



TESIS - TI185401

# STRATEGI PENETAPAN HARGA PADA RETAILER DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BATASAN KAPASITAS PENJUALAN: SEBUAH PENDEKATAN AGENT-BASED MODELING

RIFQI JALU PRAMUDITA  
02411850033042

Dosen Pembimbing  
Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D.

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2020





**THESIS - TI185401**

**RETAILER PRICING STRATEGY CONSIDERING  
SALES CAPACITY CONSTRAINT: AN AGENT-  
BASED MODELING APPROACH**

**RIFQI JALU PRAMUDITA  
02411850033042**

**Supervisor**  
Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D.

**DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL AND SYSTEM ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY AND SYSTEM ENGINEERING  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2020**





# LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Teknik (MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**RIFQI JALU PRAMUDITA**

**NRP: 02411850033042**

Tanggal Ujian : 15 Agustus 2020

Periode Wisuda : September 2020


Disetujui oleh:

**Pembimbing:**



1. Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP: 198407062009122007


**Penguji:**



1. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.  
NIP: 196310081990021001
2. Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP: 197109271999031002



Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

  
**Nurnadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D**  
NIP: 197005231996011001

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Rifqi Jalu Pramudita

NRP : 02411850033042

Program Studi : Magister Teknik Industri, FTIRS – ITS

Menyatakan bahwa isi keseluruhan tesis saya yang berjudul:

**“STRATEGI PENETAPAN HARGA PADA RETAILER DENGAN  
MEMPERTIMBANGKAN BATASAN KAPASITAS PENJUALAN:  
SEBUAH PENDEKATAN AGENT-BASED MODELING”**

Adalah benar hasil dari karya intelektual mandiri saya, diselesaikan dengan menggunakan bahan – bahan atau materi yang diijinkan dan bukan merupakan karya dari pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Seluruh referensi yang dikutip dan dirujuk telah saya tuliskan secara lengkap di daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Agustus 2020



RIFQI JALU PRAMUDITA  
**NRP: 02411850033042**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



# **STRATEGI PENETAPAN HARGA PADA RETAILER DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BATASAN KAPASITAS: SEBUAH PENDEKATAN *AGENT-BASED MODELING***

Nama Mahasiswa : Rifqi Jalu Pramudita  
NRP : 02411850033042  
Pembimbing : Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D.

## **ABSTRAK**

Strategi *pricing* (penetapan harga) merupakan salah satu cara perusahaan untuk dapat berkompetisi di pasar. Efektivitas strategi *pricing* di level *retailer* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya perilaku pemasok/*supplier*, kompetisi antar *retailer*, perilaku konsumen dan format *retailer* yang mempengaruhi kapasitas penjualan. *Retailer* perlu menggunakan strategi *pricing* yang tepat berdasarkan format ritel/kapasitas penjualan mereka karena *stock-out* dapat terjadi jika *retailer* tidak memiliki kapasitas yang memadai untuk melakukan promosi. Jika *stock-out* terjadi dalam jumlah yang signifikan, maka dapat mempengaruhi kemampuan *supply chain* (*supplier-retailer*) dalam memenuhi kebutuhan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kompetisi *retailer* dengan kapasitas dan strategi promosi yang berbeda terhadap profit, penjualan dan *lost sales retailer*, pendapatan pemasok, dan *supply chain fill rate* terhadap permintaan pasar. Pendekatan *agent-based modeling* digunakan untuk memodelkan kompleksitas interaksi antar faktor yang berpengaruh di lingkungan yang kompetitif dengan perilaku masing-masing *agent* yang heterogen. Tiga jenis *agent* akan dimodelkan dalam studi ini, yaitu dua *retailer* yang berkompetisi, satu pemasok, dan ratusan konsumen. Barang yang ditransaksikan dalam model tersebut direpresentasikan sebagai produk dengan varian khusus yang memenuhi kebutuhan spesifik konsumen dan digunakan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* selalu memberikan performa *retailer* tertinggi. Sedangkan pendapatan pemasok dan *supply chain fill rate* memiliki hasil yang berbeda-beda tergantung kapasitas dan strategi promosi yang *retailer* gunakan. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan data bagaimana strategi promosi dengan potongan harga dan frekuensi berbeda berpengaruh pada persediaan *retailer* dan performa *supply chain* yang belum dipertimbangkan dalam literatur yang dikaji pada penelitian ini.

Kata kunci : *Retailer Pricing, Promotion, Retail Capacity, Agent-Based Simulation, Consumer Preference, Supply Chain*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **RETAILER PRICING STRATEGY CONSIDERING SALES CAPACITY CONSTRAINT: AN AGENT-BASED MODELING APPROACH**

Nama Mahasiswa	: Rifqi Jalu Pramudita
NRP	: 02411850033042
Pembimbing	: Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D.

## **ABSTRACT**

Pricing strategy is one of main methods that retailer applies to compete in the market. Retailer must consider several factors, such as customer preference, competitor, and retailer format to successfully implement their strategy. Supplier existence also need to be reviewed in analyzing the effectiveness of the strategy from supply chain perspective. As competition becomes fierce, retailers tend to lower their price through promotion to attract more customer and increase their sales. Retailer may also have limited capacity based on their format and need to choose an appropriate promotion to avoid lost sales and negative effect on supply chain performance. This paper aims to study the effect of promotion on retailer and supply chain performance considering different retailer's capacity constraint. Due to the complexity of the problem, an agent-based simulation model composed of a supplier, two competing retailers, and hundreds of customers is proposed in this paper. Each customer owns personal preference toward price and distance of retailer. Retailer's performance, such as demand, sales, and profit, as well as supplier revenue and supply chain fill-rate are analyzed to see how they behave under several scenarios. The result shows that high-shallow strategy produce the hieghest performance of retailer. Meanwhile, Supplier revenue and supply chain fill rate varies on which promotion and format does retailer have. This study contributes in providing preliminary result on how combination of different discount depth and frequency affect retailer's inventory and supply chain performance which is not considered in previous study that reviewed in this research.

Kata kunci : *Retailer Pricing, Promotion, Retail Capacity, Agent-Based Simulation, Consumer Preference, Supply Chain*

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puja dan Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan tesis berjudul “Strategi Penetapan Harga Pada Retailer dengan Mempertimbangkan Batasan Kapasitas Penjualan: Sebuah Pendekatan Agent-Based Modeling” dapat diselesaikan. Penulisan tesis ini ditujukan untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Magister Teknik dari Departemen Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, ITS

Penulis berharap penulisan tesis ini dapat memberikan informasi tentang bagaimana promosi yang digunakan oleh *retailer* dapat mempengaruhi perilaku konsumen, performa *retailer* dan pemasok, serta performa sistem rantai pasok secara keseluruhan. Keberhasilan penelitian ini tentunya melibatkan banyak pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi serta doa restu, oleh karena itu sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril, finansial, dan doa yang tidak pernah terputus
2. Dr. Wawan Aries Widodo, S.T., M.T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, ITS
3. Niniet Indah Arvitrida S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing penelitian yang selalu sabar mengarahkan penulis dalam proses pengerjaan penelitian ini.
4. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk tesis yang lebih baik
5. Prof. Iwan Vannany, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk tesis yang lebih baik.
6. Melia Riris Aulia Rachma yang selalu mendukung penulis secara moril, memberikan motivasi dan semangat selama proses penulisan tesis.

7. Nadia Nastiti Laksita Jati dan Christopher Davito yang sudah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam menjalankan simulasi dengan laptop masing-masing.
8. Ni Made Cyntia Utami, Dwi Handayani, Wiwit Marta Pangesty Putri, dan Immarita Dinar Fajriyani atas diskusi, kritik, dan saran yang diberikan pada penulis.
9. Teman-teman Magister Teknik Industri ITS angkatan 2018 gasal yang selalu memberikan dukungan, berdiskusi dan memberikan masukan selama penyusunan tesis ini.
10. Semua pihak yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.

Besar harapan penulis untuk dibukakan pintu maaf yang sebesar-besarnya oleh pembaca mengingat penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki penulisan karya selanjutnya.

Surabaya, 22 Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	8
1.3    Tujuan Penelitian.....	8
1.4    Ruang Lingkup Penelitian.....	8
1.5    Manfaat Penelitian.....	9
BAB 2    KAJIAN PUSTAKA .....	11
2.1    Strategi Penetapan Harga pada <i>Retailer</i> .....	11
2.2    Sales Promotion.....	16
2.3    Pengaruh Format Ritel Terhadap Strategi Promosi .....	21
2.4    Perilaku Konsumen dalam Berbelanja.....	26
2.5    Strategi Penetapan Harga Dengan Simulasi Berbasis Agen.....	28
2.6    Gap Penelitian .....	37
BAB 3    METODOLOGI PENELITIAN .....	39
BAB 4    PERANCANGAN MODEL SIMULASI .....	47
4.1    Perancangan Model Konseptual .....	47
4.1.1    Atribut dan Perilaku Pemasok .....	48
4.1.2    Atribut dan Perilaku <i>Retailer</i> .....	49
4.1.3    Atribut dan Perilaku Konsumen .....	53
4.2    Perancangan Model Komputer .....	58
4.2.1    Pusat Kontrol .....	58
4.2.2    Monitor.....	62
4.2.3    World .....	62
4.3    Verifikasi.....	63
4.4    Validasi .....	66
BAB 5    DESAIN EKSPERIMEN DAN HASIL SIMULASI .....	69
5.1    Skenario A.....	71



5.1.1	Sub-skenario A1 (minimarket vs. minimarket) .....	72
5.1.2	Sub-skenario A2 (supermarket vs. supermarket) .....	77
5.1.3	Sub-skenario A3 (hypermarket vs. hypermarket) .....	82
5.2	Skenario B .....	87
5.2.1	Skenario B1 (minimarket vs. minimarket) .....	88
5.2.2	Skenario B2 (supermarket vs. supermarket) .....	102
5.2.3	Skenario B3 (hypermarket vs. hypermarket) .....	116
5.3	Skenario C .....	130
5.3.1	Skenario C1 (minimarket vs. minimarket) .....	130
5.3.2	Skenario C2 (supermarket vs. supermarket) .....	154
5.3.3	Skenario C3 (hypermarket vs. hypermarket) .....	176
BAB 6	ANALISA HASIL SIMULASI DAN DISKUSI .....	199
6.1	Analisa Hasil Simulasi .....	199
6.1.1	Skenario A .....	199
6.1.2	Skenario B .....	200
6.1.3	Skenario C .....	210
6.2	Diskusi .....	224
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN .....	229
7.1	Kesimpulan .....	229
7.1.1	<i>Retailer</i> .....	229
7.1.2	Pemasok .....	230
7.1.3	<i>Supply Chain</i> .....	230
7.2	Saran .....	231
DAFTAR PUSTAKA	.....	233
LAMPIRAN	.....	237

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 proses keputusan konsumen (Berman, Evans dan Chatterjee, 2018).....	4
Gambar 2.1 Proses pengambilan keputusan konsumen (Arvitrida et al., 2019).....	33
Gambar 2.2 Perilaku retailer (Chang et al., 2016) .....	37
Gambar 2.3 Gap penelitian.....	38
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	46
Gambar 4.1 Model konseptual struktur pasar (Dogan dan Güner, 2013).....	47
Gambar 4.2 Perilaku dan interaksi seluruh agen .....	57
Gambar 4.3 Tampilan antarmuka pengguna model simulasi. ....	58
Gambar 4.4 Tampilan antarmuka pusat kontrol .....	60
Gambar 4.5 Tampilan antarmuka monitor .....	62
Gambar 4.6 Tampilan visual model simulasi .....	63
Gambar 4.7 Verifikasi unit testing perilaku konsumen dalam memilih retailer .....	64
Gambar 4.8 Verifikasi test cases and scenarios seluruh sistem .....	65
Gambar 4.9 Pola demand dalam model Hotelling's Law (a) dan Model Penelitian (b) selama 52 ticks.....	66
Gambar 5.1 Skenario 2 retailer kapasitas homogen.....	70
Gambar 5.2 Pengaturan lokasi agen skenario 2 retailer .....	71
Gambar 5.3 Boxplot sebaran total demand sub-skenario A1 .....	72
Gambar 5.4 Boxplot sebaran lost sales sub-skenario A1 .....	73
Gambar 5.5 Boxplot sebaran sales sub-skenario A1.....	74
Gambar 5.6 Boxplot sebaran total profit sub-skenario A1 .....	75
Gambar 5.7 Boxplot sebaran pendapatan pemasok sub-skenario A1 .....	76
Gambar 5.8 Boxplot sebaran <i>supply chain fill rate</i> sub-skenario A1 .....	77
Gambar 5.9 Boxplot sebaran total demand sub-skenario A2 .....	78
Gambar 5.10 Boxplot sebaran lost sales sub-skenario A2 .....	79
Gambar 5.11 Boxplot sebaran sales sub-skenario A2.....	80
Gambar 5.12 Boxplot sebaran total profit sub-skenario A2.....	81
Gambar 5.13 <i>Boxplot</i> sebaran <i>supply chain fill rate</i> sub-skenario A2.....	82
Gambar 5.14 Boxplot sebaran total demand sub-skenario A3 .....	83
Gambar 5.15 Boxplot sebaran total lost sales sub-skenario A3.....	84
Gambar 5.16 Boxplot sebaran sales sub-skenario A3.....	85
Gambar 5.17 Boxplot sebaran total profit sub-skenario A3.....	86
Gambar 5.18 <i>Boxplot</i> sebaran <i>supply chain fill rate</i> sub-skenario A3.....	87
Gambar 5.19 Boxplot sebaran data total demand skenario B1 .....	89
Gambar 5.20 Boxplot sebaran data total lost sales skenario B1 .....	92
Gambar 5.21 Boxplot sebaran data total sales skenario B1.....	94
Gambar 5.22 Boxplot sebaran data total profit skenario B1 .....	97
Gambar 5.23 Boxplot sebaran data total pendapatan pemasok skenario B1 .....	99
Gambar 5.24 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario B1 .....	101
Gambar 5.25 Boxplot sebaran data total demand skenario B2.....	103
Gambar 5.26 Boxplot sebaran data total los sales skenario B2.....	106
Gambar 5.27 Boxplot sebaran data total sales skenario B2.....	109

Gambar 5.28 Boxplot sebaran data total profit skenario B2 .....	111
Gambar 5.29 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario B2 .....	115
Gambar 5.30 Boxplot sebaran data total demand skenario B3.....	117
Gambar 5.31 Boxplot sebaran data total lost sales skenario B3 .....	120
Gambar 5.32 Boxplot sebaran data total sales skenario B3.....	122
Gambar 5.33 Boxplot sebaran data total profit skenario B3 .....	125
Gambar 5.34 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario B3 .....	128
Gambar 5.35 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C1.1-C1.3.....	131
Gambar 5.36 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C1.4-C1.6.....	133
Gambar 5.37 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C1.1-C1.3 ...	136
Gambar 5.38 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C1.4-C1.6 ...	138
Gambar 5.39 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C1.1-C1.3.....	141
Gambar 5.40 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C1.4-C1.6.....	142
Gambar 5.41 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C1.1-C1.3.....	145
Gambar 5.42 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C1.4-C1.6.....	147
Gambar 5.43 Boxplot sebaran data total pendapatan pemasok skenario C1 .....	149
Gambar 5.44 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario C1 .....	152
Gambar 5.45 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C2.1-C2.3.....	155
Gambar 5.46 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C2.4-C2.6.....	157
Gambar 5.47 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C2.1-C2.3 ...	160
Gambar 5.48 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C2.4-C2.6 ...	162
Gambar 5.49 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C2.1-C2.3.....	165
Gambar 5.50 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C2.4-C2.6.....	166
Gambar 5.51 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C2.1-C2.3.....	169
Gambar 5.52 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C2.4-C2.6.....	171
Gambar 5.53 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario C2 .....	174
Gambar 5.54 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C3.1-C3.3.....	177
Gambar 5.55 Boxplot sebaran data total demand untuk retailer skenario C3.4-C3.6.....	179
Gambar 5.56 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C3.1-C3.3 ...	182
Gambar 5.57 Boxplot sebaran data total lost sales untuk retailer skenario C3.4-C3.6 ...	184
Gambar 5.58 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C3.1-C3.3.....	187
Gambar 5.59 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C3.4-C3.6.....	188
Gambar 5.60 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C3.1-C3.3.....	191
Gambar 5.61 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C3.4-C3.6.....	193
Gambar 5.62 Boxplot sebaran data supply chain fill rate skenario C3 .....	196
Gambar 6.1 Perubahan persediaan retailer 2 per minggu dalam skenario A2.....	204
Gambar 6.2 Perubahan persediaan retailer 2 per minggu dalam sub-skenario B2.3.....	205
Gambar 6.3 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua retailer skenario A dan B untuk setiap format ritel.....	207
Gambar 6.4 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua retailer skenario A1-A3 dan sub-skenario C1.1-C3.3 .....	213
Gambar 6.5 Perubahan persediaan retailer 1 sub-skenario C1.4 .....	218
Gambar 6.6 Perubahan persediaan retailer 2 sub-skenario C1.4 .....	219
Gambar 6.7 Perubahan persediaan retailer 1 sub-skenario C2.5 .....	220
Gambar 6.8 Perubahan persediaan retailer 2 sub-skenario C2.5 .....	221

Gambar 6.9 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua retailer skenario A1-A3 dan sub-skenario C1.4-C3.6 .....	222
---	-----

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi format ritel berdasarkan faktor terpilih .....	3
Tabel 2.1 Tinjauan literatur penetapan harga retailer mempertimbangkan kompetisi .....	15
Tabel 2.2 Tinjauan penelitian penggunaan sales promotion pada retailer .....	20
Tabel 2.3 Format ritel berdasarkan karakteristik toko .....	21
Tabel 2.4 Penelitian terdahulu berdasarkan metode penelitian dan faktor yang dipertimbangkan .....	29
Tabel 2.5 Tinjauan penelitian penetapan harga pada retailer menggunakan ABS .....	34
Tabel 4.1 Atribut dan perilaku pemasok .....	49
Tabel 4.2 range jumlah item berdasarkan format .....	50
Tabel 4.3 Strategi promosi oleh Sivakumar (1996) .....	50
Tabel 4.4 Atribut retailer .....	51
Tabel 4.5 Atribut Konsumen .....	55
Tabel 4.6 Kapasitas retailer berdasarkan format .....	59
Tabel 4.7 Perbandingan confidence interval model Hotelling's Law dengan Model Penelitian .....	67
Tabel 4.8 Perbandingan persentase lost sales model penelitian dengan hasil survey ECR Europe. ....	68
Tabel 5.1 Perbandingan confidence interval rata-rata total demand retailer skenario A1 dan skenario B1 .....	91
Tabel 5.2 Perbandingan confidence interval rata-rata total lost sales kedua retailer skenario A1 dan skenario B1 .....	93
Tabel 5.3 Perbandingan confidence interval rata-rata total sales kedua retailer skenario A1 dan skenario B1 .....	96
Tabel 5.4 Perbandingan confidence interval rata-rata total profit kedua retailer skenario A1 dan B1 .....	98
Tabel 5.5 Perbandingan confidence interval total pendapatan pemasok skenario A1 dan B1 .....	100
Tabel 5.6 Perbandingan confidence interval rata-rata supply chain fill rate skenario A1 dan skenario B1 .....	102
Tabel 5.7 Perbandingan confidence interval total demand kedua retailer skenario A2 dan B2 .....	105
Tabel 5.8 Perbandingan confidence interval rata-rata total lost sales kedua retailer skenario A2 dan B2 .....	108
Tabel 5.9 Perbandingan confidence interval rata-rata sales kedua retailer skenario A2 dan B2 .....	110
Tabel 5.10 Perbandingan confidence interval rata-rata total profit retailer skenario A2 dan B2 .....	113
Tabel 5.11 Perbandingan confidence interval supply chain fill rate skenario A2 dan B2 .....	116
Tabel 5.12 Perbandingan confidence interval total demand kedua retailer skenario A3 dan B3 .....	119

Tabel 5.13 Perbandingan confidence interval total lost sales kedua retailer skenario A3 dan B3 .....	121
Tabel 5.14 Perbandingan confidence interval total sales kedua retailer skenario A3 dan B3.....	124
Tabel 5.15 Perbandingan confidence interval rata-rata total profit kedua retailer skenario A3 dan B3 .....	126
Tabel 5.16 Perbandingan rata-rata pendapatan pemasok skenario A3 dan B3.....	127
Tabel 5.17 Perbandingan confidence interval rata-rata supply chain fill rate skenario A3 dan B3 .....	129
Tabel 5.18 Perbandingan confidence interval total demand kedua retailer skenario A1 dan C1.....	135
Tabel 5.19 Perbandingan <i>confidence interval</i> total <i>lost sales</i> kedua <i>retailer</i> skenario A1 dan C1 .....	140
Tabel 5.20 Perbandingan <i>confidence interval</i> total <i>sales</i> kedua <i>retailer</i> skenario A1 dan C1.....	144
Tabel 5.21 Perbandingan confidence interval total profit kedua retailer skenario A1 dan C1.....	148
Tabel 5.22 Perbandingan confidence interval rata-rata total pendapatan pemasok retailer skenario A1 dan C1.....	151
Tabel 5.23 Perbandingan confidence interval supply chain fill rate skenario A1 dan C1 .....	154
Tabel 5.24 Perbandingan confidence interval total demand kedua retailer skenario A2 dan C2.....	159
Tabel 5.25 Perbandingan <i>confidence interval</i> total <i>lost sales</i> kedua <i>retailer</i> skenario A2 dan C2 .....	164
Tabel 5.26 Perbandingan <i>confidence interval</i> total <i>sales</i> kedua <i>retailer</i> skenario A2 dan C2.....	168
Tabel 5.27 Perbandingan confidence interval total profit kedua retailer skenario A2 dan C2.....	172
Tabel 5.28 Perbandingan confidence interval supply chain fill rate skenario A2 dan C2 .....	176
Tabel 5.29 Perbandingan confidence interval total demand kedua retailer skenario A3 dan C3.....	181
Tabel 5.30 Perbandingan confidence interval rata-rata total lost sales retailer skenario A3 dan C3 .....	185
Tabel 5.31 Perbandingan confidence interval total sales kedua retailerskenario A3 dan C3 .....	190
Tabel 5.32 Perbandingan confidence interval total profit kedua retailer skenario A3 dan C3.....	194
Tabel 5.33 Perbandingan confidence interval supply chain fill rate pemasok skenario A3 dan C3 .....	198



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Strategi *pricing* (penetapan harga) merupakan salah satu cara perusahaan untuk dapat berkompetisi di pasar. Untuk menentukan strategi *pricing* yang baik antara lainnya diperlukan kemampuan untuk memahami karakteristik dan perilaku *customer*/pelanggan (Kardes, Cline dan Cronley, 2011). Setiap pelanggan memiliki ekspektasi terhadap barang atau jasa yang akan dibeli, dimana diantaranya adalah harga. Namun, dalam proses penentuan harga diperlukan pemahaman yang komprehensif, tidak hanya aspek perilaku *customer*, namun juga bentuk atau format *retailer*. Bentuk *retailer* akan mempengaruhi kapasitas persediaan di *retailer*, dimana hal ini juga berpengaruh pada proses penetapan harga. Di sisi lain, jika dipandang dari perspektif rantai pasok, perilaku *retailer* dalam menentukan harga untuk berkompetisi dengan *retailer* lainnya dapat mempengaruhi pendapatan dari *supplier*. Dengan kata lain, *pricing strategy* merupakan permasalahan yang cukup kompleks untuk dianalisis.

Jika ditinjau dari sisi perannya di rantai pasok, *retailer* memiliki fungsi sebagai penghubung antara produsen dan konsumen serta saling berkomunikasi dengan keduanya untuk memindahkan kepemilikan barang dan jasa dari produsen ke konsumen (Berman, Evans dan Chatterjee, 2018). Sebagai *middle-man*, *retailer* ingin mendapatkan keuntungan dengan menetapkan harga pada produk yang mereka jual. Penetapan harga merupakan keputusan kompleks yang harus mempertimbangkan faktor eksternal seperti kompetisi, konsumen dan internal seperti format ritel dan kebijakan promosi.

Perilaku kompetisi suatu perusahaan merupakan salah satu hal yang mempengaruhi keputusan penetapan harga. Secara umum, *retailer* akan menurunkan harga untuk bisa berkompetisi dalam memikat konsumen (Huang, Ke dan Wang, 2016). Penurunan harga dapat dilakukan oleh *retailer* secara permanen atau secara sementara melalui *sales promotion*.

*Sales promotion* didefinisikan sebagai “an action-focused marketing event whose purpose is to have direct impact on the behavior of firms’ customer” (Blattberg dan Neslin, dikutip dalam Blattberg dan Briesch 2012). *Price reduction* adalah salah satu bentuk dari *sales promotion* yang menjadi pilihan pertama konsumen dalam berbelanja (Smith dan Sinha, 2000; Das dan Kumar, 2009) dan dapat meningkatkan penjualan menurut *retailer* (McNeill, 2012). *Retailer* harus mempertimbangkan dua hal dalam menggunakan *price reduction* yaitu besar potongan harga (*depth*) dan frekuensi promosi (Allender dan Richards, 2012; Osborne, 2018). Sivakumar (1996) menyusun *framework* bagaimana frekuensi dan *depth* yang berbeda digunakan pada *price reduction* menjadi tiga kombinasi yaitu, *high-shallow* (potongan harga 20% dengan frekuensi 40% dalam suatu kesempatan), *moderate* (potongan harga 40% dengan frekuensi 20% dalam suatu kesempatan), dan *low-deep* (potongan harga 80% dengan frekuensi 10% dalam suatu kesempatan).

Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Osborne (2018) dan Arvitrida *et al.* (2019) menghasilkan kesimpulan yang berbeda. Osborne (2018) meneliti bagaimana *discount depth* dan frekuensi berbeda mempengaruhi *sales* dan *revenue retailer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *sales* dan *revenue* terjadi ketika *discount depth* ditingkatkan 50%, dan berkurang saat *discount depth* diturunkan 50%. Sedangkan peningkatan frekuensi promosi tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap *sales* dan *revenue*. Hal bertentangan ditemukan oleh Arvitrida *et al.* (2019). Peneliti menyimpulkan bahwa *retailer* yang menawarkan *discount depth* rendah dengan frekuensi tinggi mendapatkan *profit* dan *sales* tinggi dibanding *retailer* yang menawarkan *discount depth* tinggi dan frekuensi rendah. Artinya, frekuensi promosi memberikan dampak yang signifikan pada *sales* dan *profit retailer* tergantung pada *discount depth*. Adanya perbedaan kesimpulan dari studi-studi terdahulu ini disebabkan adanya ruang lingkup studi yang berbeda, sehingga hal ini bisa jadi adalah penyebab perbedaan analisa.

Frekuensi dan *discount depth* dapat dipengaruhi format ritel perusahaan. Pandin (2009) mengklasifikasikan tiga format ritel (minimarket, supermarket dan hypermarket) berdasarkan jenis produk, jumlah item, dan luas toko yang dapat

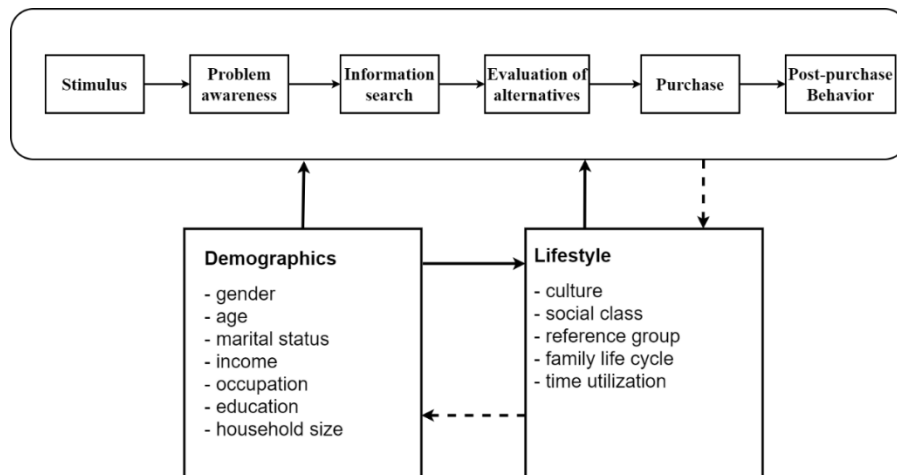
dilihat pada Tabel 1.1. *Retailer* besar cenderung memberikan *discount depth* rendah daripada *retailer* kecil karena konsumen *retailer* besar tidak terlalu memperhatikan promosi sehingga *discount depth* tinggi tidak efektif (Voss dan Seiders, 2003; Haans dan Gijsbrechts, 2011). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa *retailer* kecil cenderung memberikan *discount depth* yang tinggi. Koçaş dan Bohlmann (2008) menemukan hasil yang berbeda dalam menentukan *price reduction* bagi format ritel yang berbeda jika perilaku konsumen (*switcher*) dilibatkan. *Retailer* besar dapat diuntungkan jika menawarkan *discount depth* tinggi/rendah tergantung besar/kecil jumlah *switcher* mereka. *Retailer* besar juga akan menawarkan promosi dengan frekuensi tinggi jika memiliki jumlah *switcher* lebih besar dan ingin bersaing dalam pasar tersebut. *Retailer* sedang akan diuntungkan jika menawarkan kombinasi *frequent shallow* untuk bersaing dengan *retailer* besar dan *infrequent deep* untuk bersaing dengan *retailer* kecil. Sedangkan *retailer* kecil dapat diuntungkan jika tidak menawarkan promosi dan menjauhi persaingan harga dengan *retailer* yang lebih besar.

Tabel 1.1 Klasifikasi format ritel berdasarkan faktor terpilih

Format Ritel	Minimarket	Supermarket	Hypermarket
Jumlah item	<5000	5000-25000	>25000
Jenis Produk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Makanan kemasan</li> <li>- Keperluan higienis</li> <li>- Alat mandi</li> <li>- Deterjen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daging</li> <li>- Hasil tani</li> <li>- Olahan susu</li> <li>- Makanan segar</li> <li>- Obat-obatan</li> <li>- Produk kecantikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Makanan</li> <li>- Kebutuhan rumah tangga</li> <li>- Barang elektronik</li> <li>- Pakaian</li> </ul>
Luas Toko	<400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup> – 5000m <sup>2</sup>	>5000m <sup>2</sup>
Contoh	Indomaret, Alfamart, OMI, Yomart, Circle K, 7-Eleven	Hero, Giant Express, Superindo, Yogya, Griya, Ramayana	Carrefour, Hypermart, Giant Ekstra, Indo Grosir

Sumber: Pandin (2009)

Perilaku konsumen juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi keputusan *retailer* untuk menentukan *discount depth* dan frekuensi dalam *price reduction*. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian konsumen yaitu faktor demografis (jenis kelamin, umur, status pernikahan, pendapatan) dan faktor gaya hidup (budaya, kelas sosial, dan utilisasi waktu) (Berman, Evans dan Chatterjee, 2018). Keputusan pembelian konsumen terjadi setelah melalui proses yang ditunjukkan Gambar 1.1.



Gambar 1.1 proses keputusan konsumen (Berman, Evans dan Chatterjee, 2018)

*Stimulus* dapat berupa isyarat komersial seperti iklan atau promosi. Konsumen yang terpapar *stimulus* menyadari bahwa mereka tidak memiliki persediaan atas produk yang diinginkan dan memutuskan untuk mencari informasi lebih tentang produk tersebut. Informasi dapat berupa harga dan lokasi pembelian. Setiap informasi yang tersedia dievaluasi untuk memilih satu produk sebelum pembelian. Konsumen mendapatkan keuntungan (*gain*) atau kerugian (*loss*) jika harga produk saat pembelian kurang atau lebih dari referensi harga mereka. Keuntungan (kerugian) yang konsumen dapatkan atas pembelian disebut *transaction utility* (Blattberg and Briesch, 2012). *Transaction utility* dapat mempresentasikan preferensi konsumen terhadap suatu produk yang tersedia dipasar (Ge, Gomez and Richards, 2018). Konsumen memiliki preferensi yang berbeda dipengaruhi faktor demografis dan gaya hidup mereka sehingga preferensi setiap orang bervariasi (Chang *et al.*, 2016). Setelah melakukan pembelian, konsumen akan mengevaluasi pembelian mereka dan memutuskan apakah mereka akan membeli ulang produk atau beralih ke produk lain.

Perilaku kompetisi tidak hanya mempengaruhi harga *retailer*, tetapi juga dapat mempengaruhi performa *supplier*. *Supplier* akan mendapatkan *profit* yang rendah jika *retailer* berkerjasama dalam menentukan harga mereka. *Retailer* yang berkerjasama (*collusion behavior*) akan memesan barang dengan jumlah sedikit dan menentukan harga tinggi sehingga *profit supplier* berkurang (Yang dan Zhou, 2006). Walaupun begitu, *supplier* dapat mempertahankan *profit* mereka jika

memiliki *bargaining position* yang lebih dominan dari *retailer* (Huang, Ke dan Wang, 2016). Kompetisi antar *retailer* memberikan *profit supplier* yang lebih tinggi dibandingkan saat *retailer* bekerja sama (Yang dan Zhou, 2006; Huang, Ke dan Wang, 2016). *Retailer* akan menurunkan harga mereka saat berkompetisi dan berusaha menjual barang sebanyak-mungkin untuk mencapai profit yang diinginkan. Pada saat itu, *retailer* akan meningkatkan *order quantity* mereka untuk mencapai target mereka sehingga *profit supplier* akan meningkat. Namun, peningkatan profit *supplier* bisa jadi tidak signifikan ketika *retailer* memiliki batasan kapasitas penjualan.

Beberapa peneliti terdahulu mencoba memecahkan masalah penetapan harga menggunakan metode matematis. Yang dan Zhou (2006) meneliti bagaimana *retailer* menetapkan harga dalam tiga perilaku kompetisi (*cournot*, *collusion*, *stackelberg*) dan kondisi *demand* yang berbeda. Wu, Chen dan Hsieh (2012) mempelajari bagaimana kompetisi horizontal (sesama *retailer*) dan vertikal (*retailer vs. manufacturer*) mempengaruhi penetapan harga *retailer*. Huang, Ke dan Wang (2016) melengkapi penelitian sebelumnya dengan mempelajari kompetisi dan kooperasi antar *retailer* dengan *power structure* yang berbeda. Tsao dan Sheen (2012) mempertimbangkan efek substitusi dan *sales learning curve* terhadap *retailer promotional effort*, *retailer profit*, dan *supplier profit*. Koçaş dan Bohlmann (2008) meneliti bagaimana perilaku konsumen mempengaruhi kebijakan *price reduction* pada *retailer* dengan ukuran yang berbeda. Gróf dan Tóth (2014) menginvestigasi bagaimana tingkat mobilitas konsumen dan kapasitas *retailer* mempengaruhi harga dan persaingan mereka. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan pendekatan matematis dan hanya bisa mendeskripsikan satu perilaku spesifik konsumen atau karakteristik umum suatu grup konsumen sehingga tidak bisa menjelaskan lingkungan pasar yang dinamis dan kompleks dengan tepat (Chang *et al.*, 2016). Pendekatan simulasi seperti *agent-based simulation* diperkenalkan untuk mengatasi permasalahan tersebut (He, Wang dan Cheng, 2013)

*Agent-based simulation* (ABS) adalah salah satu bentuk model komputasi dimana suatu fenomena dimodelkan dalam bentuk agen dan interaksi antar mereka. Salah satu perbedaan antara ABS dan model matematis adalah ABS dapat

memodelkan populasi heterogen sedangkan model matematis menggunakan asumsi homogenitas (Wilensky dan Rand, 2015). ABS juga memiliki kelebihan lain, yaitu ABS tidak memerlukan data historis untuk dapat menjalankan simulasi jika dibandingkan dengan metode simulasi lainnya seperti *Discrete Event Simulation* atau *System Dynamic*. Agen merupakan individu yang memiliki atribut dan perilaku yang berbeda. Segala sesuatu yang dapat mengambil keputusan dalam bisnis dapat dilihat sebagai agen (North and Macal, 2007). *Supplier*, *retailer*, dan konsumen merupakan individu yang mengambil keputusan dalam rantai pasok sehingga dapat direpresentasikan sebagai agen. Berdasarkan hal tersebut, simulasi berbasis agen adalah metode yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan dalam rantai pasok. Selain itu, permasalahan *retail pricing* merupakan permasalahan yang kompleks dimana setiap entitas dalam *supply chain* (seperti konsumen, *retailer*, dan pemasok) dapat mengambil keputusan dan saling berinteraksi satu sama lain sehingga model matematis tidak dapat menangkap kompleksitas tersebut.

Penelitian terdahulu telah menggunakan ABS untuk mempelajari keputusan penetapan harga pada *retailer*. Xie dan Chen (2004) menginvestigasi bagaimana kompetisi *retailer* mempengaruhi harga mereka dan profit *supplier*. Dogan dan Güner (2013) membandingkan *reinforcement learning* dan *traditional adaptive pricing* dalam menentukan harga *retailer* mempertimbangkan pasar monopoli dan duopoli. He, Wang dan Cheng (2013) menggunakan *genetic algorithm* dengan tujuan mendapatkan harga dan persediaan mendekati optimal untuk *retailer* mempertimbangkan kemampuan konsumen dalam mencari informasi harga. Penelitian ini juga mempelajari respon *retailer* dalam menentukan harga jika terdapat dua *supplier* menawarkan harga yang berbeda. He *et al.* (2014) melanjutkan penelitian He, Wang dan Cheng (2013) dan meneliti bagaimana lingkungan kompetitif mempengaruhi keputusan *retailer* dalam menetapkan harga dan lokasi mereka. Tóth dan Gróf (2015) mempelajari bagaimana kapasitas *retailer* mempengaruhi harga mereka mempertimbangkan konsumen dengan mobilitas random. Peneliti memodelkan empat *retailer* yang saling berkompetisi dan meningkatkan kapasitas mereka secara bersamaan untuk melihat dampak kapasitas terhadap harga. Chang *et al.* (2016) meneliti bagaimana preferensi konsumen

mempengaruhi strategi penetapan harga untuk produk agrikultur. Arvitrida *et al.* (2019) menginvestigasi bagaimana strategi promosi harga *retailer* mempengaruhi konsumen dengan preferensi berbeda dalam memilih *retailer*. Alikhani *et al.* (2019) meneliti bagaimana produk dengan sensitivitas harga dan tingkat substitusi berbeda mempengaruhi *retailer* dalam menentukan *discount rate*.

Penelitian penetapan harga dengan ABS terdahulu didominasi oleh penetapan harga *retailer* mempertimbangkan kompetisi dalam keadaan berbeda. Kompetisi dapat disebabkan jumlah *retailer* yang meningkat atau perilaku konsumen yang berbeda-beda. Sedikit diantaranya mempertimbangkan promosi dan preferensi konsumen tetapi hanya satu penelitian mempertimbangkan kapasitas *retailer*. Penelitian terdahulu juga belum mempertimbangkan kompetisi *retailer* dengan kapasitas dan strategi promosi yang berbeda. Kapasitas *retailer* perlu dipertimbangkan karena akan mempengaruhi kombinasi frekuensi dan *discount depth* dalam *price reduction*. *Price reduction* merupakan instrumen penting bagi *retailer* untuk berkompetisi dan memikat konsumen dengan preferensi yang berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk mengisi gap penelitian tersebut.

Penelitian ini akan mensimulasikan rantai pasok yang melibatkan pemasok, *retailer* dan konsumen. Pemasok menawarkan produk dengan harga tetap untuk *retailer* dan memenuhi pesanan mereka saat menerima order. Lebih dari satu *retailer* dilibatkan dan memiliki kapasitas yang berbeda. *Retailer* menjual satu produk dengan varian khusus yang memenuhi kebutuhan spesifik konsumen dan dapat menawarkan promosi yang berbeda untuk memikat konsumen. Seluruh *retailer* menggunakan *cost-oriented strategy* dengan menetapkan *markup* untuk produk yang dijual. Harga tersebut dapat berubah dipengaruhi potongan harga (*discount depth*) dan frekuensi promosi yang ditawarkan. Terdapat tiga kombinasi potongan harga dan frekuensi yaitu *high-shallow*, *moderate*, dan *low-deep*. Konsumen direpresentasikan oleh agen *consumers* dengan jumlah banyak dan setiap individu memiliki preferensi random terhadap harga, jarak, *gain*, dan *loss*.



## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan bahwa perlu dilakukan penelitian untuk memahami pengaruh kompetisi *retailer* melalui strategi penetapan harga dengan perspektif yang lebih komprehensif, yakni dengan mempertimbangkan batasan kapasitas penjualan pada *retailer* dan melibatkan perspektif *supplier* dalam rantai pasok. Selain itu, batasan *budget customer* serta preferensi konsumen terhadap harga, jarak, *gain*, dan *loss* juga akan dipertimbangkan dalam studi ini. Untuk memodelkan kompleksitas interaksi antar *customer*, *retailer*, dan *supplier*, maka pendekatan yang akan digunakan penelitian ini adalah *agent-based modeling and simulation*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, penelitian ini ditujukan untuk hal-hal berikut:

1. Mengembangkan model simulasi berbasis agen dengan mempertimbangkan dua *retailer* yang berkompetisi dengan kapasitas dan strategi promosi berbeda serta perbedaan preferensi konsumen.
2. Mempelajari pengaruh strategi promosi *retailer* dengan format atau kapasitas sama (*homogeneous*) terhadap:
  - a. *Demand, sales, lost sales*, dan *profit* untuk *retailer*.
  - b. pendapatan pemasok.
  - c. *fill rate* rantai pasok, yaitu proporsi permintaan pasar yang dapat terpenuhi, dimana *customer* memiliki preferensi tertentu dalam mengambil keputusan pembelian.

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan-batasan yang disebutkan sebagai berikut:

1. Pemasok menggunakan harga tetap (tidak melakukan promosi).
2. Jenis produk yang disimulasikan merupakan produk dengan varian khusus yang memenuhi kebutuhan spesifik konsumen dan digunakan sehari-hari (contoh: kosmetik).

3. *Retailer* menetapkan harga berdasarkan *cost-plus strategy*, yakni *pricing* dengan *cost-oriented strategy* dengan menetapkan *markup* untuk harga akhir.
4. *Retailer* dapat memberikan potongan harga dengan *cut-depth* dan *frequency* yang berbeda sesuai dengan klasifikasi yang disampaikan Sivakumar (2006).
5. Konsumen memiliki preferensi unik terhadap harga, jarak, *gain*, dan *loss* mereka serta memiliki batasan *budget*.

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Retailer* bersaing dengan kompetitor dalam format yang sama (homogen), seperti *minimarket vs. minimarket*
2. *Retailer* melakukan pemesanan pada pemasok saat tidak memiliki stok tersedia (inventori kosong) dan memesan sejumlah kapasitas persediaan maksimum mereka
3. Pemasok memiliki kapasitas persediaan yang tidak terbatas sehingga dapat memenuhi seluruh permintaan yang ada dan tidak memiliki *lead time*
4. Konsumen memiliki informasi harga seluruh *retailer*
5. Keputusan berbelanja konsumen hanya didorong oleh preferensi yang disebutkan pada batasan penelitian poin 5 dan tidak mempertimbangkan *word of mouth* serta rekomendasi dari konsumen lainnya.
6. *Retailer* hanya boleh menetapkan salah satu strategi promosi selama simulasi berlangsung
7. *Retailer* tidak memiliki informasi tentang permintaan konsumen dan harga kompetitor.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya mengenai analisis strategi promosi dan penetapan harga pada *retailer* dengan format berbeda, khususnya bagaimana kapasitas *retailer* mempengaruhi keputusan-keputusan mereka. Walaupun beberapa peneliti sudah menganalisa strategi promosi pada format *retailer* yang berbeda, sangat sedikit sekali penelitian yang

mempertimbangkan kapasitas *retailer* sebagai faktor penentu strategi penetapan harga atau strategi promosi.

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

Dalam bab ini disampaikan dasar referensi yang digunakan dalam penelitian ini. Referensi tersebut terkait dengan strategi penetapan harga pada *retailer*, *sales promotion*, pengaruh format *retailer* terhadap strategi promosi, dan perilaku *retailer*.

#### **2.1 Strategi Penetapan Harga pada *Retailer***

Bisnis ritel merupakan suatu kegiatan menjual produk kepada publik. Beberapa peneliti telah mendefinisikan bisnis ritel dan memiliki ide utama yang sama yaitu “*sell goods (product) and service to customer*” (Levy, Weitz dan Bietelspacher, 2012; Zentes, Morschett dan Schramm-Klein, 2017; Berman, Evans dan Chatterjee, 2018). Bisnis ritel juga merupakan sekumpulan aktivitas bisnis yang melibatkan kegiatan membeli dan menambah *value* pada barang dan jasa untuk dijual kepada konsumen. *Retailer* memiliki fungsi sebagai penghubung antar produsen dan konsumen serta saling berkomunikasi dengan keduanya untuk memindahkan kepemilikan barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Sebagai *middle-man*, *retailer* ingin mendapatkan keuntungan dari fungsi mereka sebagai penghubung dengan menetapkan harga produk yang mereka jual.

Strategi penetapan harga adalah kebijakan yang perusahaan adopsi untuk menentukan berapa biaya yang dikenakan (kepada konsumen) untuk barang dan jasa yang ditawarkan (Sammut-Bonnici dan Channon, 2015). Keputusan penetapan harga merupakan hal penting yang mempengaruhi perusahaan dan konsumen. Perusahaan menentukan harga barang dan jasa untuk mencapai target keuntungan yang diinginkan. Sedangkan konsumen melihat harga sebagai faktor pertimbangan apakah harga tersebut dapat memuaskan mereka secara ekonomis (*ability to pay*) dan psikologis (*willingness to pay*).

Secara luas Berman, Evans dan Chatterjee (2018) menentukan empat strategi penetapan harga yang digunakan oleh *retailer* yaitu :

1. *Demand-oriented pricing*

Metode ini digunakan untuk mengestimasi jumlah barang yang akan dibeli konsumen pada harga tertentu. Metode ini secara khusus mempelajari minat konsumen dan implikasi psikologis dari harga yang ditetapkan. Elastisitas harga, yaitu perubahan jumlah permintaan saat harga jual berganti, merupakan faktor penting dalam metode ini (Zentes, Morschett dan Schramm-Klein, 2017)

2. *Cost-oriented pricing*

*Markup pricing*, salah satu bentuk dari *cost-oriented pricing*, merupakan teknik penetapan harga yang paling banyak digunakan. Dalam metode ini *retailer* menetapkan harga dengan menjumlahkan *merchandise cost*, biaya operasional, dan profit yang diinginkan. Selisih antara *merchandise cost* dan harga jual merupakan *markup*

3. *Competition-oriented pricing*

*Retailer* menggunakan harga kompetitor sebagai panduan mereka dalam menentukan harga. *Retailer* tidak akan merubah harganya kecuali kompetitor merubah harga mereka. *Competition-oriented pricing* berkaitan erat dengan *demand-oriented pricing* karena konsumen akan menggunakan harga kompetitor untuk menentukan permintaan mereka. Jika kompetitor menawarkan harga yang lebih murah, maka *demand* kompetitor akan meningkat, begitu pula sebaliknya (Zentes, Morschett dan Schramm-Klein, 2017).

4. *Integrated pricing*

*Integrated pricing* merupakan gabungan dari ketiga strategi penetapan harga yang sudah disebutkan. Metode ini perlu mempertimbangkan hal-hal yang berkaitan dengan *demand* (apakah penurunan harga meningkatkan penjualan?), *cost* (apakah harga berubah jika biaya berubah?), dan *competition* (berapa harga yang ditentukan kompetitor?).

Kompetisi merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam bisnis ritel karena *retailer* bersaing dalam pasar oligopoli dimana lebih dari satu pemain terlibat dalam suatu persaingan. Beberapa peneliti mempelajari bagaimana *retailer*

menetapkan harga mereka dalam menghadapi kompetisi. *Game theory* digunakan secara ekstensif dalam penelitian mereka untuk menentukan harga jual optimal.

Yang & Zhou (2006) mempelajari bagaimana dua *retailer* menetapkan harga mereka dalam tiga perilaku kompetisi yang berbeda (*Cournot*, *collusion*, *stackelberg*) mempertimbangkan *similar demand* dan *dissimilar demand*. *Cournot behavior* memperbolehkan *retailer* menentukan harga dan *order quantity* mereka secara independen dengan mengasumsikan harga kompetitor sebagai acuan. *Retailer* memiliki profit dan harga terendah dalam *Cournot behavior*. Sedangkan *collusion behavior* memberikan *profit* tertinggi untuk *retailer*. Hal ini terjadi karena *retailer* akan menetapkan harga jual tinggi dan membeli barang dengan jumlah sedikit (Huang, Ke dan Wang, 2016) sehingga menimbulkan kelangkaan barang dipasar dan memaksa konsumen untuk membeli dengan harga tinggi.

Wu, Chen dan Hsieh (2012) secara khusus meneliti keputusan penetapan harga apabila kompetisi terjadi secara horizontal (sesama *retailer*) dan vertikal (*retailer vs. manufacturer*). Perilaku kompetitif yang dipertimbangkan adalah *stackelberg* dan *bertrand* (perusahaan menentukan harga secara bersama dan konsumen membeli dari *retailer* dengan harga terendah). Saat *retailer* menentukan harga mereka secara bersamaan, *profit*, *sales margin*, dan *order quantity* mereka sama. Sedangkan *retailer* yang bergerak sebagai *leader* akan menentukan *sale margin* lebih tinggi dan *order quantity* lebih rendah daripada *retailer* yang bergerak sebagai *follower* sehingga *profit* kedua *retailer* berbeda. *Retailer* yang bergerak sebagai *follower* mendapatkan *profit* lebih banyak karena menentukan *sales margin* yang sedikit dengan *order quantity* lebih tinggi dari *leader*.

Huang, Ke dan Wang (2016) melengkapi penelitian-penelitian terdahulu dengan mempelajari kompetisi dan kooperasi antar *retailer* dalam *power structure* yang berbeda. Secara umum, siapapun yang menjadi *leader* dalam *supply chain* (*supplier* atau *retailer*) akan menentukan harga tinggi dan *follower* akan menetapkan harga yang lebih rendah. Walaupun begitu, harga ritel yang ditawarkan ke konsumen tetap sama. Peneliti juga menyimpulkan bahwa kompetisi antar

*retailer* menguntungkan konsumen karena *retailer* akan bersaing memberikan harga terendah untuk memikat konsumen.

Berbeda dengan peneliti sebelumnya, Tsao (2011) mempelajari bagaimana tingkat kompetisi *retailer* dan *consumer price sensitivity* mempengaruhi harga dan *profit* optimal *retailer* serta *cash discount rate* dan *credit period* yang ditawarkan *supplier*. Kompetisi *retailer* muncul karena ada *substitute effect* yaitu, konsumen akan beralih ke *retailer* lain apabila harga lebih murah. Semakin tinggi kompetisi *retailer*, *supplier* akan mengurangi *cash discount* dan *credit period* mereka sehingga harga dan *profit retailer* meningkat. Apabila *consumer price sensitivity* meningkat, harga dan *profit retailer* menurun, karena itu *supplier* perlu meningkatkan *cash discount* dan *credit period* mereka.

Xu et al. (2019) mencoba mempertimbangkan pengaruh *overconfidence* *retailer* dalam menerka *demand* terhadap harga mereka. Penulis menjalankan penelitiannya dalam dua skenario yang melibatkan *overconfidence retailer* dan *rational retailer*. *Rational retailer* menyadari bahwa kompetitornya *overconfidence* dalam menerka *demand* tetapi kompetitor tersebut menganggap seluruh *retailer* rasional pada skenario pertama dan *rational retailer* tidak menyadari *overconfidence* kompetitornya dalam skenario kedua. *Overconfidence retailer* selalu menetapkan harga tinggi dalam kedua skenario sedangkan *rational retailer* hanya meningkatkan sedikit harganya dalam skenario pertama dan tidak melakukan peningkatan harga di skenario kedua.



Tabel 2.1 Tinjauan literatur penetapan harga *retailer* mempertimbangkan kompetisi

Referensi	Variabel dependen	Variabel independen	Hasil
Yang dan Zhou (2006)	<i>Retail price dan profit</i>	<i>Competitive behavior: Cournot, collusion, stackelberg</i> <i>Scenario: Similar and dissimilar demand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Retail price</i> dan <i>profit</i> tinggi ketika <i>retailer</i> memiliki <i>collusion behavior</i> dan rendah saat <i>retailer</i> mengadopsi <i>Cournot behavior</i>. Sedangkan <i>stackelberg behavior</i> menghasilkan <i>retail price</i> dan <i>profit</i> diantara dua <i>behavior</i> lainnya dalam seluruh skenario.</li> <li>• <i>Retailer</i> yang menjadi <i>leader</i> dalam skenario <i>dissimilar demand</i> dapat meraih keuntungan lebih besar jika memiliki <i>demand</i> lebih besar dengan sensitivitas harga konsumen yang kecil.</li> </ul>
Tsao (2011)	<i>Retail price dan profit</i>	<i>Retailer competition, consumers price sensitivity</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semakin meningkat kompetisi antar <i>retailer</i>, semakin tinggi harga dan profit <i>retailer</i>.</li> <li>• Semakin sensitif konsumen terhadap harga, semakin rendah <i>profit retailer</i> dan harga <i>retailer</i></li> </ul>
Wu, Chen dan Hsieh (2012)	<i>Retail margin, profit, dan order quantity</i>	<i>Horizontal and vertical competition in bertrand and stackelberg game</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Retailer</i> memiliki <i>margin, order quantity</i> dan <i>profit</i> yang sama dalam <i>Bertrand game</i></li> <li>• <i>Retailer</i> sebagai <i>leader</i> memiliki <i>margin</i> lebih besar dari <i>follower, order quantity</i> lebih kecil dari <i>follower</i>, dan <i>profit</i> lebih kecil dari <i>follower</i>.</li> <li>• <i>Supplier</i> menetapkan harga tinggi ketika menjadi <i>leader</i> dan rendah ketika menjadi <i>follower</i>. <i>Supplier</i> juga tidak memberikan harga tinggi ketika <i>retailer</i> dalam <i>Bertrand game</i></li> </ul>
Huang, Ke dan Wang (2016)	<i>Retail price, profit, margin, dan order quantity</i>	<i>Retailer competition and cooperation, three power structure (retailer-dominant, supplier-dominant, non-dominant)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga <i>retailer</i> tetap sama siapapun yang lebih dominan. Walaupun begitu, <i>leader</i> tetap menentukan harga <i>supplier</i> atau <i>margin retailer</i> yang tinggi sehingga mendapatkan <i>profit</i> tinggi</li> <li>• <i>Retailer</i> menetapkan <i>margin</i> dan harga yang tinggi serta memiliki <i>order quantity</i> yang rendah jika mereka kooperatif.</li> </ul>
Xu <i>et al.</i> (2019)	<i>retailer price dan expected profit</i>	<i>Overconfidence level of retailer, awareness to overconfidence retailer</i>	<i>Overconfidence retailer</i> menetapkan harga yang tinggi dan semakin meningkat jika <i>overconfidence level</i> meningkat. Sedangkan <i>rational retailer</i> meningkatkan harganya lebih rendah dari <i>overconfidence retailer</i> atau bahkan tidak meningkatkan harganya sama sekali jika <i>rational retailer</i> tidak memiliki <i>awareness</i>

Literatur yang telah disebutkan sebagian besar mempelajari keputusan penetapan harga *retailer* mempertimbangkan harga kompetitor dan elastisitas harga konsumen (Yang dan Zhou, 2006; Tsao, 2011; Xu *et al.*, 2019). Hal ini sesuai dengan pernyataan Zentes, Morschett dan Schramm-Klein (2017) bahwa *demand-oriented pricing* selalu berkaitan erat dengan *competition-oriented pricing* karena konsumen selalu membandingkan harga satu *retailer* dengan kompetitornya dalam menginformasikan perilaku permintaan mereka. Sebagian kecil peneliti mempelajari keputusan penetapan harga *retailer* menggunakan *cost-oriented pricing* dan *competition-oriented pricing* (Wu, Chen dan Hsieh, 2012) serta *integrated pricing* (Huang, Ke dan Wang, 2016).

## **2.2 Sales Promotion**

*Retailer* akan menurunkan harga mereka saat menghadapi kompetisi. Hal ini dilakukan untuk memikat konsumen sehingga konsumen akan diuntungkan oleh kompetisi *retailer* (Yang dan Zhou, 2006; Huang, Ke dan Wang, 2016). *Retailer* dapat menurunkan harga secara permanen atau secara sementara melalui *sales promotion* (Blattberg dan Briesch, 2012).

Blattberg dan Neslin (dikutip dalam Blattberg dan Briesch, 2012) mendefinisikan *sales promotion* sebagai “*an action-focused marketing event whose purpose is to have direct impact on the behavior of the firms’ customer*”. *Sales promotion* merupakan kejadian sementara dalam batas waktu tertentu sehingga konsumen tidak bisa memanfaatkan keuntungan tersebut jika sudah melewati batas waktu yang ditentukan. *Sales promotion* biasanya didukung dengan kegiatan komunikasi (iklan, pamflet, *store display*) kepada konsumen. *Sales promotion* memiliki tiga tipe tergantung target pasar yang diinginkan. *Trade promotion* adalah promosi yang ditawarkan produsen kepada *retailer* untuk menstimulasi *retailer* dalam memberikan promosi, *consumer promotion* merupakan promosi yang ditawarkan oleh produsen langsung ke konsumen, dan *retailer promotion* yaitu promosi yang dilakukan oleh *retailer* untuk meningkatkan penjualan suatu item, kategori, atau toko.

Blattberg dan Briesch (2012) mengklasifikasikan promosi-promosi yang secara umum digunakan oleh *retailer* yaitu:

1. *Price reduction, retailer* menurunkan harga produk sementara
2. *Retailer coupon, retailer* menerbitkan kupon untuk produk tertentu
3. *Free goods*, konsumen menerima produk secara gratis sebagai diskon seperti *buy-one-get-one*
4. *Sweeptakes*, konsumen mengikuti kontes untuk memenangkan hadiah uang atau barang
5. *Free trial*, konsumen diberikan sampel gratis untuk menstimulasi pembelian produk
6. *N-for*, *retailer* menawarkan diskon untuk sejumlah barang yang dibeli seperti beli tiga seharga Rp. 10.000,-
7. *Discount card*, konsumen mendaftarkan dirinya untuk memiliki kartu yang melacak pembelian mereka. *Retailer* menawarkan diskon khusus bagi konsumen yang memiliki kartu tersebut.
8. *Rebates*, konsumen menerima pengumuman pengembalian dana pada rak dan *display* lalu mengirimkan bukti pembelian dan formulir *rebate*.
9. *Bundled promotion, retailer* memberikan diskon untuk pembelian produk yang saling melengkapi

Promosi dilakukan *retailer* untuk mempengaruhi perilaku konsumen dalam membeli produk mereka dengan harapan dapat meningkatkan penjualan dan profit *retailer*. Salah satu perilaku konsumen yang dipengaruhi promosi adalah preferensi toko. Smith dan Sinha (2000) meneliti bagaimana promosi dapat mempengaruhi preferensi toko dengan mempertimbangkan *price reduction*, *buy-one-get-one* (BOGO), dan campuran keduanya (beli dua, diskon 50%). Hasil penelitian mereka menyebutkan bahwa konsumen memilih toko yang menawarkan *price reduction* dan BOGO. Hal ini disebabkan konsumen lebih promosi yang tidak melibatkan atau sedikit melibatkan investasi awal. Pendapat ini didukung dan dilengkapi oleh Das dan Kumar, (2009) bahwa *price reduction* menduduki peringkat pertama saat peneliti meminta konsumen untuk memilih berbagai tipe promosi. *Price reduction* juga dinilai oleh *retailer* sebagai teknik yang cenderung sukses meningkatkan

penjualan dan pembelian ulang (McNeill, 2012). Selain mempengaruhi perilaku konsumen, promosi juga dapat meningkatkan *profit supplier* jika dilakukan sendiri oleh *retailer* atau dilakukan bersama dengan *supplier* (Tsao dan Sheen, 2012)

*Price reduction* merupakan strategi promosi yang cukup menarik menurut konsumen (Smith dan Sinha, 2000; Das dan Kumar, 2009) dan dapat meningkatkan penjualan menurut *retailer* (McNeill, 2012). Terdapat dua hal yang harus dipertimbangkan *retailer* saat menggunakan *price reduction* yaitu besar potongan (*discount depth*) dan frekuensi potongan harga (Allender dan Richards, 2012; Osborne, 2018). Sivakumar (1996) menyusun *framework* konseptual bagaimana *price reduction* yang memiliki *depth* dan *frequency* berbeda dapat mempengaruhi fungsi utilitas konsumen terhadap *brand* yang memiliki harga tinggi dan rendah. Peneliti menggunakan *price reduction* dengan *depth* dan *frequency* yang berbeda yaitu:

1. *High frequency & shallow price cut*, pengurangan harga sebesar 20% dengan 40% promosi dijalankan dalam suatu periode
2. *Moderate frequency & moderate price cut*, pengurangan harga sebesar 40% dengan 20% promosi dijalankan dalam suatu periode
3. *Low frequency & high price cut*, pengurangan harga sebesar 80% dengan 10% promosi dijalankan dalam suatu periode

Sivakumar (1996) menyimpulkan bahwa *brand* dengan harga yang tinggi lebih diuntungkan jika menggunakan *low frequency & high price cut* karena potongan harga yang kecil tidak berarti banyak untuk *brand* berharga mahal. Sedangkan *high frequency & shallow price cut* lebih menguntungkan untuk *brand* dengan harga rendah tetapi jika potongan harga terlalu kecil, konsumen tidak dapat menyadari bahwa potongan harga yang sedang dilakukan.

Lain halnya dengan Allender dan Richards (2012), *Retailer* cenderung menetapkan *discount depth* yang tinggi untuk *brand* dengan harga rendah. Jika tidak, konsumen yang loyal dengan *brand* besar tidak akan beralih. Walaupun begitu, *discount depth* sangat bergantung pada harga yang produsen tawarkan. *Retailer* akan memberikan diskon lebih besar jika produsen menawarkan harga

yang rendah. *Retailer* juga lebih sering mempromosikan *brand* dengan harga tinggi. Hal ini disebabkan *retailer* lebih peduli pada *category profit* dibandingkan *brand profit* secara individu dan *retailer* merasa diuntungkan oleh *brand* dengan harga tinggi karena menawarkan margin yang tinggi.

Osborne (2018) secara khusus meneliti bagaimana perubahan pada *discount depth* dan *frequency* terhadap *sales* dan *revenue retailer*. Pertama-tama penulis membandingkan bagaimana efek *depth* dan *frequency* dirubah secara terpisah lalu secara bersamaan terhadap penjualan dan pendapatan. Ketika *depth* ditingkatkan 50% penjualan dan pendapatan produk tersebut meningkat. Ketika *depth* direndahkan 50% penjualan dan pendapatan produk tersebut berkurang. Peningkatan *frequency* promosi hanya memberikan dampak yang kecil terhadap penjualan dan pendapatan tetapi pengurangan *frequency* mengakibatkan dampak negatif yang lebih besar. Penambahan *depth* dan *frequency* secara bersamaan membuahkan hasil yang sama saat penambahan *depth* dilakukan tanpa *frequency*. Walaupun begitu penambahan bersamaan menghasilkan biaya promosi yang lebih rendah.

Hal bertentangan ditemukan oleh Arvitrida *et al.* (2019). Peneliti mempelajari pengaruh *price promotion* yang berbeda terhadap perilaku konsumen dalam memilih *retailer*. Konsumen memiliki preferensi dan daya beli yang berbeda sehingga *demand* tidak dapat diprediksi. Dalam penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa *high frequency & shallow price cut* dapat meningkatkan keuntungan, penjualan, dan pangsa pasar *retailer* jika kompetitor menggunakan strategi *low-deep*. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan (pengurangan) *frequency* memberikan dampak besar tergantung pada *discount depth*.

Penelitian yang telah disebutkan memiliki perbedaan dalam penggunaan promosi. Sivakumar (1996) dan Allender & Richards (2012) menggunakan *price reduction* pada *product-level* sedangkan Osborne (2018) dan Arvitrida *et al.* (2019) menggunakan *price reduction* pada *store-level*. Keempat peneliti tersebut menyimpulkan hasil yang bertentangan satu sama lain sehingga investigasi lebih lanjut bagaimana *price reduction* diterapkan perlu dilakukan.

Tabel 2.2 Tinjauan penelitian penggunaan *sales promotion* pada *retailer*

Referensi	Variabel dependen	Variabel independen	Hasil
Sivakumar (1996)	<i>High price product, low price product</i>	<i>Discount depth</i> dan <i>frequency</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk berharga tinggi diuntungkan jika tidak sering dipromosikan dengan <i>discount depth</i> yang besar</li> <li>• Produk berharga rendah diuntungkan jika sering dipromosikan dengan <i>discount depth</i> yang kecil</li> </ul>
Smith dan Sinha (2000)	<i>Store preference</i>	<i>Price reduction, volume promotion (BOGO), mix of price and volume</i>	<i>Price reduction</i> dan <i>volume production</i> meningkatkan preferensi konsumen pada salah satu toko.
Das dan Kumar (2009)	<i>Customer buying behavior</i>	<i>Sales promotion</i>	<i>Sales promotion</i> secara terbatas mempengaruhi <i>buying behavior</i> dan harus didukung faktor lain agar berpengaruh secara positif
Allender dan Richards (2012)	<i>Discount depth</i> dan <i>frequency</i>	<i>Brand loyalty</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk dengan <i>brand loyalty</i> lemah diberikan <i>discount depth</i> tinggi tergantung dengan harga <i>supplier</i>.</li> <li>• Produk dengan <i>brand loyalty</i> kuat akan lebih sering dipromosikan</li> </ul>
McNeill (2012)	<i>Price-based promotion, value-based promotion</i>	<i>Established market, developing market</i>	<i>Developing market</i> cenderung lebih sering menggunakan <i>price-based promotion</i> dan <i>established market</i> lebih memilih <i>value-based promotion</i>
Tsao dan Sheen (2012)	<i>Retailer promotional effort, supply chain coordination</i>	<i>Substitution rate, sales learning curve</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Optimal promotion effort</i> dependen terhadap tingkat substitusi dan meningkat ketika <i>sales learning curve</i> meningkat</li> <li>• Ruang negosiasi untuk koordinasi meningkat ketika tingkat substitusi dan <i>sales learning curve</i> meningkat</li> </ul>
Osborne (2018)	<i>Sales dan revenue</i>	<i>Discount depth</i> dan <i>frequency</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sales</i> dan <i>revenue</i> meningkat ketika <i>discount depth</i> tinggi dan menurun ketika <i>discount depth</i> rendah.</li> <li>• Penambahan <i>discount frequency</i> tidak berdampak signifikan terhadap <i>sales</i> dan <i>revenue</i> sedangkan pengurangan <i>frequency</i> berdampak negatif lebih besar dari penambahan</li> </ul>
Arvitrida et al. (2019)	<i>Customer behavior</i>	<i>Discount depth</i> dan <i>frequency</i>	Konsumen memilih <i>retailer</i> yang menawarkan <i>discount depth</i> kecil dan sering dibandingkan dengan <i>retailer</i> yang menawarkan <i>discount depth</i> besar dan jarang

### 2.3 Pengaruh Format Ritel Terhadap Strategi Promosi

Bisnis ritel memiliki berbagai format yang berbeda dilihat dari jenis barang yang dijual, macam barang yang disimpan dan ukuran toko mereka. Secara umum terdapat dua jenis *retailer* berdasarkan barang yang dijual yaitu *food retailer* dan *general merchandiser*. *Retailer* yang memiliki 30% - 90% produk makanan dalam tokonya dapat dikategorikan sebagai *food retailer* (Levy, Weitz dan Bietelspacher, 2012). *General merchandiser* merupakan *retailer* yang hanya menjual barang selain makanan seperti pakaian, mebel, peralatan rumah tangga dan elektronik. Beberapa perusahaan seperti ACE Hardware, Informa, IKEA Matahari Department Store, dan H&M merupakan *general merchandiser*.

Berman, Evans dan Chatterjee (2018) mengklasifikasi format ritel secara global berdasarkan karakteristik seperti luas toko, jumlah kasir, margin kotor, dan macam barang yang dimiliki *retailer* tersebut menjadi enam format yaitu: (1) *convenience store*, (2) *conventional supermarket*, (3) *food-based superstore*, (4) *combination store*, (5) *limited-assortment store* dan (6) *warehouse store* yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Format ritel berdasarkan karakteristik toko

Faktor	<i>Convenience Store</i>	<i>Conventional Supermarket</i>	<i>Food-Based Superstores</i>	<i>Combination Stores</i>	<i>Limited-Assortment Store</i>	<i>Warehouse Store</i>
Luas (sq.ft.)	5000 atau kurang	15.000-20.000	30.000-50.000+	30000-100.000+	5.000-9.000	15.000+
Margin kotor	25-30%	20-22%	20-25%	25%	10-12%	12-15%
SKU	3000-4000	15000-60000	30000+	30000+	Dibawah 2000	2500+
Jumlah kasir	1-3	6-10	10+	10+	3-5	5+

Sumber: Berman, Evans dan Chatterjee (2018)

*Convenience store* merupakan *food retailer* yang memiliki jam operasional yang panjang dan memiliki lokasi strategis. Format ini memiliki ukuran yang kecil, harga rata-rata atau diatas rata-rata, serta suasana toko dan *customer service* menengah. Keunggulan *convenience store* adalah lokasi mereka yang dekat dengan pemukiman memungkinkan konsumen berbelanja kebutuhan sehari-hari tanpa harus pergi ke *supermarket*. Format ini dikunjungi beberapa kali dalam seminggu

oleh konsumen dengan rata-rata transaksi yang sedikit. Konsumen yang berbelanja di *convenience store* kurang sensitif terhadap harga dibandingkan format lainnya. Format ini juga memiliki ruang yang terbatas sehingga pengiriman persediaan sering dilakukan.

*Conventional supermarket* merupakan toko swalayan yang menjual bahan makanan, daging, hasil tani dan sedikit *general merchandise*. Supermarket dapat memotong biaya personil dengan sistem swalayan dan juga meningkatkan volume barang mereka. Format ini mengandalkan perputaran persediaan yang tinggi dan memiliki *profit margin* yang rendah. Supermarket dapat ditemukan di daerah perkotaan atau dekat pemukiman. Konsumen biasanya berbelanja di supermarket ketika mereka akan membeli barang dengan jumlah banyak dan tidak memiliki kendala untuk menangani barang tersebut (Haans dan Gijsbrechts, 2011).

*Food-based superstore* memiliki ukuran lebih besar dan variasi produk lebih banyak dari supermarket tetapi lebih kecil dan variasi produk lebih sedikit dibandingkan *combination store*. Format ini memperluas ukuran dan jangkauan produk mereka untuk mendapatkan penjualan yang lebih banyak. 20% - 25% penjualan *superstore* berasal dari *general merchandise*. Format ini juga memiliki makanan khas (*delicacies*), toko roti, dan konter boga laut. *Superstore* dapat terletak di perkotaan dan juga lokasi terpencil yang dapat diraih dengan mobil.

*Combination store* menggabungkan supermarket dan *general merchandiser* dalam satu bangunan dengan penjualan *general merchandise* berkisar 25% - 40%. Ukuran yang besar membolehkan format ini menghemat biaya dan beroperasi dengan efisien. Konsumen yang mengunjungi *combination store* menyukai *one-stop shopping* dan rela berkendara jauh. *One-stop shopper* merupakan yang ingin seluruh kebutuhannya terpenuhi dengan mengunjungi satu toko saja. Format ini memiliki jenis *general merchandise* yang lebih luas dari format yang lebih kecil sehingga *general merchandise* memiliki margin yang lebih baik daripada makanan.

*Limited-assortment store* merupakan penjual makanan yang berfokus pada produk pilihan terbatas, jam operasional menengah, dan merek produsen yang terbatas. Format ini juga dapat menawarkan satu atau dua merek dengan satu ukuran



saja. Pelayanan pada format ini sangat terbatas sehingga konsumen dapat menemukan kardus dan palet digunakan sebagai *display*. *Limited-assortment store* dapat memberikan harga lebih rendah dari supermarket karena berlokasi di tempat dengan harga sewa yang rendah.

*Warehouse store* adalah *retailer* yang menawarkan variasi produk yang tidak biasa dengan pelayanan rendah untuk individu atau bisnis kecil. Konsumen tertarik pada format ini karena mereka dapat membeli produk dengan ukuran besar seperti satu liter saus tomat dengan harga rendah. Format ini memiliki interior sederhana dengan lantai beton dan lorong besar untuk memudahkan *forklift* memindahkan palet produk dan menaruhnya dilantai. *Warehouse store* dapat menawarkan harga rendah karena memilih lokasi dengan harga sewa rendah dan menjual produk dengan *turn over* tinggi sehingga menekan biaya penyimpanan. *Warehouse store* juga mendapatkan produk mereka dengan harga spesial dari produsen sehingga beberapa merek boleh tidak tersedia sementara atau permanen.

Format ritel dapat berbeda di setiap negara. Format ritel yang telah disebutkan diatas merupakan format yang secara umum ditemukan di Amerika Serikat atau negara-negara Eropa dan sebagian tidak dapat ditemukan di Indonesia. Pandin (2009) dalam publikasinya mengklasifikasikan tiga format ritel di Indonesia berdasarkan jenis produk, jumlah item yang dimiliki, luas area usaha, dan modal yang dikeluarkan.

#### 1. Minimarket

Minimarket adalah toko swalayan yang memiliki ukuran maksimal 400 m<sup>2</sup> dan memiliki jumlah item kurang dari 5000 unit. Format ini menjual makanan dalam kemasan, keperluan higienis, alat mandi dan deterjen, modal yang digunakan untuk menjalankan minimarket berkisar 200 juta rupiah atau kurang. Beberapa contoh minimarket adalah Indomaret, Alfamart, OMI, Yomart, Circle K, 7-Eleven, dan lain-lain

#### 2. Supermarket

Supermarket memiliki ukuran lebih besar dari minimarket berkisar 400 m<sup>2</sup> – 5000 m<sup>2</sup> dengan jumlah item sebesar 5000 – 25000 unit. Supermarket

menawarkan jenis makanan yang lebih banyak seperti daging, hasil tani, olahan susu, makanan segar, dan produk selain makanan seperti obat dan produk kecantikan, Supermarket memerlukan modal 200 juta – 10 milyar rupiah. Beberapa contoh supermarket adalah Hero, Giant Express, Superindo, Yogya, Griya, Ramayana.

### 3. Hypermarket

Hypermarket merupakan format terbesar yang memiliki luas ruang usaha diatas 5000 m<sup>2</sup>. Hypermarket juga menawarkan variasi barang yang sangat banyak (lebih dari 25000 unit) seperti makanan, kebutuhan rumah tangga, barang elektronik, pakaian dan lain-lain. Modal yang dibutuhkan format ini lebih dari 10 milyar rupiah. Beberapa contoh hypermarket adalah Carrefour, Hypermart, Giant Ekstra, Indo Grosir.

Klasifikasi oleh Pandin (2009) sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 tahun 2007 tentang Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional.

Beberapa peneliti mempelajari bagaimana pengaruh format ritel yang berbeda pada *discount depth* dan *frequency* yang digunakan *retailer* dalam memberikan promosi. Voss dan Seiders (2003) mempelajari bagaimana karakteristik toko seperti ukuran dan jumlah toko suatu perusahaan mempengaruhi keputusan *retailer* dalam memilih *advertising volume* dan *discount depth*. Peneliti menyimpulkan bahwa perusahaan dengan ukuran dan jumlah toko yang besar lebih sering mengiklankan promosi mereka dan menjaga kestabilan harga dengan menawarkan potongan harga yang kecil. Hal ini didukung oleh penelitian Haans dan Gijsbrechts (2011) dengan alasan konsumen yang mengunjungi *retailer* besar tidak telalu memperhatikan promosi pada toko tersebut. Konsumen lebih banyak menghabiskan waktu mereka untuk berjalan dan mencari produk yang diinginkan sehingga *discount depth* besar tidak efektif.

Lebih lanjut, Haans and Gijsbrechts (2011) menambahkan bahwa *retailer* besar dapat dirugikan dengan menawarkan *discount depth* tinggi dibandingkan *retailer* yang lebih kecil jika biaya promosi ditanggung oleh *retailer* sendiri. Berlawanan dengan itu, perusahaan dengan ukuran dan jumlah toko yang kecil

cenderung tidak mengiklankan promosi mereka tetapi memberikan *discount depth* yang tinggi sehingga harga bervariasi (Voss dan Seiders, 2003).

Koçaş dan Bohlmann (2008). meneliti bagaimana *retailer* dengan ukuran berbeda dalam menentukan *discount depth* dan *frequency* mereka jika dihadapkan dengan *switcher*. *Switcher* merupakan konsumen memiliki informasi harga sehingga mereka dapat membandingkan harga *retailer* sebelum berbelanja dan memilih *retailer* yang menawarkan harga termurah. *Retailer* besar akan lebih diuntungkan jika menawarkan *discount depth* besar atau kecil tergantung besar kecilnya konsumen *switcher* yang ada. *Retailer* besar juga akan lebih sering menawarkan promosi jika memiliki jumlah *switcher* yang lebih banyak dan ingin bersaing dalam pasar tersebut. Hal ini sedikit berbeda dengan pendapat dua peneliti sebelumnya yang menyatakan *deeper discount* tidak menguntungkan *retailer* besar.

*Retailer* sedang akan lebih diuntungkan jika menawarkan kombinasi promosi *frequent shallow* untuk bersaing dengan *retailer* besar dan *infrequent deep* untuk bersaing dengan *retailer* kecil (atau sebaliknya). Hal ini terjadi karena *retailer* sedang harus berkompetisi dengan dua *retailer* ukuran berbeda dan memiliki strategi promosi yang berbeda. *Retailer* kecil lebih baik tidak melakukan promosi ketika dua *retailer* yang lebih besar sudah berkompetisi untuk memikat *switcher*. Hal ini disebabkan *retailer* besar dan sedang tidak segan-segan memberikan promosi harga yang lebih rendah dari *retailer* kecil untuk memikat *switcher*.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan kesimpulan dua penelitian sebelumnya. Voss dan Seiders (2003) menyatakan bahwa *retailer* besar lebih diuntungkan jika menawarkan *discount depth* rendah sedangkan *retailer* kecil diuntungkan jika menawarkan *discount depth* tinggi. Hal senada juga dinyatakan Haans dan Gijbrecchts (2011). Sedangkan Koçaş dan Bohlmann (2008) menyatakan bahwa *discount depth* rendah atau tinggi dapat menguntungkan *retailer* besar tergantung jumlah *switcher* yang mereka miliki. *Retailer* kecil akan diuntungkan jika tidak menawarkan promosi untuk menjauhi persaingan harga. Hal ini dapat diartikan bahwa perilaku konsumen dalam berbelanja merupakan faktor

penting dalam menentukan strategi promosi yang digunakan *retailer* dengan ukuran yang berbeda.

## **2.4 Perilaku Konsumen dalam Berbelanja**

Konsumen memiliki berbagai faktor yang mempengaruhi keputusannya dalam berbelanja. Berman, Evans dan Chatterjee (2018) menjelaskan terdapat dua faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam berbelanja yaitu, faktor demografis (jenis kelamin, umur, status pernikahan, pendapatan) dan faktor gaya hidup (budaya, kelas sosial, dan utilisasi waktu). Kedua faktor tersebut juga mempengaruhi preferensi konsumen dalam berbelanja (Chang *et al.*, 2016). Keputusan berbelanja konsumen terjadi setelah melalui enam langkah yaitu, *stimulus*, *problem awareness*, *information search*, *evaluation of alternatives*, *purchase*, dan *post-purchase behavior*.

*Stimulus* merupakan isyarat (sosial atau komersial) atau dorongan fisik yang memotivasi konsumen untuk melakukan aksi. Isyarat sosial dapat berupa saran teman, *online review* atau sumber-sumber non-komersial lainnya. Sedangkan iklan, *store display*, dan promosi merupakan isyarat komersil. Dorongan fisik seperti rasa lapar, haus, sakit, panas dan dingin juga dapat memotivasi konsumen untuk membeli sesuatu. Beberapa peneliti mempertimbangkan *stimulus* seperti promosi untuk mempelajari perilaku konsumen dalam berbelanja (Smith dan Sinha, 2000; Das dan Kumar, 2009; Arvitrida *et al.*, 2019).

*Problem awareness* merupakan tahap dimana konsumen menyadari bahwa barang dan jasa yang mereka pertimbangkan dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan mereka. Keinginan untuk memenuhi kebutuhan muncul ketika konsumen tidak memiliki persediaan atas barang dan jasa yang mereka inginkan. Kecenderungan konsumen untuk menyimpan persediaan disebut *stockpiling behaviour* (Blattberg dan Briesch, 2012). Hal ini bisa disebabkan langsung oleh promosi terutama pada barang yang sering dibeli konsumen (Zentes, Morschett dan Schramm-Klein, 2017). Konsumen akan membeli produk yang diinginkan pada periode promosi dan menyimpannya. Hal ini menyebabkan frekuensi promosi yang

tinggi tidak akan efektif karena konsumen sudah memiliki persediaan yang dibeli saat periode promosi sebelumnya berlangsung (Osborne, 2018).

*Information search* akan dilakukan setelah konsumen menyadari kekurangan persediaan dan memutuskan untuk memecahkan masalah tersebut. Konsumen akan menentukan beberapa alternatif berdasarkan informasi yang mereka dapatkan secara sosial (rekomendasi, *review*) dan komersial (iklan, *display*) atau secara internal (pengalaman belanja) untuk memilih tempat membeli dan produk apa yang akan dibeli. Konsumen akan mengevaluasi setiap alternatif dan memilih satu produk yang akan dibeli berdasarkan harga, kualitas, ketahanan, dan lain-lain. Koçaş & Bohlmann (2008), He, Wang dan Cheng (2013) dan He *et al.* (2014) mempertimbangkan informasi harga yang dimiliki konsumen terhadap kompetisi *retailer*. Semakin banyak informasi harga *retailer* yang dimiliki konsumen maka kompetisi antar *retailer* akan semakin intens.

*Purchase* atau pembelian akan terjadi saat konsumen secara spesifik memutuskan untuk membeli barang dan tertentu. konsumen akan mempertimbangkan berbagai hal seperti harga, lokasi pembelian, dan lain-lain dalam proses pembelian. *Transaction utility* merupakan keuntungan (*gain*) atau kerugian (*loss*) yang dirasakan konsumen berdasarkan referensi harga mereka saat membeli barang (Blattberg and Briesch, 2012). Penggunaan *transaction utility* sebagai proses pengambilan keputusan konsumen dalam membeli barang sudah banyak diterapkan peneliti. Dogan dan Güner (2015) mempertimbangkan harga *retailer* dan faktor random lainnya sebagai *utility fuction* konsumen mereka. Lain halnya dengan Gróf dan Tóth (2014), mereka melibatkan harga *retailer* dan jarak antara *retailer* dengan konsumen sebagai penentu keputusan. Sedangkan Xie dan Chen (2004) mempertimbangkan harga dan kualitas pelayanan dalam *utility function* mereka. Ge, Gomez dan Richards, (2018) menambahkan preferensi konsumen terhadap produk dalam *utility function* mereka bersama dengan jarak, harga, dan loyalitas konsumen.

Berbeda dengan empat penulis sebelumnya, Chang *et al.* (2016) memodelkan konsumen memiliki preferensi berbeda terhadap berbagai faktor seperti harga, jarak, dan kualitas. Preferensi didefinisikan sebagai proporsi  $Y$  yang merupakan himpunan  $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}$  dimana:

$$\sum_{i=1}^n y_i = 1 \quad (1)$$

Konsumen dengan proporsi preferensi tinggi akan lebih sensitif terhadap faktor seperti jarak, harga, dan kualitas serta menyebabkan konsumen beralih jika ada perbedaan. Arvitrida *et al.* (2019) menggunakan model konsumen serupa dan mempertimbangkan preferensi konsumen terhadap *gain* dan *loss* yang mereka dapatkan saat memilih *retailer*.

*Post-purchase behaviour* merupakan tahap dimana konsumen memilih untuk membeli ulang (*further purchase*) atau mengevaluasi pembeliannya. Konsumen akan menimbang apakah barang yang dibeli atau tempat membeli sesuai dengan harapan mereka. Konsumen yang puas akan melakukan pembelian ulang untuk barang atau tempat yang sama dan merekomendasikan kepada temannya. Jika konsumen tidak puas, mereka akan berganti *brand* atau *retailer* dan memberikan *review* jelek kepada temannya.

## 2.5 Strategi Penetapan Harga Dengan Simulasi Berbasis Agen

Pada sub-bab sebelumnya telah dipaparkan beberapa metode penelitian untuk mempelajari pengaruh faktor eksternal (pemasok, kompetitor, konsumen) dan internal (format ritel, strategi promosi) terhadap harga *retailer*. Akan tetapi metode-metode tersebut hanya mempertimbangkan sebagian faktor eksternal atau internal saja. Metode matematis mempertimbangkan faktor kompetisi dan pemasok (Yang dan Zhou, 2006; Tsao, 2011; Wu, Chen dan Hsieh, 2012; Huang, Ke dan Wang, 2016; Xu *et al.*, 2019) atau kompetisi, format ritel, dan konsumen (Koçuş dan Bohlmann, 2008; Gróf dan Tóth, 2014) atau kompetisi, pemasok, dan promosi (Tsao dan Sheen, 2012) serta promosi dan konsumen (Sivakumar, 1996). Studi kualitatif mempertimbangkan strategi promosi dan perilaku konsumen (Smith dan Sinha, 2000; Das dan Kumar, 2009; McNeill, 2012). Sedangkan studi empiris mempertimbangkan promosi dan konsumen (Allender dan Richards, 2012;

Osborne, 2018) atau format ritel dan promosi (Voss dan Seiders, 2003; Haans dan Gijsbrechts, 2011). Tabel 2.4 merangkum metode penelitian dan faktor-faktor yang dipertimbangkan peneliti sebelumnya.

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu berdasarkan metode penelitian dan faktor yang dipertimbangkan

Peneliti	Metode Penelitian			Faktor Eksternal			Faktor Internal	
	Matematis	Empiris	Kualitatif	Pemasok	Kompetitor	Konsumen	Format Ritel	Promosi
Sivakumar (1996)	√					√		√
Yang dan Zhou (2006)	√			√	√			
Koçuş dan Bohlmann (2008)	√				√	√	√	
Tsao (2011)	√			√	√			
Wu, Chen dan Hsieh (2012)	√			√	√			
Tsao dan Sheen (2012)	√			√	√			√
Gróf dan Tóth (2014)	√				√	√	√	
Huang, Ke dan Wang (2016)	√			√	√			
Xu <i>et al.</i> (2019)	√			√	√			
Smith dan Sinha (2000)			√			√		√
Das dan Kumar (2009)			√			√		√
McNeill (2012)			√			√		√
Voss dan Seiders (2003)		√					√	√
Haans dan Gijsbrechts (2011)		√					√	√
Allender dan Richards (2012)		√				√		√
(Osborne, 2018)		√				√		√

Tabel 2.4 menunjukkan penggunaan model matematis yang mendominasi untuk mempelajari penetapan harga *retailer*. Tetapi model matematis menggunakan asumsi homogenitas dan hanya bisa mendeskripsikan satu perilaku spesifik konsumen atau karakteristik umum suatu grup konsumen sehingga tidak bisa menjelaskan lingkungan pasar yang dinamis dan kompleks dengan tepat (Wilensky and Rand, 2015; Chang *et al.*, 2016). Karena itu, pendekatan simulasi seperti *agent-based simulation* (ABS) diperkenalkan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks dalam rantai pasok (He, Wang dan Cheng, 2013).

ABS adalah salah satu bentuk model komputasi dimana suatu fenomena dimodelkan dalam bentuk agen dan interaksi antara mereka (Wilensky dan Rand, 2015). Fenomena yang muncul dari interaksi antar agen disebut *emergent behavior*. Berbagai pihak terlibat (pemasok, kompetitor, dan konsumen) dalam menentukan

harga. Setiap pihak memiliki karakteristik yang berbeda sehingga membentuk *complex system*. *Complex system* merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen individual yang berinteraksi satu sama lain dimana elemen tersebut memiliki perilaku yang tidak dapat diprediksi seperti rantai pasok. ABS merupakan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah dalam *complex system*. ABS terdiri dari tiga hal yaitu:

1. Agen

Agen merupakan komponen atau individu yang mengambil keputusan dalam *complex system* (North dan Macal, 2007). Setiap agen memiliki atribut dan perilaku yang berbeda. Atribut merupakan hal yang menjelaskan keadaan agen seperti jenis kelamin, pemasukan, umur, preferensi jika agen berupa manusia. Sedangkan perilaku adalah hal yang menjelaskan kegiatan yang agen lakukan seperti membeli, berjalan, mencari dan lain-lain

2. Lingkungan

Lingkungan terdiri dari kondisi dan habitat yang mengelilingi agen saat agen beraksi dan berinteraksi dalam model. Lingkungan dapat mempengaruhi keputusan agen dan juga sebaliknya, keputusan agen mempengaruhi lingkungan (Wilensky dan Rand, 2015). Lingkungan dapat berupa lingkungan spasial dan lingkungan berdasarkan jaringan. Lingkungan spasial adalah lingkungan 2D yang terdiri dari *grid* dengan koordinat (x,y) atau lingkungan 3D dengan koordinat (x,y,z). lingkungan berdasarkan jaringan, adalah lingkungan yang tidak mempertimbangkan faktor geografis dalam menjelaskan hubungan atau interaksi antar agen.

3. Interaksi

Interaksi agen dapat diklasifikasikan menjadi lima jenis yaitu *agent-self interaction*, dimana agen mempertimbangkan keadaannya dan memutuskan untuk melakukan sesuatu, *environment-self*, dimana lingkungan dapat merubah diri mereka sendiri, *agent-agent*, ketika agen berinteraksi dengan agen lain, *environment-environment*, ketika bagian lingkungan yang berbeda berinteraksi satu sama lain, dan *agent-environment*, yaitu interaksi yang terjadi antara agen dan lingkungan mereka.



Penelitian-penelitian sebelumnya menghasilkan beberapa model yang bervariasi berdasarkan jumlah faktor yang dipertimbangkan (pemasok, kompetitor, konsumen). Setiap model juga memberi penekanan berbeda terhadap setiap faktor yang dipertimbangkan. Secara garis besar model-model tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam model dengan dua faktor (Tóth dan Gróf, 2015; Ge, Gomez dan Richards, 2018; Alikhani *et al.*, 2019; Arvitrida *et al.*, 2019) dan model dengan tiga faktor (Xie dan Chen, 2004; Dogan dan Güner, 2013; He, Wang dan Cheng, 2013; He *et al.*, 2014; Chang *et al.*, 2016).

Tóth dan Gróf (2015) melibatkan kompetisi *retailer* dan konsumen dalam modelnya untuk mempelajari bagaimana kapasitas *retailer* mempengaruhi harga mereka. Konsumen mempertimbangkan harga dan jarak *retailer* dalam memilih *retailer*. Strategi harga tinggi dan rendah secara stabil dipilih oleh *retailer* saat mereka memiliki kapasitas kecil. Walaupun begitu, strategi harga rendah berlangsung lebih lama dari pada strategi harga tinggi. Hal ini disebabkan ketika seluruh *retailer* memiliki harga tinggi dan salah satu menawarkan harga rendah, *retailer* tersebut memikat lebih banyak konsumen tetapi tidak bisa memenuhi seluruh permintaan karena kapasitasnya terbatas. Sebaliknya, saat *retailer* memiliki kapasitas besar, mereka akan menawarkan harga rendah karena ingin memikat konsumen lebih banyak. Peneliti meningkatkan kapasitas seluruh *retailer* secara bersamaan sehingga tidak terjadi kompetisi antar *retailer* dengan kapasitas berbeda.

Ge, Gomez dan Richards (2018) mempertimbangkan bagaimana variasi harga dan variasi jenis barang terhadap utilitas konsumen. Utilitas konsumen terdiri dari preferensi produk, harga, loyalitas, dan jarak. Konsumen memiliki 53 keranjang belanja yang terdiri dari kombinasi empat produk dan dua varian. Jika salah satu harga produk dalam suatu keranjang diturunkan, maka konsumen tidak hanya membeli produk yang memiliki harga rendah, tetapi juga membeli produk lain yang berhubungan dengan keranjang tersebut. Variasi produk juga berperan secara signifikan, toko yang memiliki varian produk lebih banyak akan memikat konsumen dengan jumlah besar.

Arvitrida *et al.* (2019) dan Alikhani *et al.* (2019) sama-sama membahas promosi dalam penelitian mereka. Walaupun begitu, setiap penulis memberikan penekanan yang berbeda dalam memodelkan pasar dimana *retailer* berinteraksi. Alikhani *et al.* (2019) memodelkan pasar mereka dengan sensitivitas harga dan tingkat substitusi produk yang berbeda sedangkan Arvitrida *et al.* (2019) memodelkan pasarnya dengan sejumlah konsumen yang memiliki preferensi berbeda terhadap harga, jarak, *gain*, dan *loss* ditunjukkan secara detail pada Gambar 2.1. Arvitrida *et al.* (2019) meneliti dua *retailer* yang saling berkompetisi dengan menggunakan salah satu dari tiga strategi promosi harga yang berbeda (*high-shallow*, *moderate*, *low-deep*) untuk mengetahui respon pasar dalam memilih *retailer*. Peneliti menyimpulkan bahwa *retailer* dengan strategi *high-shallow* memikat lebih banyak konsumen dibanding *retailer* dengan strategi *low-deep*. Sedangkan Alikhani *et al.* (2019) memodelkan satu *retailer* dengan empat produk yang berbeda. Peneliti mempelajari bagaimana sensitivitas harga dan tingkat substitusi yang berbeda untuk setiap produk mempengaruhi keputusan *retailer* dalam menetapkan *discount rate*.

```

Start
  For each consumer
    set preference price =  $\alpha_1$ 
    set preference distance =  $\alpha_2$ 
    set preference gain =  $\alpha_3$ 
    set preference loss =  $\alpha_4$ 
  Start buying cycle
    set budget round random-normal (100,20)
    set p1 [price] of retailer 1
    set p2 [price] of retailer 2
    set d1 [distance] from retailer 1
    set d2 [distance] from retailer 2
  Calculate the gain and loss consumers that are obtained from each retailer
  Set gain for retailer 1 = max {reference price - p1,0}
  Set loss for retailer 1 = max {p1 - reference price ,0}
  Set gain for retailer 2 = max {reference price - p2,0}
  Set loss for retailer 2 = max {p2 - reference price ,0}
  Calculate the price normalization from each retailer
  Yp1=  $P_1/P_1 + P_2$ 
  Yp2=  $P_2/P_1 + P_2$ 
  Calculate the distance normalization from each retailer
  Yd1=  $d_1/d_1 + d_2$ 
  Yd2=  $d_2/d_1 + d_2$ 
  Calculate the gain normalization from each retailer
  Yg1=  $g_1/g_1 + g_2$ 
  Yg2=  $g_2/g_1 + g_2$ 
  Calculate the loss normalization from each retailer
  Yl1=  $l_1/l_1 + l_2$ 
  Yl2=  $l_2/l_1 + l_2$ 
  Calculate each retailer's score
  Set Retailer 1's score =  $\alpha_1*Yp_1 + \alpha_2*Yd_1 - \alpha_3*Yg_1 + \alpha_4*Yl_1$ 
  Set Retailer 2's score =  $\alpha_1*Yp_2 + \alpha_2*Yd_2 - \alpha_3*Yg_2 + \alpha_4*Yl_2$ 
  If Retailer 1's score < Retailer 2's score
    Choose Retailer 1
  Else
    Choose Retailer 2
  Buy product at retailer with quantity = Budget / price of selected retailer
  Leave retailer
  Repeat the buying cycle
End

```

Gambar 2.1 Proses pengambilan keputusan konsumen (Arvitrida *et al.*, 2019)

Tabel 2.5 Tinjauan penelitian penetapan harga pada *retailer* menggunakan ABS

Referensi	Rumusan Masalah	Hasil
Xie dan Chen (2004)	<b>Q1:</b> bagaimana <i>retailer</i> mengambil keputusan mereka?	Semakin intens kompetisi (semakin banyak <i>retailer</i> ) pendapatan <i>supplier</i> meningkat, harga dan <i>profit retailer</i> semakin menurun
	<b>Q2:</b> akan <i>retailer</i> menemukan harga dan <i>order quantity</i> yang sesuai?	
	<b>Q3:</b> bagaimana <i>profit retailer</i> dan <i>supplier</i> akan berubah?	
Dogan dan Güner (2013)	<b>Q1:</b> bagaimana perilaku agen saat menggunakan <i>reinforced learning</i> dibandingkan dengan agen saat menggunakan <i>adaptive traditional pricing and inventory</i> ?	<i>Retailer</i> dengan monopoli pasar memiliki profit maksimum. Seiring bertambahnya kompetisi (semakin banyak <i>retailer</i> ) profit menurun. <i>Retailer</i> dengan RL memiliki profit lebih baik dari <i>retailer</i> dengan <i>adaptive pricing</i>
He, Wang dan Cheng (2013)	<b>Q1:</b> strategi harga apa yang optimal untuk <i>retailer</i> saat berada di pasar yang kompetitif?	Kemampuan konsumen dalam mencari informasi harga mempengaruhi kompetisi <i>retailer</i> . Strategi <i>everyday low price</i> muncul sebagai <i>emergent</i> dan merupakan strategi terbaik jika <i>retailer</i> tidak memiliki informasi tentang preferensi konsumen atau harga kompetitor
	<b>Q2:</b> <i>inventory control policy</i> apa yang optimal untuk <i>retailer</i> jika dihadapkan dengan <i>price-sensitive consumer</i> ?	
	<b>Q3:</b> jika kedua produk memiliki harga dan preferensi konsumen yang berbeda, bagaimana perbedaan harga dan kebijakan <i>inventory</i> mereka?	
	<b>Q4:</b> jumlah <i>retailer</i> akan berkurang karena kompetisi, <i>retailer</i> seperti apa yang dapat bertahan dari kompetisi?	
	<b>Q5:</b> bagaimana utilitas konsumen berubah ketika jumlah <i>retailer</i> berkurang?	
He <i>et al.</i> (2014)	<b>Q1:</b> strategi lokasi apa yang optimal jika perusahaan berada dalam sistem distribusi hirarkis yang kompetitif ketika <i>demand</i> produk inelastis?	Struktur piramid selalu muncul dalam sistem. Hubungan antara pembeli dan penjual stabil ketika <i>demand</i> inelastis. Kemampuan konsumen mencari informasi harga mempengaruhi kompetisi. Strategi penetapan harga menjadi lebih penting dari strategi lokasi. Perusahaan yang menjual produk elastis akan menurunkan harganya dan berada didekat <i>supplier</i> . Jika <i>demand</i> produk inelastis, <i>supplier</i> akan mendekati <i>retailer</i> .
	<b>Q2:</b> strategi harga dan lokasi apa yang optimal jika perusahaan dihadapkan dengan <i>price-elastic product</i> dan <i>price-sensitive consumer</i> ?	
	<b>Q3:</b> bagaimana dampak biaya transportasi terhadap performa sistem?	
	<b>Q4:</b> jumlah perusahaan akan berkurang karena kompetisi dan perusahaan baru dapat memasuki pasar jika memenuhi syarat, bagaimana struktur sistem distribusi berubah jika perusahaan berkurang?	
Tóth dan Gróf (2015)	<b>Q1:</b> bagaimana batasan kapasitas mempengaruhi harga <i>retailer</i> ?	<i>Retailer</i> dengan kapasitas rendah menawarkan harga rendah dan harga tinggi dalam periode tertentu. <i>retailer</i> dengan kapasitas tinggi akan selalu menawarkan harga rendah.
Chang <i>et al.</i> (2016)	<b>Q1:</b> bagaimana preferensi konsumen mempengaruhi strategi penetapan harga untuk produk agrikultur?	Preferensi konsumen terbukti mempengaruhi harga. Strategi harga yang optimal akan tergantung kondisi konsumen.
Ge, Gomez dan Richards (2018)	<b>Q1:</b> bagaimana jenis produk dan harga mempengaruhi perilaku belanja konsumen?	Jenis dan harga produk memiliki peran signifikan pada perilaku konsumen dalam memilih <i>retailer</i> . Walaupun kesesuaian harga dan variasi produk yang besar meningkatkan profit <i>retailer</i> secara umum, dampak strategi harga dan variasi produk bergantung pada portfolio <i>retailer</i> .
Arvitrida <i>et al.</i> (2019)	<b>Q1:</b> bagaimana dampak promosi harga pada <i>retailer</i> mempertimbangkan perilaku konsumen dan kompetisi antar <i>retailer</i> ?	Tiga promosi harga, <i>high-shallow</i> , <i>moderate</i> , <i>low-deep</i> dipertimbangkan dan tidak semua strategi harga efektif untuk seluruh keadaan. Hanya <i>high-shallow</i> yang dapat meningkatkan profit <i>retailer</i> dengan syarat kompetitor menggunakan <i>low-deep</i> .
Alikhani <i>et al.</i> (2019)	<b>Q1:</b> bagaimana <i>retailer</i> menentukan <i>discount rate</i> yang sesuai untuk memaksimalkan <i>revenue</i> dengan produk yang memiliki sensitivitas harga dan tingkat substitusi yang berbeda?	<i>Discount rate</i> yang besar tidak efektif jika produk inelastis. Sebaliknya <i>discount rate</i> akan menambah penjualan jika <i>demand</i> produk elastis sehingga diperlukan <i>discount rate</i> berbeda untuk produk dengan elastisitas yang berbeda.

Peneliti lain mempertimbangkan tiga faktor dalam model mereka. *Supplier*, kompetitor, dan konsumen dipertimbangkan dalam model mereka untuk menentukan strategi penetapan harga yang tepat.

Xie dan Chen (2004) memodelkan *supplier* sebagai agen tidak adaptif yang melakukan hal rutin seperti menerima pesanan, memproduksi barang dengan jumlah yang banyak dan mengirim ke *retailer*. Hal serupa dilakukan oleh Dogan dan Güner (2013) dan Chang *et al.* (2016) dalam memodelkan *supplier* mereka. Xie dan Chen (2004) mempelajari bagaimana kompetisi *retailer* mempengaruhi *revenue supplier* sedangkan yang lain tidak. He, Wang dan Cheng (2013) memodelkan dua *supplier* dengan produk berbeda sebagai agen adaptif yang merubah harganya jika jumlah pesanan *retailer* lebih banyak (*incremental discount*). Salah satu *supplier* menaikkan harga mereka dan memaksa *retailer* untuk memberikan diskon kecil pada produk tersebut untuk memperoleh *profit* maksimal. He *et al.* (2014) memodelkan *supplier* sebagai agen yang harus mencari *retailer* terdekat dan bertransaksi dengan mempertimbangkan biaya pembelian dan transportasi. *Supplier* dapat bergerak mendekat atau menjauh dari produsen dan *retailer* untuk memaksimalkan utilitas mereka. Model ini mempertimbangkan kehadiran produsen yang menyediakan produk secara tidak terbatas untuk *supplier* dan *retailer*.

Xie dan Chen (2004) dan Dogan dan Güner (2013) menggunakan *reinforcement learning algorithm* untuk menentukan harga *retailer*. *Retailer* memilih satu aksi dari beberapa kemungkinan dan mendapatkan *reward* atau *punishment* dari aksi yang dipilih. Tujuan *retailer* adalah memilih aksi yang memberikan *reward* secara terus menerus. He, Wang dan Cheng (2013) dan He *et al.* (2014) menggunakan *genetic algorithm* untuk mendapatkan *profit* mendekati optimum bagi *retailer* dalam model mereka. Masing-masing peneliti memodelkan *behavior* yang sangat berbeda untuk *retailer* mereka. He, Wang dan Cheng (2013) memodelkan fungsi tujuan *retailer* mereka sebagai berikut:

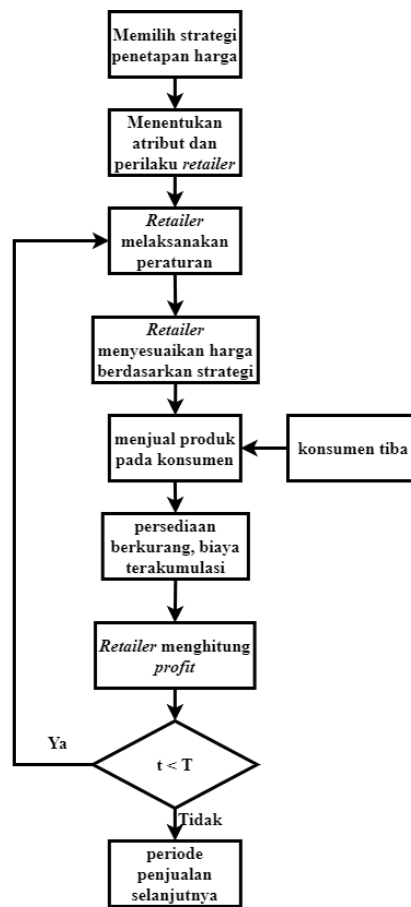
$$\text{Maximize } PR_{jt} = \text{profit}(P_{jt}^1, P_{jt}^2, EI_{jt}^1, EI_{jt}^2) \quad (2)$$

dimana  $P_{jt}^l$  adalah harga produk  $l$  yang ditawarkan *retailer*  $j$  dan  $EL_{jt}^l$  adalah *expected inventory* produk  $l$  untuk *retailer*  $j$ . *Retailer* dalam model ini menentukan berapa harga yang mereka tawarkan dan berapa jumlah pesanan yang mereka lakukan untuk mencapai profit yang maksimal. He *et al.* (2014). modelkan *retailer* dengan tujuan menentukan harga dan posisi yang tepat mempertimbangkan *revenue* ( $R_i^l$ ), biaya produk ( $PC_i^l$ ), biaya transportasi ( $TrC_i^l$ ), dan biaya tetap ( $FOC_i^l$ ) untuk bertahan menghadapi kompetisi.

$$\text{Maximize } PR_i^l(\text{profit}, \text{location}) = R_i^l - PC_i^l - TrC_i^l - FOC_i^l \quad (3)$$

*Retailer* juga dapat bergerak satu langkah setiap satuan waktu mendekati atau menjauhi *supplier* dan konsumen dalam menentukan lokasi mereka.

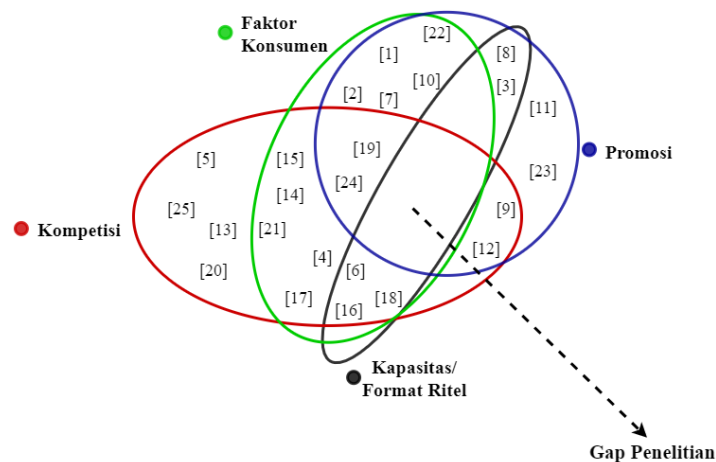
Chang *et al.* (2016) memodelkan perilaku *retailer* dengan langkah-langkah yang ditunjukkan Gambar 2.2. Terdapat enam *retailer* dengan strategi harga yang berbeda dan menjual produk agrikultur dengan tingkat kesegaran yang menurun. Enam strategi harga yang dipilih masing-masing *retailer* yaitu *cost-plus*, *high-low*, *value based*, *inventory-sensitive*, *categorizing*, dan *competition-oriented pricing*. Jika preferensi seluruh konsumen ditentukan secara random, *competition-oriented pricing* tidak memberikan *profit* yang optimal karena *retailer* memiliki biaya pemesanan yang tinggi. Sedangkan *cost-plus pricing* menghasilkan *profit* paling rendah diantara enam strategi yang ada sehingga dapat disimpulkan kedua strategi tersebut tidak cocok digunakan pada produk agrikultur. *Categorizing pricing* menghasilkan *profit* paling banyak, hal ini terjadi karena *categorizing pricing* mengkategorikan harga produk sesuai dengan tingkat kesegarannya.



Gambar 2.2 Perilaku *retailer* (Chang *et al.*, 2016)

## 2.6 Gap Penelitian

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi harga *retailer* berdasarkan penelitian terdahulu, yaitu kompetisi, konsumen, promosi dan format/kapasitas *retailer*. Beberapa penelitian hanya mempertimbangkan satu faktor saja, namun penelitian lainnya telah mempertimbangkan beberapa faktor dalam satu *framework* penelitian. Namun, sejauh ini masih belum ada penelitian yang mempertimbangkan faktor kompetisi, perilaku konsumen, strategi promosi sebagai salah satu pendekatan pricing, serta kapasitas *retailer* dalam satu kesatuan analisis. Adapun posisi penelitian ini diilustrasikan dalam Gambar 2.3. Selain faktor-faktor yang diilustrasikan dalam Gambar 2.3, juga masih sangat sedikit penelitian yang telah mempertimbangkan perspektif *supplier* dan tingkat pemenuhan di pasar dalam satu model yang terintegrasi.



[1] Sivakumar (1996)	[6] Koçuş dan Bohlmann (2008)	[11] McNeill (2012)	[16] Gróf dan Tóth (2014)	[21] Ge, Gomez dan Richards (2018)
[2] Smith dan Sinha (2000)	[7] Das dan Kumar (2009)	[12] Tsao dan Sheen, (2012)	[17] He et al. (2014)	[22] Osborne (2018)
[3] Voss dan Seiders (2003)	[8] Haans dan Gijbrecchts (2011)	[13] Wu, Chen dan Hsieh (2012)	[18] Tóth dan Gróf (2015)	[23] Alikhani et al. (2019)
[4] Xie dan Chen (2004)	[9] Tsao (2011)	[14] Dogan dan Güner (2013)	[19] Chang et al. (2016)	[24] Arvitrida et al. (2019)
[5] Yang dan Zhou (2006)	[10] Allender dan Richards (2012)	[15] He, Wang dan Cheng (2013)	[20] Huang, Ke dan Wang (2016)	[25] Xu et al. (2019)

Gambar 2.3 Gap penelitian

Secara umum, faktor kompetisi sangat mendominasi penelitian penetapan harga *retailer* sejauh ini. Hal ini disebabkan bisnis ritel tidak pernah lepas dari persaingan, dan persaingan tersebut menjadi *driver* utama dari strategi *pricing*. Faktor konsumen juga merupakan faktor yang banyak dipelajari dalam menentukan harga *retailer*. Dalam hal ini, beberapa peneliti terdahulu telah mempertimbangkan faktor promosi bersama dengan kompetisi dan faktor konsumen. Selain itu, sebagian kecil peneliti mencoba melibatkan format ritel dan promosi dalam penelitian mereka akan tetapi sedikit sekali peneliti yang mempertimbangkan kapasitas sebagai format ritel yang dipertimbangkan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memahami pengaruh kompetisi *retailer* melalui strategi penetapan harga dengan perspektif yang lebih komprehensif, yakni dengan mempertimbangkan batasan kapasitas penjualan pada *retailer*, perilaku konsumen, serta melibatkan perspektif *supplier* dalam rantai pasok. Kapasitas *retailer* yang dimaksud disini berbeda berdasarkan format atau bentuk *retailer*.



## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan dengan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah studi literatur untuk menentukan gap penelitian dan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab 1 yaitu, untuk memahami pengaruh kompetisi *retailer* dengan kapasitas berbeda dalam menentukan harga melalui promosi. Performa *retailer* dan pemasok akan dianalisa untuk mengetahui bagaimana kapasitas dan promosi yang berbeda mempengaruhi performa tersebut. Tahap kedua adalah perancangan model simulasi yang meliputi perancangan model konseptual dan perancangan model komputer. Tahap ketiga adalah verifikasi dan validasi model. Tahap keempat adalah eksperimen yang meliputi perancangan skenario simulasi, analisa hasil simulasi serta pengambilan kesimpulan.

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui perkembangan studi tentang strategi penetapan harga pada *retailer*, menemukan gap penelitian dan menentukan perilaku agen yang akan dimodelkan dalam penelitian ini. Literatur yang digunakan terdiri dari penelitian terdahulu dan buku teks dalam bidang bisnis ritel, *pricing*, *agent-based simulation*, dan pemasaran.

Mesin pencari Google Cendekia digunakan untuk memudahkan proses studi literatur. Kata kunci *retailer pricing*, *competition*, dan *supply chain* digunakan bersama untuk mencari penelitian mengenai strategi penetapan harga yang melibatkan kompetisi antar *retailer* dalam rantai pasok secara umum dan mengidentifikasi metode yang digunakan serta faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penelitian terdahulu. Selanjutnya, kata kunci *agent-based* dan *promotion* ditambahkan bersama dengan kata kunci sebelumnya untuk mencari literatur penetapan harga *retailer* menggunakan simulasi berbasis agen dan mempertimbangkan promosi. Seluruh penelitian yang didapat dibandingkan berdasarkan metode dan faktor yang dipertimbangkan.

Berdasarkan penelitian yang telah didapat, sebagian kecil penelitian mempertimbangkan promosi *retailer* dan belum mempertimbangkan kapasitas *retailer* sehingga studi literatur lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas *retailer* mempengaruhi keputusan strategi harga atau promosi mereka. Seluruh penelitian yang telah didapat dibandingkan kembali berdasarkan metode dan faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan gap penelitian. Rumusan masalah, tujuan penelitian dan ruang lingkup penelitian ditentukan berdasarkan gap permasalahan tersebut. Perilaku agen ditentukan berdasarkan penelitian yang sudah didapat dan dituangkan kedalam perancangan model simulasi.

## 2. Perancangan model konseptual

Model konseptual menggambarkan kejadian yang akan disimulasikan secara keseluruhan berdasarkan literatur terdahulu. Terdapat lebih dari satu *retailer* dengan kapasitas serupa dan saling berkompetisi dalam model ini. Setiap *retailer* dapat menawarkan promosi yang berbeda untuk memikat konsumen. Kehadiran pemasok juga dipertimbangan dalam model ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh keputusan *retailer* dalam menetapkan harga terhadap pendapatan pemasok. Setiap agen (pemasok, *retailer*, dan konsumen) memiliki perilaku dan atribut yang berbeda serta saling berinteraksi satu sama lain sehingga akan menghasilkan fenomena tertentu

## 3. Perancangan model komputer

Perancangan model komputer dilakukan menggunakan aplikasi *NetLogo* 6.1.0., yaitu sebuah *software* simulasi berbasis agen yang dapat diakses secara gratis pada <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>. Perancangan model komputer dilakukan dengan merancang tatapmuka pengguna (*user interface*) dan penulisan bahasa komputer secara simultan. *User interface* akan diperbaharui sesuai kebutuhan mengikuti perkembangan penulisan bahasa komputer.

#### 4. Verifikasi

Model komputer perlu melalui proses verifikasi dan validasi sebelum simulasi dijalankan. Verifikasi dilakukan untuk memastikan model komputer bekerja sesuai dengan model konseptual yang telah ditentukan. North dan Macal (2007) menunjukkan beberapa pendekatan verifikasi dalam bukunya yaitu:

a. *Structured code walkthroughs*

Merupakan suatu pertemuan dimana pengembang program mempresentasikan kode yang sudah ditulis dan menelusuri langkah-langkah eksekusi kode secara manual. Tujuan pendekatan ini adalah untuk menunjukkan bagaimana suatu program seharusnya berjalan dan memperbolehkan hadirin memutuskan apakah program tersebut bekerja sesuai deskripsi.

b. *Structured debugging walkthroughs*

Pendekatan ini dilakukan dengan mengeksekusi kode yang telah ditulis dengan beberapa kasus percobaan. *Debugging* merupakan istilah yang mengacu pada penggunaan *tools* yang dapat menyusuri setiap baris kode yang ditulis sekaligus memeriksa nilai variabel yang dipertimbangkan. Sebagian *software* seperti *NetLogo* memiliki *debugging* sebagai fitur bawaan yang akan memperingati pengembang jika *error* ditemukan. Pendekatan ini tidak bisa dipisah dengan *unit testing* karena pendekatan ini memerlukan *unit testing* yang sesuai untuk setiap kasus percobaan.

c. *Unit testing*

Merupakan pendekatan *bottom-up* untuk pengujian kode. Ide utama *unit testing* adalah menguji setiap fungsi, modul/agen, interaksi, dan seluruh sistem secara terpisah. Setiap komponen memiliki *input* dan *output* yang jelas dan dapat digunakan dalam pengujian. Terdapat tiga kegiatan yang terlibat dalam *unit testing* yaitu: (1) modifikasi program; (2) pembaharuan *unit test* sesuai dengan modifikasi terbaru; (3) pengulangan eksekusi seluruh *unit test*.

d. *Formal method*

*Formal method* menggunakan *tools* otomatis untuk membuktikan kebenaran suatu program. *Tools* tersebut bekerja menggunakan serangkaian asumsi eksplisit dan teori yang sudah terbukti sebelumnya untuk membuktikan kebenaran program tersebut. Walaupun begitu, pendekatan ini tidak disarankan untuk digunakan pada ABS.

e. *Test cases and scenarios*

Pendekatan ini diawali dengan pembuatan model sederhana yang disebut *prototype model*. *Prototype model* memiliki *input* dan *output* paling sederhana berdasarkan model konseptual. Beberapa skenario dibuat untuk menguji model. *Prototype model* dikembangkan secara iteratif dari model sederhana menuju model yang lebih kompleks jika *output* model sederhana sesuai dengan yang diharapkan. Setiap iterasi direkam untuk menganalisa *error* yang terjadi pada variabel yang dipertimbangkan.

## 5. Validasi

Validasi dilakukan untuk memastikan model komputer berjalan sesuai dengan keadaan riil atau teori yang digunakan dalam simulasi. North dan Macal (2007) mendeskripsikan tiga perbandingan yang dapat dilakukan untuk validasi model berbasis agen yaitu:

- a. Perbandingan hasil model terhadap keadaan riil
- b. Perbandingan hasil model terhadap hasil model lainnya
- c. Perbandingan hasil model terhadap hasil yang diharapkan oleh para ahli

Penelitian ini melakukan validasi dengan membandingkan hasil model yang diusulkan terhadap hasil model lain yang tersedia. Model lain yang akan digunakan untuk validasi model penelitian ini adalah model *Hotelling's Law* (Hotelling, 1929). *Hotelling's law* menyatakan kedua *retailer* akan saling mendekat dan memiliki pangsa pasar yang sama dengan dua kondisi yaitu: (1) jika kedua *retailer* memiliki diferensiasi minimum; (2) dan mereka memiliki kebebasan untuk menentukan lokasi mereka. *NetLogo* menyediakan model ABS berdasarkan *Hotelling's law*

dalam perpustakaan modelnya dan akan digunakan untuk validasi model yang diusulkan dalam penelitian ini.

Selain itu, data *lost sales* yang dihasilkan oleh model penelitian akan dibandingkan dengan data *lost sales* untuk kategori kosmetik dari survey yang telah dilakukan oleh ECR Europe (2003). ECR Europe menyatakan bahwa produk dalam kategori kosmetik memiliki rata-rata *lost sales* dibawah 5%

## 6. Eksperimen dan analisa

Desain skenario dilakukan setelah model komputer terverifikasi dan tervalidasi. Beberapa skenario ditetapkan berdasarkan *input* eksperimen yang ingin dipelajari dalam penelitian ini. Penelitian ini mempertimbangkan dua input yaitu promosi dan kapasitas *retailer*. Terdapat beberapa skenario yang memungkinkan untuk dijalankan dalam penelitian ini yaitu seluruh *retailer* memiliki kapasitas seragam dan :

- a. tidak menawarkan promosi;
- b. menawarkan promosi serupa;
- c. menawarkan promosi yang berbeda;

Skenario diatas diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana pengaruh promosi terhadap *profit*, penjualan, dan *lost sales retailer* serta pendapatan pemasok jika *retailer* memiliki kapasitas seragam.

Skenario yang sudah ditentukan akan diulang seratus kali untuk mendapatkan karakteristik yang diharapkan dari model tersebut. Hal ini dilakukan karena karakteristik anomali bisa saja terjadi jika skenario tidak dilakukan berulang kali. Hasil simulasi akan dianalisa menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif digunakan untuk membandingkan *profit*, penjualan, dan *lost sales retailer* serta pendapatan pemasok dalam skenario yang sama. Statistika inferensial digunakan untuk menemukan signifikansi antar skenario. Hasil simulasi antar skenario akan dibandingkan secara berpasangan menggunakan pendekatan *confidence interval*. *Confidence interval* adalah rentang antara dua nilai dimana suatu nilai rata-rata sampel jatuh diantara keduanya.

*Confidence level* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 95%. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat 5% kemungkinan hasil perbandingan antar skenario tidak signifikan disebabkan oleh parameter yang tidak dipertimbangkan.

Perbandingan berpasangan digunakan sebagai alat analisis hasil simulasi karena penelitian ini mempelajari sekelompok *retailer* yang memiliki perilaku serupa dengan *treatment* yang berbeda. *Treatment* yang dimaksud adalah strategi promosi yang dipilih dan kapasitas yang dimiliki oleh *retailer*. Analisa data dimulai dengan menghitung perbedaan dari nilai yang dipasangkan. Perbedaan nilai dihitung menggunakan persamaan (9). Selanjutnya rata-rata dan standar deviasi dari  $d_i$  dihitung menggunakan persamaan (17) dan (11). Nilai  $\bar{d}$  dan  $\sigma$  diperlukan untuk menghitung *confidence interval* yang didapatkan dengan persamaan (12). *Confidence interval* digunakan untuk mengetahui besar signifikansi hasil analisis terhadap rentang nilai sebenarnya. Persamaan (13) digunakan untuk menentukan apakah *treatment* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *profit*, penjualan, dan *lost sales retailer* serta pendapatan pemasok. Apabila  $-t_{\alpha/2} < t < t_{\alpha/2}$  maka *treatment* dinyatakan memberikan pengaruh yang signifikan.

$$d_i = x_{1i} - x_{2i} \quad (9)$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (17)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \quad (11)$$

$$\bar{d} \pm t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (12)$$

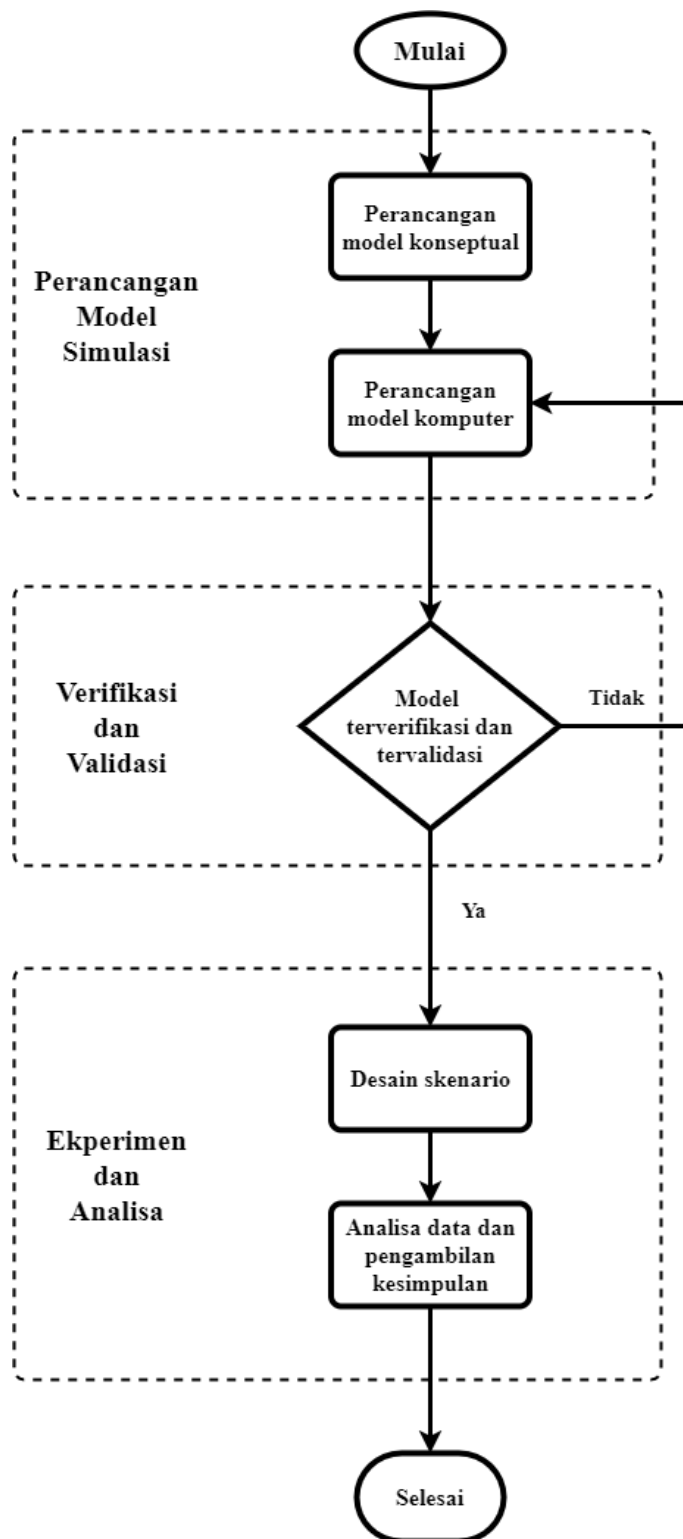
$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad (13)$$

Dimana:

$d_i$	=	perbedaan nilai observasi $i$
$x_{1i}$	=	hasil simulasi sebelum <i>treatment</i> observasi $i$
$x_{2i}$	=	hasil simulasi sesudah <i>treatment</i> observasi $i$
$\bar{d}$	=	rata-rata perbedaan nilai seluruh observasi

$n$	=	jumlah observasi
$\sigma$	=	standar deviasi
$n - 1$	=	derajat kebebasan, digunakan untuk menentukan nilai kritis pada <i>t-table</i>
$\alpha$	=	$1 - 0.95$ , yaitu persentase hasil analisa tidak signifikan. Digunakan untuk menentukan nilai kritis pada <i>t-table</i>
$t$	=	hasil uji statistik untuk $\bar{d}$
$t_{\alpha/2}$	=	nilai kritis dari <i>t-table</i> berdasarkan $\alpha$ dan $n - 1$

Hasil simulasi diolah dan dianalisa menggunakan *IBM SPSS Statistics 25* yang merupakan aplikasi khusus untuk pengolahan dan analisa data secara statistik.. Hasil analisa yang didapatkan akan dibandingkan dan dikonfirmasi dengan penelitian terdahulu yang terkait. Kesimpulan penelitian ditulis setelah perbandingan dan konfirmasi dibahas. Gambar 3.1 mengilustrasikan seluruh tahapan penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

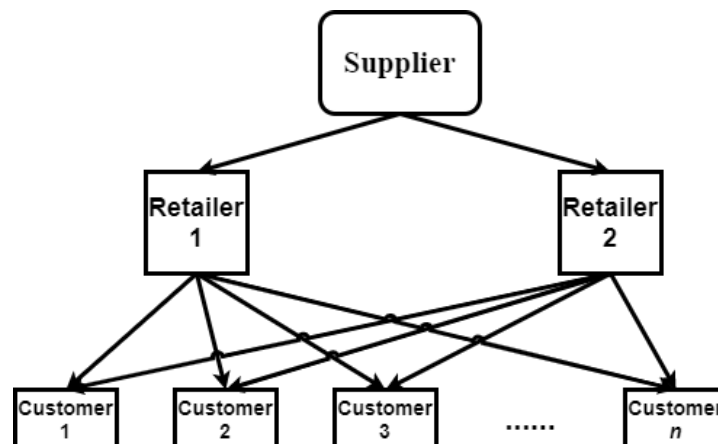


## BAB 4

### PERANCANGAN MODEL SIMULASI

#### 4.1 Perancangan Model Konseptual

Perancangan model simulasi diawali dengan merancang model konseptual. Model konseptual menggambarkan kejadian yang akan disimulasikan secara keseluruhan. Penelitian ini ingin menggambarkan rantai pasok yang terdiri dari pemasok dan *retailer* dengan tujuan memenuhi permintaan konsumen. *Gambar 4.1* mengilustrasikan struktur pasar yang akan disimulasikan. Terdapat lebih dari satu *retailer* dengan kapasitas serupa dan saling berkompetisi dalam model ini. Setiap *retailer* dapat menawarkan promosi yang berbeda untuk memikat konsumen. Konsumen dapat mengevaluasi seluruh *retailer* untuk menentukan dimana mereka akan berbelanja. Pemasok, *retailer*, dan konsumen adalah agen yang memiliki atribut dan perilaku yang berbeda dan saling berinteraksi sehingga menghasilkan fenomena tertentu. Atribut merupakan hal-hal yang merepresentasikan agen dan dapat didefinisikan menjadi dua yaitu atribut tetap dan atribut variabel. Atribut tetap tidak akan berubah selama proses simulasi berlangsung sedangkan atribut variabel dapat berubah berdasarkan interaksi agen. Perilaku agen menjelaskan bagaimana agen berinteraksi dengan agen lain atau lingkungan. Atribut dan agen dalam model ini dijelaskan pada sub-bab berikut.



Gambar 4.1 Model konseptual struktur pasar (Dogan dan Güner, 2013)

#### 4.1.1 Atribut dan Perilaku Pemasok

Penelitian ini mengasumsikan pemasok memiliki kapasitas yang sangat besar dan dapat memenuhi seluruh permintaan *retailer*. Hal ini direpresentasikan dengan menyetel ukuran besar untuk pemasok. Pemasok berlokasi pada titik (0, 0) dalam dunia dua dimensi *NetLogo* yang memiliki koordinat (x, y). Lokasi pemasok yang dekat ataupun jauh dari *retailer* tidak akan berpengaruh pada hasil simulasi karena penelitian ini tidak mempertimbangkan biaya transportasi yang ditanggung *retailer* untuk memesan produk. Pemasok memberikan harga tetap selama simulasi sehingga tidak terjadi perubahan harga oleh pemasok. Lokasi, ukuran, dan harga pemasok tidak berubah selama proses simulasi berlangsung sehingga termasuk dalam atribut tetap. Pemasok juga memiliki pendapatan sebagai atribut variabel yang akan bertambah jika pemasok memenuhi pesanan *retailer*. Pendapatan pemasok dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$R_s = \sum_i^n (Q_i w) \quad (4)$$

Dimana:

$R_s$ =	total <i>revenue</i> pemasok
$Q_i$ =	jumlah produk terjual pada <i>retailer i</i>
$w$ =	harga satu unit produk yang ditetapkan pemasok

Pemasok dapat melayani pesanan *retailer* jika menerima order dari *retailer*. Pelayanan *retailer* dilakukan secara instan di waktu yang sama saat order diterima. Pemesanan *retailer* direpresentasikan dengan agen *link* yaitu agen berbentuk garis yang menghubungkan agen satu dengan agen lainnya yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya. Tabel 4.1 menjelaskan secara ringkas atribut pemasok dan interaksi antar seluruh agen.

Tabel 4.1 Atribut dan perilaku pemasok

<b>Supplier</b>	
<i>Fixed Attribute</i>	<i>Variable Attribute</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Size</i></li> <li>• <i>Shape</i></li> <li>• <i>Location</i></li> <li>• <i>Color</i></li> <li>• <i>Breed</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Price</i></li> <li>• <i>Product sold to retailer i</i></li> <li>• <i>Revenue of channel i</i></li> <li>• <i>Total revenue</i></li> </ul>
<b>Behavior</b> If any? order from retailer serve calculate revenue	

#### 4.1.2 Atribut dan Perilaku *Retailer*

Tiga format ritel dipertimbangkan dalam model ini yaitu minimarket, supermarket, dan hypermarket. Setiap format diasumsikan memiliki kapasitas maksimum yang berbeda berdasarkan rentang jumlah item yang didefinisikan oleh Pandin (2009). Kapasitas maksimum didapatkan dengan menghitung rata-rata jumlah minimum dan maksimum item dalam setiap format yang dihitung dengan cara berikut :

$$K_{max} = \frac{(U_{min} + U_{max})}{2} \quad (5)$$

Dimana:

$K_{max}$  = kapasitas maksimum *retailer*

$U_{min}$  = jumlah minimum item yang disimpan salah satu format ritel

$U_{max}$  = jumlah maksimum item yang disimpan salah satu format ritel

Tabel 4.2 *range* jumlah item berdasarkan format

Formatl Ritel	Jumlah Item (unit)
Minimarket	<5000
Supermarket	5000 – 25000
Hypermarket	25000 – 60000*

\*batas atas hypermarket diambil dari Levy, Weitz dan Bietelspacher (2012)

*Retailer* juga dapat menentukan strategi promosi dengan potongan (*depth*) dan frekuensi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan strategi promosi yang diajukan oleh Sivakumar (1996) yaitu *high-shallow*, *moderate*, dan *low-deep*. Strategi *high-shallow* memperbolehkan *retailer* untuk memberikan potongan harga 20% dalam 40% kesempatan. Strategi *moderate* memperbolehkan *retailer* memberikan 40% potongan harga dalam 20% kesempatan. Strategi *low-deep* memperbolehkan *retailer* memberikan 80% potongan harga dalam 10% kesempatan. Kapasitas dan strategi promosi *retailer* ditentukan sebelum proses simulasi dimulai sehingga *retailer* memiliki kapasitas dan promosi yang sama selama proses simulasi berlangsung.

Tabel 4.3 Strategi promosi oleh Sivakumar (1996)

Strategi	Potongan Harga	Frekuensi
<i>High-shallow</i>	20% potongan harga	40% kesempatan
<i>Moderate</i>	40% potongan harga	20% kesempatan
<i>Low-deep</i>	80% potongan harga	10% kesempatan

Selain kapasitas dan strategi promosi, atribut variabel lain yang dipertimbangkan adalah biaya, *markup*, harga, persediaan, penjualan, penjualan aktual, *lost sales*, dan profit yang ditunjukkan dalam Tabel 4.4. Biaya merupakan beban yang muncul saat *retailer* membeli produk dari pemasok sehingga biaya yang ditanggung *retailer* berjumlah sama dengan harga yang ditetapkan pemasok. *Retailer* menetapkan *markup* yang diinginkan dan menentukan harga reguler

mereka. Harga reguler dapat dihitung dengan persamaan (6). Saat retailer menggunakan promosi, mereka akan menawarkan harga yang sudah dipotong berdasarkan kriteria pada *Tabel 4.3* dan dihitung dengan persamaan (7).

$$P_i^r = w + wm \quad (6)$$

$$P_i^d = P_i - wmd \quad (7)$$

Dimana:

$P_i^r$  = harga reguler yang ditawarkan *retailer*

$P_i^d$  = harga diskon, yaitu harga reguler dikurang potongan harga

$m$  = *markup* yang diinginkan

$d$  = potongan harga yang ditawarkan

Tabel 4.4 Atribut *retailer*

<b><i>Retailer</i></b>	
<b><i>Fixed Attribute</i></b>	<b><i>Variable Attribute</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Size</i></li> <li>• <i>Shape</i></li> <li>• <i>Location</i></li> <li>• <i>Color</i></li> <li>• <i>Breed</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cost</i></li> <li>• <i>Markup</i></li> <li>• <i>Price</i></li> <li>• <i>Promotion strategy</i></li> <li>• <i>Capacity/Format</i></li> <li>• <i>Inventory</i></li> <li>• <i>Sales</i></li> <li>• <i>Sales</i></li> <li>• <i>Lost sales</i></li> <li>• <i>Profit</i></li> </ul>

*Retailer* mengawali simulasi dengan memesan produk dari pemasok sesuai dengan kapasitas maksimum mereka lalu menjual produk kepada konsumen dengan harga yang telah ditentukan. Saat melakukan pemesanan, *retailer* akan menghubungi pemasok yang direpresentasikan oleh agen *link*. *Link* merupakan salah satu agen dalam *NetLogo* yang berbentuk garis yang menghubungkan agen-agen lain, dalam model ini pemasok dan *retailer*. *Retailer* menciptakan *link* menuju pemasok untuk mengisi ulang persediaan mereka. Persediaan produk akan

berkurang saat *retailer* bertransaksi dengan konsumen. *Retailer* tidak dapat melayani konsumen jika persediaan habis sehingga terjadi *lost sales*. Variabel penjualan merepresentasikan *potential sales* yang *retailer* miliki. Sedangkan variabel penjualan aktual merupakan hasil pengurangan *potential sales* terhadap *lost sales*. Penjualan aktual digunakan *retailer* untuk kalkulasi profit yang mereka dapatkan selama simulasi berlangsung. Formula berikut menunjukkan bagaimana *retailer* melakukan kalkulasi profit:

$$profit = (D_i - LS_i) \times (P_i - w) \quad (8)$$

Dimana:

$D_i =$  total demand retailer  $i$

$LS_i =$  total *lost sales* yang terjadi saat demand retailer  $i$  melebihi persediaan yang dimiliki.

$(D_i - LS_i) =$  total penjualan (*sales*) retailer  $i$

$(P_i - w) =$  margin profit per unit terjual untuk retailer  $i$

*Retailer* memiliki peran sebagai penghubung berinteraksi dengan pemasok dan konsumen. Hal ini membentuk beberapa perilaku sehingga *retailer* memiliki perilaku kompleks. Hal pertama yang dilakukan *retailer* dalam permulaan simulasi adalah memesan barang. *Retailer* tidak memiliki *on-hand inventory* dari periode sebelumnya sehingga mereka perlu melakukan pemesanan barang terlebih dahulu pada permulaan simulasi. Selanjutnya, *retailer* menjual produk mereka dengan melayani konsumen yang datang ke toko mereka. Jika jumlah konsumen yang datang melebihi jumlah persediaan yang dimiliki, maka *lost sales* akan terjadi. *Retailer* akan melakukan pemesanan ulang saat persediaan mereka sudah habis atau terjadi *lost sales*.

*Retailer* memiliki ukuran visual yang berbeda berdasarkan format mereka. Atribut tetap ini disetel untuk membedakan minimarket, supermarket, dan hypermarket. Setiap *retailer* juga memiliki warna yang berbeda untuk memudahkan peneliti dalam pengamatan visual simulasi. *Retailer* memiliki lokasi yang berdekatan mendekati titik (0,0). Hal ini dilakukan agar *retailer* memiliki *market*

*share* yang seragam. Model ini memiliki durasi penjualan selama 52 *ticks* dengan asumsi satu *tick* setara dengan satu pekan. *Ticks* merupakan satuan waktu yang terdapat dalam *NetLogo*.

#### 4.1.3 Atribut dan Perilaku Konsumen

Lebih dari 300 agen konsumen,  $k$ , dilibatkan dalam model simulasi ini. Konsumen dapat memilih *retailer*  $i$  yang memberikan keuntungan bagi mereka dalam membeli produk. Konsumen juga mewakili lingkungan pasar dimana *retailer* dihadapkan dengan *random demand* yang disebabkan preferensi, *reference price*, dan daya beli, (*budget*) konsumen yang bervariasi.

Konsumen memiliki preferensi terhadap harga, jarak, *gain* dan *loss* yang direpresentasikan sebagai proporsi  $Y$  dimana himpunan  $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$  dan  $\sum_1^4 y = 1$ . Jika nilai preferensi harga,  $y_1$ , semakin mendekati angka satu, maka konsumen tersebut mempertimbangkan harga sebagai faktor utama dalam berbelanja. Konsumen memberikan skor kepada *retailer* berdasarkan faktor yang mereka pertimbangkan dengan preferensi yang unik dan membeli produk dari *retailer* dengan skor yang paling kecil sebagaimana yang ditunjukkan persamaan berikut.

$$RS_i = \operatorname{argmin}_{i=1..n} (y_1 p_i + y_2 d_{k,i} - y_3 g_i + y_4 l_i) \forall i, k \quad (9)$$

$$RFP^t = \alpha \times RFP^{t-1} + (1 - \alpha) \times P_i^t \quad (10)$$

$$p_i = \frac{P_i^t}{\sum_i^n P_i^t} \quad (11)$$

$$d_{ki} = \frac{\delta_{ki}^t}{\sum_i^n \delta_{ki}^t} \quad (12)$$

$$g_i = \frac{G_i^t \beta}{\sum_i^n G_i^t \beta} \quad (13)$$

$$l_i = \frac{L_i^t \theta}{\sum_i^n L_i^t \theta} \quad (14)$$

$$\beta = \begin{cases} 1 & \text{if } P_i^t \leq RFP^t \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (15)$$

$$\theta = \begin{cases} 1 & \text{if } P_i^t \geq RFP^t \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (16)$$

dimana:

$RS_i$	=	skor <i>retailer i</i> yang terpilih
$y_n$	=	preferensi konsumen
$p_i$	=	proporsi harga <i>retailer i</i> dari seluruh <i>retailer</i> yang terlibat
$d_{k,i}$	=	proporsi jarak <i>retailer i</i> dari seluruh <i>retailer</i> yang terlibat
$g_i$	=	proporsi <i>gain retailer i</i> dari seluruh <i>retailer</i> yang terlibat
$l_i$	=	proporsi <i>loss retailer i</i> dari seluruh <i>retailer</i> yang terlibat
$RFP^t$	=	referensi harga terbaru pada waktu $t$
$RFP^{t-1}$	=	referensi harga terdahulu pada waktu $t-1$
$\alpha$	=	bobot referensi harga
$P_i^t$	=	harga reguler atau harga diskon pada waktu $t$ yang ditentukan <i>retailer i</i>
$\delta_{ki}^t$	=	jarak antara konsumen $k$ kepada <i>retailer i</i> pada waktu $t$
$G_i^t$	=	<i>gain</i> yang diperoleh konsumen setelah berbelanja di <i>retailer i</i> pada waktu $t$
$L_i^t$	=	<i>loss</i> yang diperoleh konsumen setelah berbelanja di <i>retailer i</i> pada waktu $t$ .

$n$  merupakan himpunan untuk *retailer i* dan  $K$  merupakan sebuah himpunan dari konsumen  $k$ . Setiap konsumen  $k$  hanya dapat memilih satu *retailer* yang memiliki skor terendah berdasarkan *utility function* pada persamaan (9). Sebelum konsumen mengeksekusi persamaan (9), konsumen harus mengkonversi informasi harga, jarak, *gain* dan *loss* ke dalam bentuk proporsi dengan persamaan (11–14). Selanjutnya konsumen membeli produk sejumlah  $budget/P_i$  dimana *budget* konsumen mengikuti distribusi normal  $budget = n(\mu, \sigma^2)$  sehingga setiap individu memiliki *budget* yang unik. *Demand retailer*,  $D_i$ , sama dengan jumlah produk yang dibeli oleh seluruh konsumen yang memilih salah satu *retailer* berdasarkan persamaan (9). *Gain/loss* akan didapatkan jika konsumen membeli

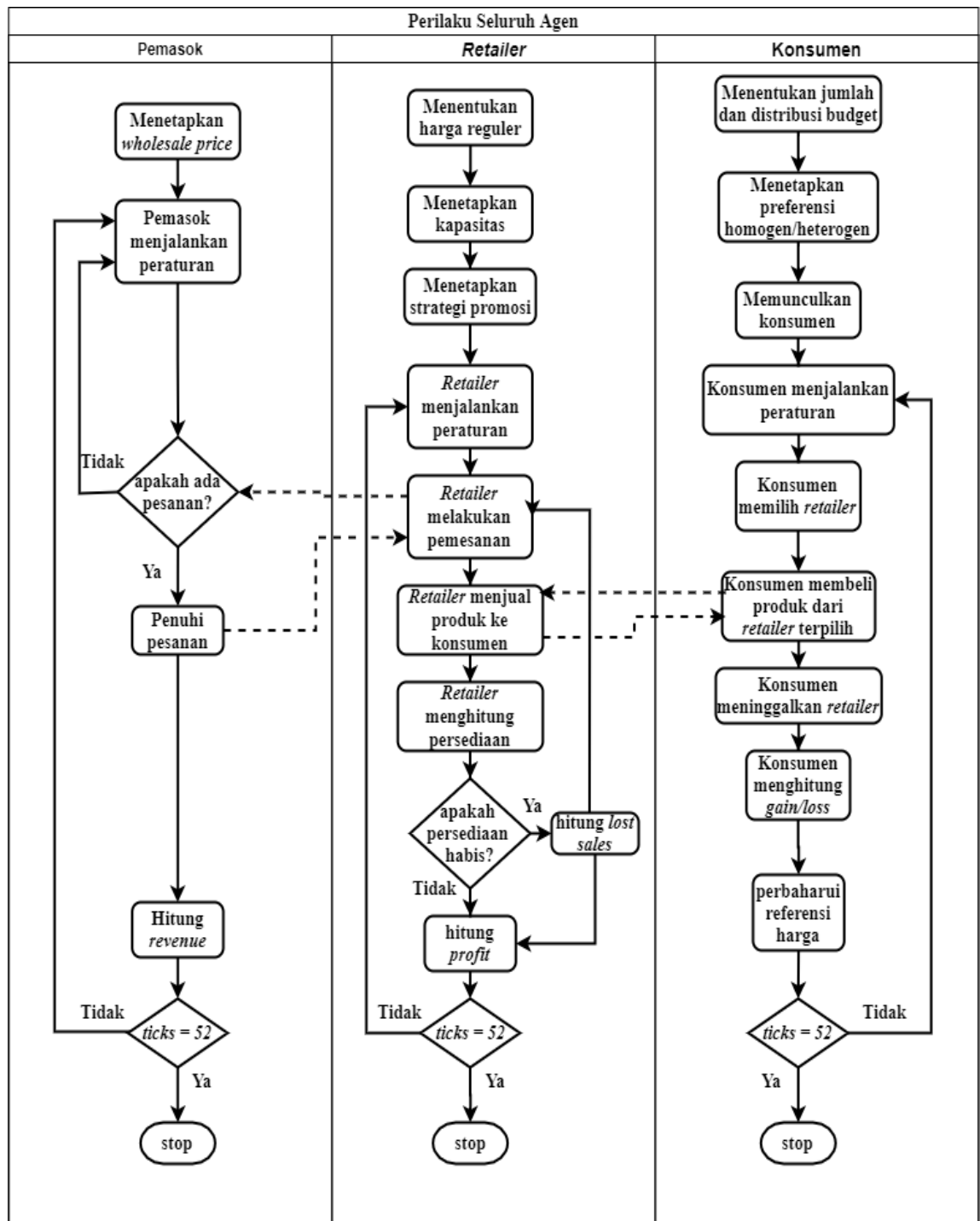


produk dengan harga yang lebih rendah/tinggi dari referensi harga mereka. Referensi harga merupakan rekaman harga yang diingat konsumen dari pembelian produk di masa lampau. Konsumen akan memperbaharui referensi harga mereka berdasarkan perubahan harga di pasar dengan memberikan bobot,  $\alpha$ , pada nilai harga sebelum dan sesudah perubahan terjadi. Konsumen dengan bobot  $\alpha$  mendekati nol akan memperbaharui referensi harga mereka berdasarkan harga terbaru yang ditawarkan *retailer*. Penelitian ini hanya memodelkan preferensi konsumen tanpa melibatkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi perilaku konsumen dalam berbelanja seperti *word of mouth* atau rekomendasi. Walaupun begitu, memodelkan perilaku konsumen dari hal yang sederhana dapat membantu penelitian ini untuk tetap fokus terhadap permasalahan yang ingin dipelajari yaitu preferensi konsumen.

Tabel 4.5 Atribut Konsumen

Konsumen	
<i>Fixed Attribute</i>	<i>Variable Attribute</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Size</i></li> <li>• <i>Shape</i></li> <li>• <i>Color</i></li> <li>• <i>Breed</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Preference price</i></li> <li>• <i>Preference distance</i></li> <li>• <i>Preference gain</i></li> <li>• <i>Preference loss</i></li> <li>• <i>Reference price</i></li> <li>• <i>a reference price</i></li> <li>• <i>demand of retailer i</i></li> <li>• <i>expected demand</i></li> <li>• <i>price of retailer i</i></li> <li>• <i>distance of retailer</i></li> <li>• <i>retailer score</i></li> </ul>

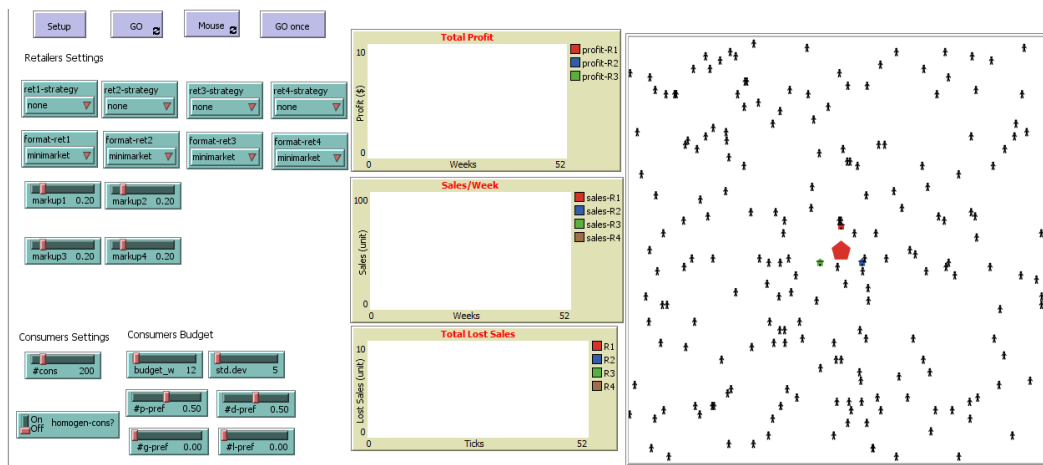
Konsumen menjalankan beberapa *rules* dalam menentukan perilaku mereka saat berbelanja. Pertama, konsumen akan menentukan proporsi preferensi harga, jarak, *gain*, dan *loss* mereka secara random sebelum simulasi dimulai. Kedua, konsumen akan memilih *retailer* berdasarkan preferensi mereka dan berbelanja sesuai dengan *budget* masing-masing. Ketiga, konsumen meninggalkan toko setelah berbelanja dan mengevaluasi pilihan mereka apakah mereka mendapatkan *gain/loss*. Terakhir, konsumen akan memperbaharui referensi harga mereka berdasarkan persamaan (17). Proses ini akan diulang selama durasi penjualan berlangsung yaitu 52 *ticks*.



Gambar 4.2 Perilaku dan interaksi seluruh agen

## 4.2 Perancangan Model Komputer

Perancangan model komputer dilakukan setelah model konseptual diselesaikan. Dalam tahap ini peneliti merancang model komputer menggunakan aplikasi *NetLogo 6.1.0*. berdasarkan model konseptual yang sudah ditentukan. Perancangan model komputer meliputi penulisan bahasa pemrograman dan pembuatan antarmuka pengguna. Penulisan bahasa pemrograman dan pembuatan antarmuka dilakukan secara simultan seiring berkembangnya model yang dibuat. Sub-bab ini akan menjelaskan tampilan antarmuka sementara yang sudah dibuat sedangkan hasil penulisan bahasa pemrograman terlampir.



Gambar 4.3 Tampilan antarmuka pengguna model simulasi.

Gambar 4.3 menunjukkan tampilan antarmuka pengguna secara keseluruhan. Tampilan antarmuka tersebut akan dibagi menjadi tiga dalam penjelasan berikut untuk menunjukkan gambar yang lebih jelas.

### 4.2.1 Pusat Kontrol

Gambar 4.4 menampilkan beberapa tombol yang dapat digunakan dalam menjalankan model simulasi. Secara keseluruhan terdapat dua bagian utama untuk mengontrol penyetelan agen yaitu *retailers setting* dan *consumers setting*. Bagian *retailers setting* mengontrol setelan *retailer* sebelum simulasi dimulai yang terdiri dari:

### 1. *Ret-strategy*

Tombol ini berfungsi untuk memilih strategi promosi yang akan digunakan *retailer* selama periode penjualan berlangsung. Setiap *retailer* hanya dapat menjalankan salah satu dari tiga strategi yaitu *high-shallow*, *moderate*, dan *low-deep* atau tidak menjalankan promosi. Lebih dari satu tombol disediakan untuk memperbolehkan setiap *retailer* untuk menjalankan strategi promosi yang berbeda dari *retailer* lainnya.

### 2. *Format-ret*

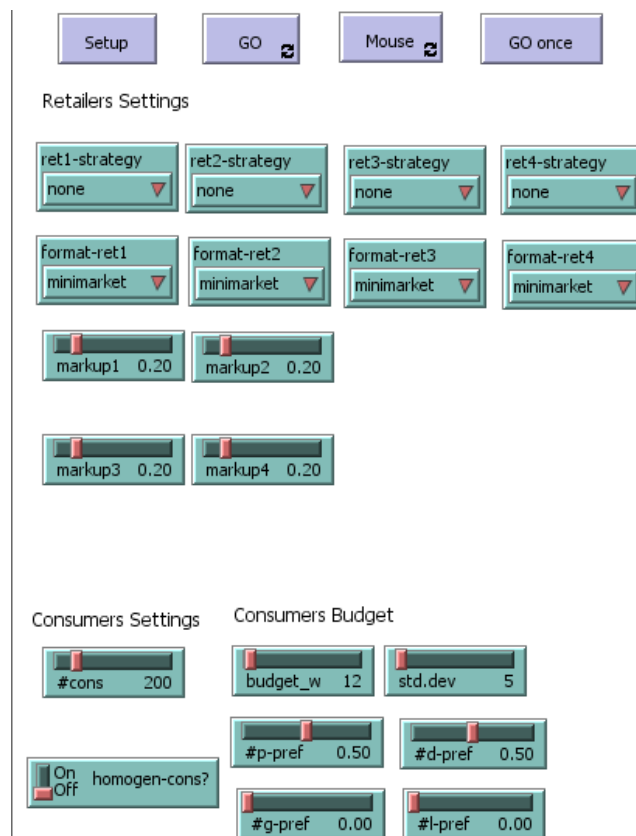
Tombol ini berfungsi untuk menentukan kapasitas penyimpanan dan ukuran masing-masing *retailer*. terdapat tiga format berbeda yang dapat dipilih yaitu minimarket, supermarket, dan hypermarket. Berdasarkan persamaan (5) maka didapatkan kapasitas penyimpanan tiap format sebagai berikut:

Tabel 4.6 Kapasitas *retailer* berdasarkan format

Fomat Ritel	Kapasitas (unit)
Minimarket	2500
Supermarket	15000
Hypermarket	42500

### 3. *Markup*

Tombol ini berfungsi untuk menentukan *markup* yang diinginkan *retailer* dalam bentuk persentase. Selain itu, tombol ini juga digunakan dalam proses verifikasi untuk memeriksa respon konsumen jika *retailer* memiliki harga yang berbeda tanpa melakukan promosi.



Gambar 4.4 Tampilan antarmuka pusat kontrol

Bagian selanjutnya adalah *consumers setting* yang digunakan untuk menyetel hal-hal yang berhubungan dengan konsumen sebelum simulasi dimulai. Terdapat beberapa tombol yang dapat digunakan yaitu:

1. *#cons*

Tombol ini digunakan untuk menentukan jumlah konsumen yang akan dilibatkan dalam simulasi berkisar dari 0 – 1000 konsumen.

2. *Budget\_w* dan *std.dev*

Tombol *budget\_w* dan *std.dev* digunakan untuk menentukan *mean* dan standar deviasi *budget* yang dimiliki konsumen mengikuti distribusi normal. Tombol *budget\_w* memiliki kisaran 0 – 200 dan tombol *std.dev* berkisar dari 0 – 100.

### 3. *Homogen-cons* dan *preference slider*

Model simulasi ini menentukan preferensi konsumen secara random sehingga setiap konsumen memiliki proporsi preferensi yang berbeda. Tombol *homogen-cons?* memperbolehkan seluruh konsumen memiliki preferensi yang sama ditentukan dengan *preference slider* (#p-pref, #d-pref, #g-pref, #l-pref) untuk harga, jarak, *gain* dan *loss*. Hal penting yang perlu diingat dalam menggunakan tombol ini adalah preferensi konsumen berupa proporsi  $P$  yang merupakan himpunan  $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$  dimana  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ . Tombol ini juga digunakan dalam verifikasi perilaku konsumen untuk memeriksa bagaimana preferensi yang berbeda mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih *retailer*.

Empat tombol yang tersisa berfungsi untuk menyetel dan menjalankan simulasi. Tombol-tombol tersebut dapat digunakan setelah variabel dalam *retailers setting* dan *consumers setting* ditentukan.

#### 1. *Setup*

Tombol *setup* berfungsi untuk memunculkan seluruh agen pada *world* dengan pengaturan yang sudah ditentukan melalui tombol-tombol *retailers setting* dan *consumers setting*.

#### 2. *Go*

Tombol ini berfungsi untuk memulai proses simulasi. Proses simulasi akan berjalan terus-menerus sampai periode penjualan mencapai batasnya dengan menekan tombol ini.

#### 3. *Mouse*

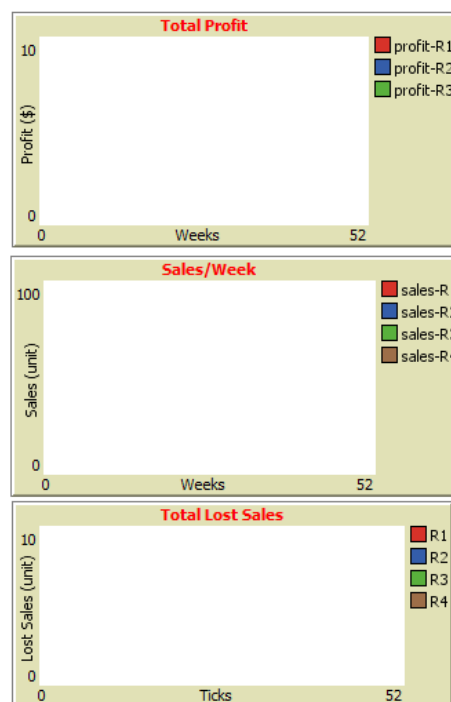
Tombol *mouse* memperbolehkan peneliti untuk memindahkan agen ke posisi yang diinginkan sebelum atau selama proses simulasi berlangsung. Tombol ini sangat berguna bagi peneliti dalam melakukan proses verifikasi. Tombol ini juga dapat digunakan untuk memindahkan konsumen saat proses simulasi berlangsung jika terdapat konsumen yang tidak bergerak.

#### 4. *Go once*

Berlawanan dengan tombol *Go*, tombol ini memperbolehkan peneliti untuk menjalankan simulasi sebanyak satu *ticks* untuk setiap klik. Tombol ini dapat membantu peneliti untuk melihat perubahan variabel agen dalam satu *tick* sehingga memudahkan peneliti untuk menemukan masalah dalam model ini.

#### 4.2.2 Monitor

Monitor merupakan jendela-jendela kecil yang menampilkan performa *retailer* dalam bagan garis yang selalu diperbaharui secara *real-time*. Terdapat tiga performa *retailer* yang akan diamati yaitu *total profit*, *sales/week*, dan *total lost sales*.

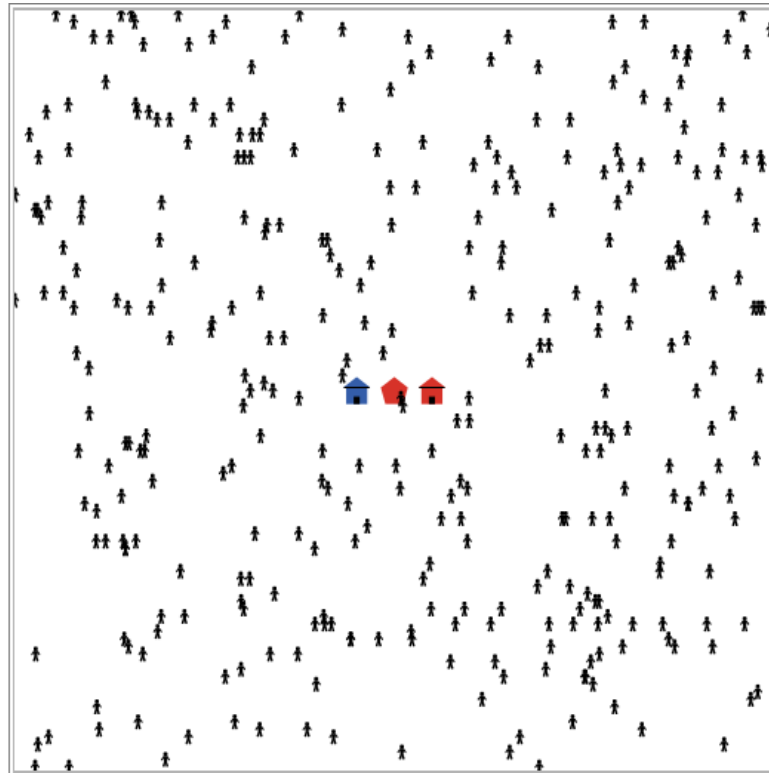


Gambar 4.5 Tampilan antarmuka monitor

#### 4.2.3 World

*World* merupakan tampilan visual model simulasi yang disediakan oleh *NetLogo*. Tampilan ini menunjukkan lokasi dan pergerakan setiap agen saat simulasi berlangsung. Contoh tampilan visual ditunjukkan pada Gambar 4.6.





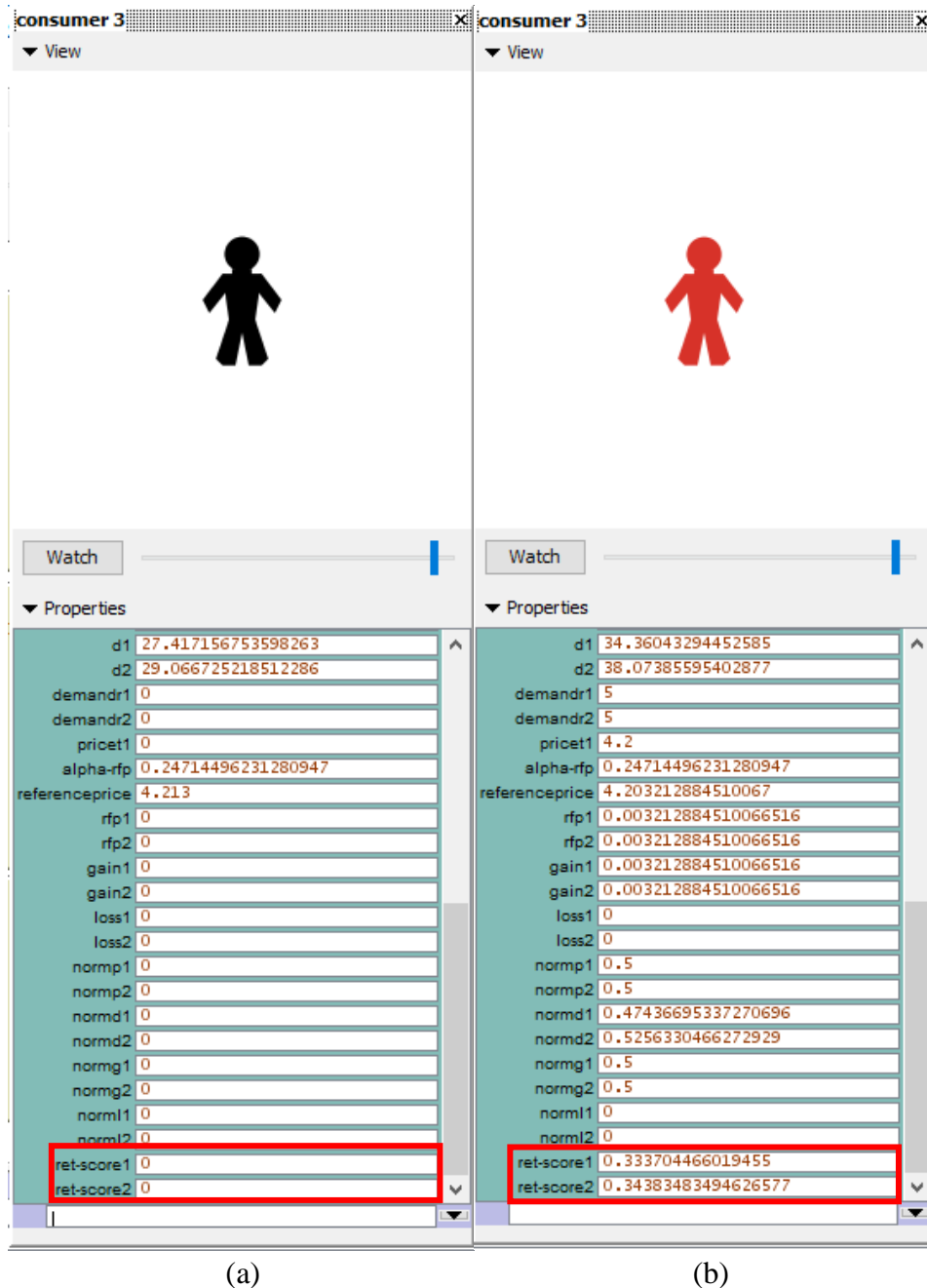
Gambar 4.6 Tampilan visual model simulasi

### 4.3 Verifikasi

Verifikasi secara berkala dilakukan dengan pendekatan *structured debugging walkthrough*, *unit testing*, dan *test cases and scenario* selama pengembangan model komputer berlangsung. Salah satu tujuan penelitian ini adalah Mengembangkan model simulasi berbasis agen yang melibatkan kompetisi *retailer* dengan kapasitas dan strategi promosi berbeda mempertimbangkan perbedaan preferensi konsumen. Ketiga pendekatan verifikasi yang telah disebutkan dilakukan secara simultan seiring berkembangnya model penelitian ini.

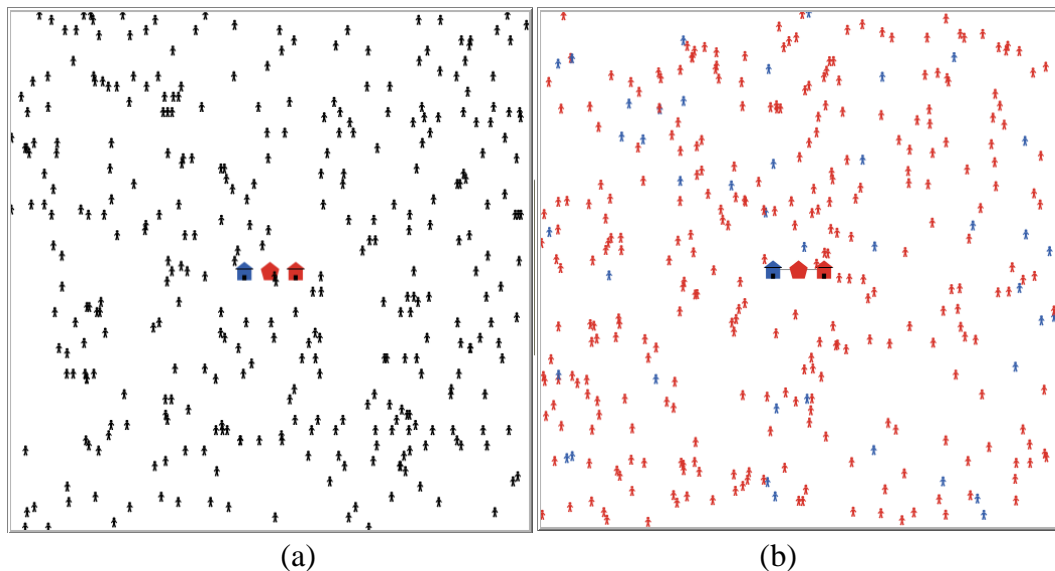
Aplikasi *NetLogo* memiliki fitur *debugging* bawaan yang berfungsi untuk menelusuri setiap baris *code* yang sudah ditulis dan memperingati pengembang jika terjadi kesalahan sebelum program dieksekusi. Walaupun begitu, fitur tersebut hanya memeriksa kesalahan penulisan atau kesalahan sintaksis pada *code* yang sudah ditulis sehingga memerlukan verifikasi lebih lanjut melalui *unit testing* dan *test cases and scenario* untuk menguji kesesuaian perilaku entitas dalam model

dengan yang pengembang harapkan. *NetLogo* memiliki fitur *inspect agent* yang menampilkan atribut tetap maupun atribut variabel pada suatu agen. Gambar berikut menampilkan perilaku agen konsumen dalam memilih salah satu *retailer* berdasarkan persamaan (9).



Gambar 4.7 Verifikasi *unit testing* perilaku konsumen dalam memilih *retailer*

Terdapat dua *retailer* diwakili oleh bentuk rumah pada Gambar 4.6 yang memiliki warna berbeda yaitu, merah untuk *retailer* 1 dan biru untuk *retailer* 2. Konsumen  $k$  memiliki warna hitam pada awal simulasi (Gambar 4.7a) dan akan merubah warna mereka sesuai dengan warna *retailer* yang telah mereka kunjungi. Persamaan (9) memerintahkan konsumen untuk berbelanja pada *retailer* yang memiliki skor lebih kecil. Gambar 4.7b menunjukkan bahwa *retailer* 1 memiliki skor sebesar 0.3337 dan *retailer* 2 memiliki skor sebesar 0.3438. Angka tersebut menunjukkan bahwa konsumen  $k$  memilih *retailer* 1 untuk berbelanja dan merubah warnanya menjadi merah.



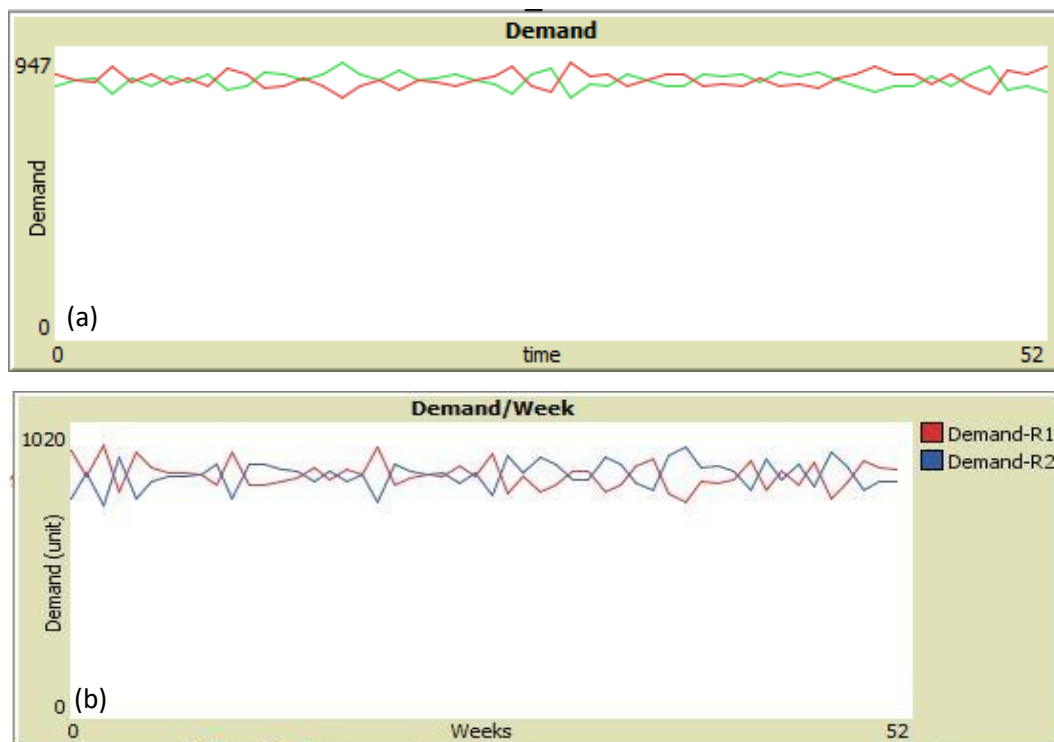
Gambar 4.8 Verifikasi *test cases and scenarios* seluruh sistem

Selanjutnya, skenario pengujian dibuat untuk melihat apakah seluruh agen berperilaku sesuai dengan ekspektasi pengembang. Model penelitian diuji dengan keadaan dimana *retailer* 1 (merah) menawarkan promosi dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi. Berdasarkan literatur yang sudah dibahas pada Bab 2, konsumen akan memilih untuk berbelanja pada *retailer* yang menawarkan promosi. Gambar 4.8a menunjukkan keadaan awal sebelum simulasi dijalankan sedangkan Gambar 4.8b menunjukkan keadaan saat simulasi dijalankan sebanyak 1 *tick*. Hampir seluruh agen konsumen dalam Gambar 4.8b berwarna merah yang menunjukkan bahwa sebagian besar konsumen memilih *retailer* 1 yang

menawarkan promosi daripada *retailer 2* sehingga dapat disimpulkan bahwa model penelitian sudah terverifikasi.

#### 4.4 Validasi

Penelitian ini melakukan validasi dengan membandingkan hasil model yang diusulkan terhadap hasil model lain yang tersedia. Model lain yang akan digunakan untuk validasi model penelitian ini adalah model *Hotelling's Law* (Hotelling, 1929). *NetLogo* menyediakan model ABS berdasarkan *Hotelling's law* dalam perpustakaan modelnya dan akan digunakan untuk validasi model yang diusulkan dalam penelitian ini. Data yang dibandingkan adalah data *demand* dari *Hotelling's law* dengan data *demand* dari model yang diajukan dalam penelitian ini.



Gambar 4.9 Pola *demand* dalam model *Hotelling's Law* (a) dan Model Penelitian (b) selama 52 *ticks*.

Kedua model dijalankan dengan rentang waktu yang sama yaitu 52 *ticks* dan direplikasi sebanyak 100 kali untuk menghindari anomali yang disebabkan faktor random pada setiap model. *Demand* dari kedua model dibandingkan berdasarkan 95% *confidence interval* menggunakan uji *independent samples t-test*. Terdapat tiga

keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- Hasil model *Hotelling's Law* lebih rendah dari hasil model penelitian jika  $LB < UB < 0$
- Hasil *Hotelling's Law* tidak berbeda secara signifikan dari hasil model penelitian jika  $LB < 0 < UB$
- Hasil *Hotelling's Law* lebih tinggi dari hasil model penelitian jika  $0 < LB < UB$

Pemilihan *confidence interval* sebesar 95% dapat diartikan bahwa Model Penelitian memiliki validitas 95% dan akan dinyatakan valid jika keputusan poin (b) muncul dari hasil uji *independent t-test*. Tabel berikut menunjukkan hasil perbandingan menggunakan uji *independent samples t-test* dengan *confidence interval* 95%.

Tabel 4.7 Perbandingan *confidence interval* model *Hotelling's Law* dengan Model Penelitian

95% Confidence Interval of the Difference		
Retailer	Model	Model Penelitian
1	<i>Hotelling</i>	-17.157, 16.964
		Tidak signifikan
2	<i>Hotelling</i>	-17.064, 19.450
		Tidak signifikan

Perbandingan data *demand* dari model *Hotteling's Law* dengan Model Penelitian ini menunjukkan nilai LB negatif sebesar -17.157 dan nilai UB positif sebesar 16.964 untuk *retailer* 1. Perbandingan data *demand* untuk *retailer* 2 dari kedua model juga menunjukkan nilai LB negatif sebesar -17.064 dan nilai UB positif sebesar 19.450. Hasil perbandingan data *demand* kedua *retailer* dari kedua model tersebut memenuhi keputusan poin (b) yaitu  $-17.157 < 0 < 16.964$  untuk *retailer* 1 dan  $-17.064 < 0 < 19.450$  untuk *retailer* 2 yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara model *Hotelling's Law* dan Model Penelitian yang diajukan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Model Penelitian ini adalah valid.

Selain *Hotelling's Law*, persentase *lost sales* untuk kedua *retailer* dalam setiap format akan dibandingkan dengan persentase *lost sales* dari survey ECR Europe (2003). Berdasarkan survey yang dilakukan oleh ECR Europe, kosmetik termasuk kategori produk yang memiliki persentase *lost sales* dibawah 5%. Tabel berikut menunjukkan perbandingan persentase *lost sales* yang dihasilkan model penelitian dengan hasil survey ECR Europe.

Tabel 4.8 Perbandingan persentase *lost sales* model penelitian dengan hasil survey ECR Europe.

<b>Format</b>	<b>Lost Sales Model Penelitian (%)</b>		<b>Lost Sales ECR Europe (%)</b>	<b>Keterangan</b>
Minimarket	12.16%	>	5%	Tidak Valid
Supermarket	1.6%	<	5%	Valid
Hypermarket	0.98%	<	5%	Valid

Berdasarkan Tabel 4.8, format *supermarket* dan *hypermarket* memiliki persentase *lost sales* 1.6% dan 0.98%. Kedua persentase tersebut lebih rendah dari hasil survey ECR Europe sehingga kedua format tersebut dinyatakan valid. Sedangkan untuk format *minimarket* memiliki persentase *lost sales* sebesar 12.16% dan lebih tinggi dari hasil survey ECR Europe. Tingginya persentasi *lost sales* oleh *minimarket* dapat disebabkan oleh kecilnya kapasitas yang dimiliki dan besarnya *demand* yang muncul untuk *minimarket* sehingga format ini mengalami *lost sales* yang cukup tinggi.

## **BAB 5**

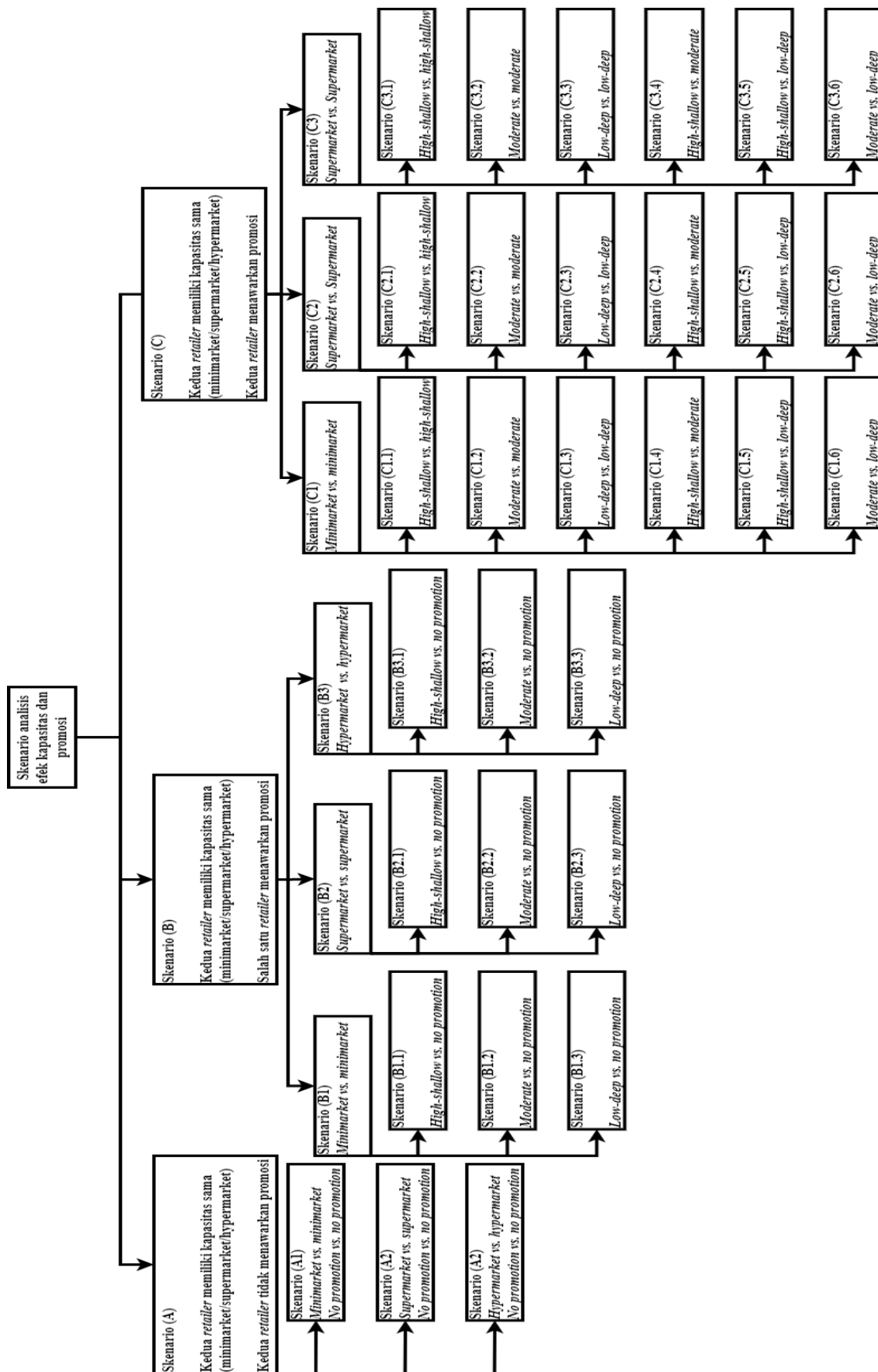
### **DESAIN EKSPERIMEN DAN HASIL SIMULASI**

Bab ini akan menjelaskan desain eksperimen untuk mempelajari bagaimana pengaruh kapasitas dan promosi terhadap performa *retailer*, *supplier* dan *supply chain* secara keseluruhan. Eksperimen dilakukan melalui skenario-skenario yang meliputi (A) kedua *retailer* tidak melakukan promosi, (B) salah satu *retailer* melakukan promosi, dan (C) kedua *retailer* melakukan promosi. Kedua *retailer* bersaing dengan format dan kapasitas yang sama. Setiap skenario dijalankan dari format dengan kapasitas terkecil (*minimarket*) sampai terbesar (*hypermarket*).

Skenario A, B, dan C dirancang untuk mempelajari dampak strategi promosi terhadap *profit*, penjualan, dan *lost sales retailer* yang terlibat jika mereka memiliki kapasitas yang serupa (homogen). Skenario ini juga didesain untuk menunjukkan pengaruh strategi yang dipilih *retailer* terhadap pendapatan pemasok dan *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Tiga format ritel yaitu *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* dipertimbangkan dalam skenario ini. Dua *retailer* dengan format yang sama (contoh: *minimarket* vs. *minimarket*) akan bersaing dalam berbagai kondisi berbeda seperti yang ditunjukkan Gambar 5.1 untuk menghasilkan *emergence* yang diinginkan.

Setiap agen yang terlibat dalam simulasi ini memiliki pengaturan umum yang sama untuk variabel tertentu yang meliputi hal-hal berikut:

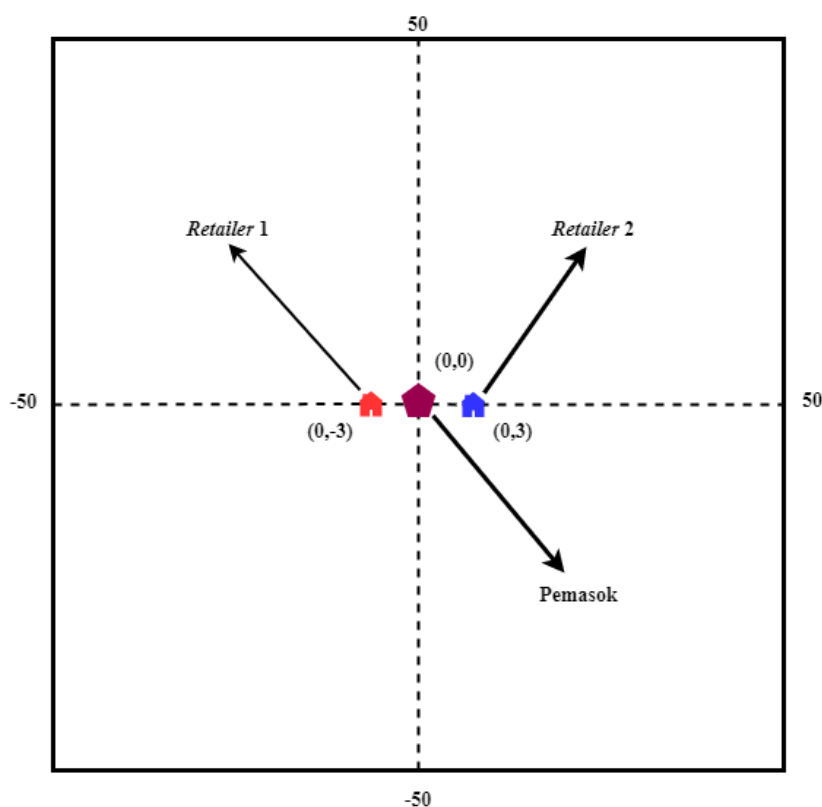
1. *Budget* seluruh konsumen mengikuti distribusi normal (\$21, \$5);
2. Pemasok menawarkan harga produk sebesar \$4 dan tidak berubah selama simulasi berlangsung.;
3. Jumlah konsumen yang dilibatkan adalah 336 agen masing-masing referensi harga dan preferensi random;
4. Setiap *retailer* menentukan margin profit sebesar 5% pada awal simulasi.



Gambar 5.1 Skenario 2 *retailer* kapasitas homogen



Skenario ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana pengaruh promosi terhadap performa *retailer*, pemasok, dan *supply chain*. Untuk mencapai tujuan tersebut, tiga sub-skenario dibuat dimana kedua *retailer* memiliki kapasitas yang sama dan A kedua *retailer* tidak menawarkan promosi; B salah satu *retailer* menawarkan promosi; dan C kedua *retailer* menawarkan promosi. Pengaturan lokasi *retailer* dan pemasok ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.2 Pengaturan lokasi agen skenario 2 *retailer*

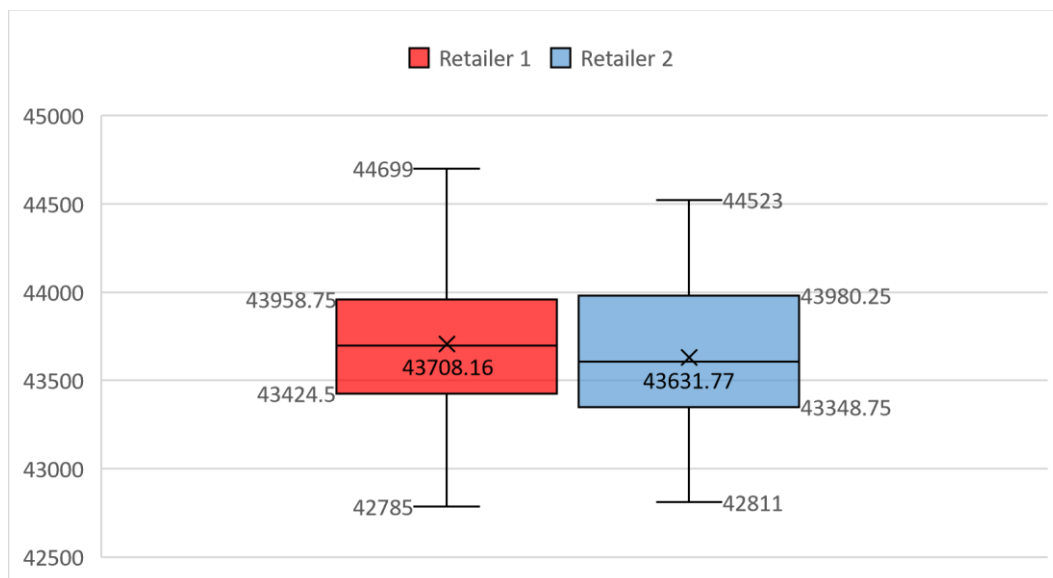
## 5.1 Skenario A

*Retailer* bersaing dengan kapasitas serupa tanpa menawarkan promosi dalam sub-skenario ini. Skenario A menjadi *base run*, yaitu keadaan yang dijadikan acuan sebelum *treatment* lanjutan diberikan kepada objek penelitian. Terdapat tiga keadaan kapasitas *retailer* yang dipertimbangkan dalam sub-skenario ini yaitu: (1) *minimarket vs. minimarket*; (2) *supermarket vs. supermarket*; dan (3) *hypermarket vs. hypermarket*. Organisasi penulisan hasil analisa *profit*, penjualan, dan *lost sales retailer* dalam skenario A dilakukan secara berurutan dari keadaan (1) sampai (3) menggunakan statistik deskriptif. Hasil analisa pendapatan pemasok dan *supply*

*chain fill rate* juga disertakan untuk menjelaskan *emergence* yang dihasilkan skenario A secara menyeluruh. Replikasi simulasi sebanyak 100 kali dilakukan untuk menghindari anomali yang dapat muncul sebagai *emergence* dari model.

### 5.1.1 Sub-skenario A1 (minimarket vs. minimarket)

Keadaan kapasitas *retailer* pertama yang dianalisa adalah *minimarket*. Kedua *retailer* memilih format *minimarket* dengan kapasitas terkecil, yaitu 2500 unit, dan bersaing satu sama lain. Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:

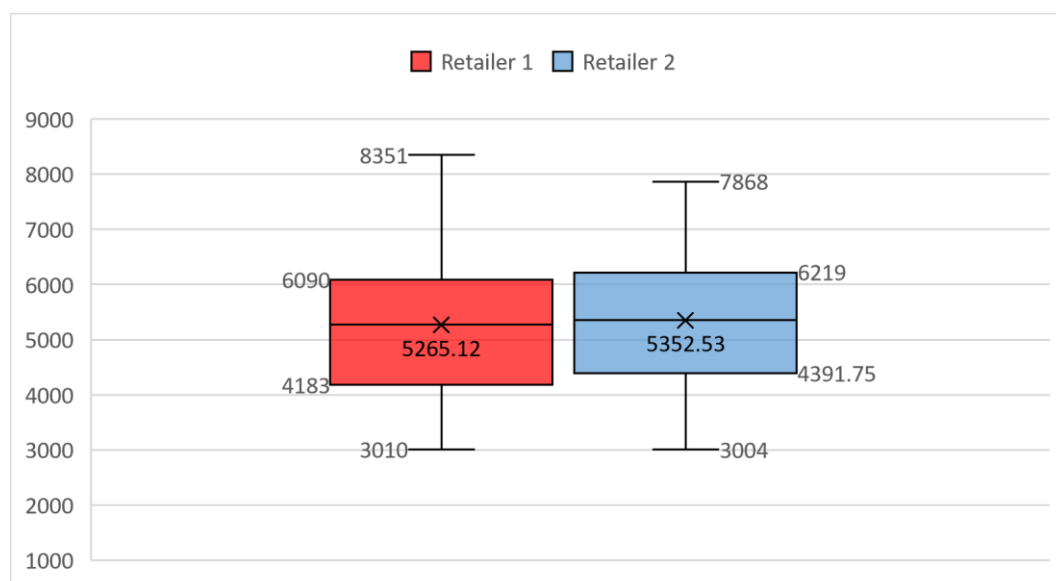


Gambar 5.3 *Boxplot* sebaran total *demand* sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.3, 50% total *demand* yang dimiliki *retailer* 1 berada diantara 43.424,5 unit (Q1) sampai 43.958,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 42.785 unit (Min) sampai 43.424,5 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.958,75 unit (Q3) sampai 44.699 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.708,16 unit. Selanjutnya 50% total *demand* *retailer* 2 terletak diantara 43.348,75 unit (Q1) sampai 43.980,25 (Q3). 25% dari total *demand* *retailer* 2 berada diantara 42.811 unit (Min) sampai 43.348,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.980,25 (Q3) sampai 44.523 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.631,71

unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 70,39 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *demand* lebih kecil sebesar 0,16%.

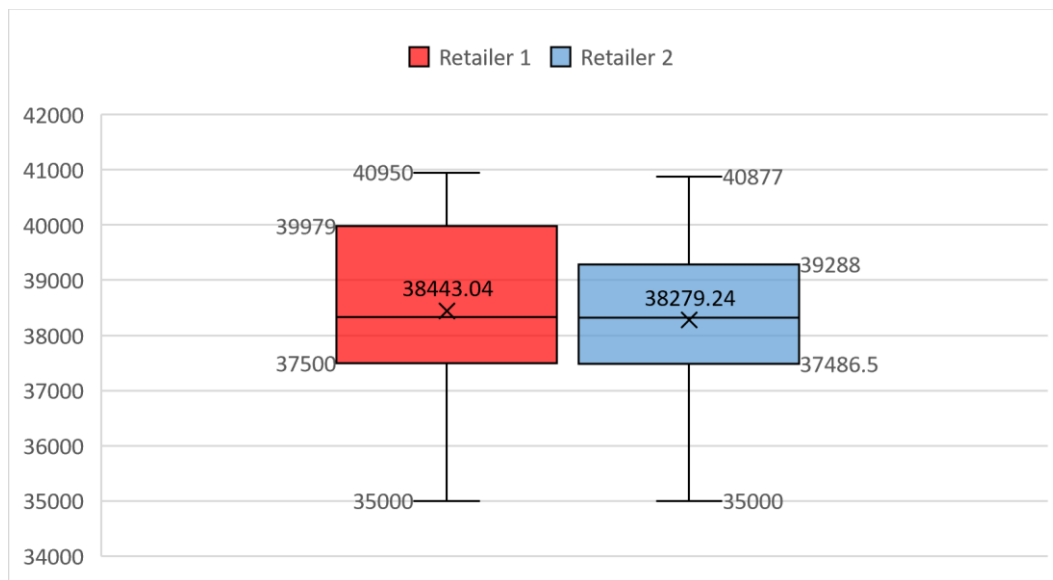
Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar 5.4 menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.4 Boxplot sebaran *lost sales* sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.4, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* berada diantara 4.183 unit (Q1) sampai 6.090 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 3.010 unit (Min) sampai 4183 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 6.090 unit (Q3) sampai 8.351 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 5.265,12 unit. Selanjutnya 50% *lost sales retailer 2* terletak diantara 4.391,75 unit (Q1) sampai 6.219 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 3.004 unit (Min) sampai 4.391,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 6.219 (Q3) sampai 7.868 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 5.352,53 unit. Selisih rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* sebesar 87,41 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* lebih besar 1,66% dari *retailer 1*.

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* merupakan permintaan yang dapat dipenuhi oleh masing-masing *retailer* dan didapatkan dengan cara mengurangi nilai *potential demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar 5.5 menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.

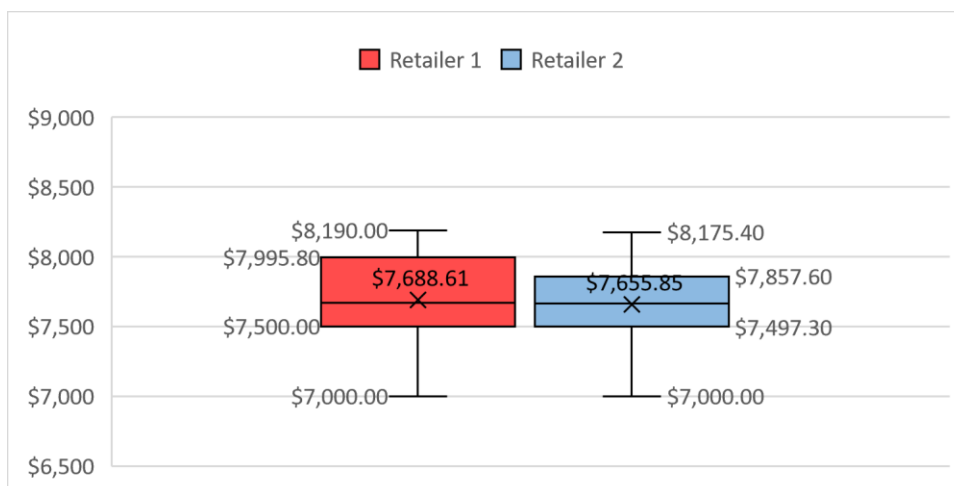


Gambar 5.5 *Boxplot* sebaran *sales* sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.5, 50% total *sales* yang didapatkan *retailer* 1 berada diantara 37.500 unit (Q1) sampai 39.979 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 35.000 unit (Min) sampai 37.500 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 39.979 unit (Q3) sampai 40.950 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 38.443,04 unit. Selanjutnya 50% *sales retailer* 2 terletak diantara 37.486 unit (Q1) sampai 39.288 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer* 2 berada diantara 35.000 unit (Min) sampai 37.486 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 39.288 unit (Q3) sampai 40.877 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 38.279,24. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 163,8 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* lebih kecil 0,42% dari *retailer* 1.

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat

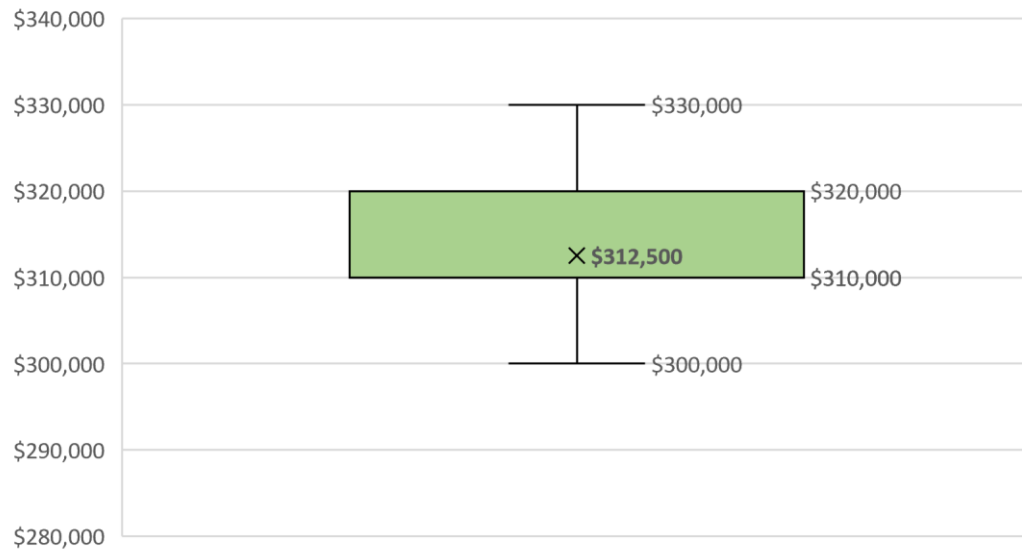
dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. Gambar 5.6 menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



Gambar 5.6 *Boxplot* sebaran total *profit* sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.6, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer* 1 berada diantara \$7.500 (Q1) sampai \$7.995,80 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$7.000 (Min) sampai \$7.500 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7.995,80 (Q3) sampai \$8.190,00 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.688,61. Selanjutnya 50% total *profit* *retailer* 2 terletak diantara \$7.497,30 (Q1) sampai \$7.857,60 (Q3). 25% dari total *profit* *retailer* 2 berada diantara \$7.000 (Min) sampai \$7.497,30 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7.857,60 (Q3) sampai \$8.175,40 (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.655,85. selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$32,76 atau *retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* lebih rendah 0,43% dari *retailer* 1.

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Gambar 5.7 menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk total penjualan pemasok.



Gambar 5.7 *Boxplot* sebaran pendapatan pemasok sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.7, 50% pendapatan pemasok berada diantara \$310.000 (Q1) sampai \$320.000 (Q3). Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$300.000 (Min) sampai \$320.000 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$320.000 (Q3) sampai \$330.000 (Max). Pemasok memiliki rata-rata pendapatan sebesar \$312.000 apabila kedua *retailer* bersaing dengan format minimarket tanpa menawarkan promosi.

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan dengan cara berikut:

$$SC \text{ fill rate} = \frac{AD_1 + AD_2}{D_1 + D_2} \quad (17)$$

Dimana:

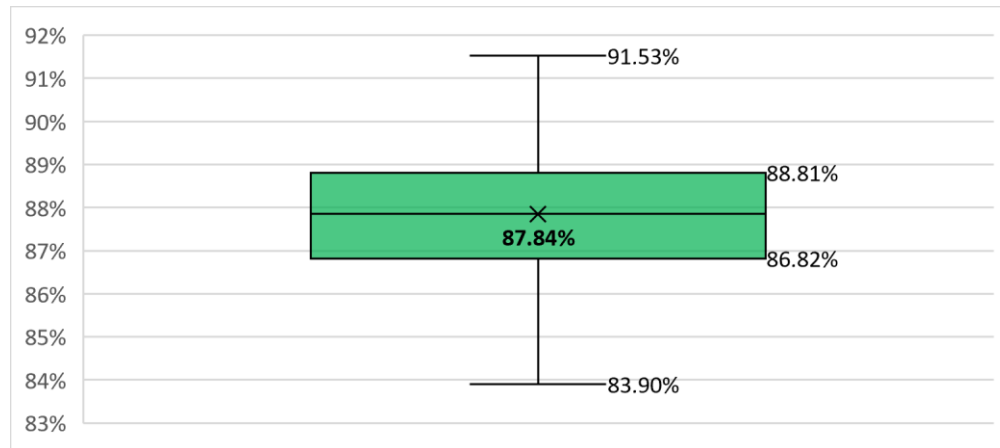
$AD_1$  = sales retailer 1

$AD_2$  = sales retailer 2

$D_1$  = demand retailer 1

$D_1 = \text{demand retailer 2}$

Berdasarkan persamaan (17), *supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada Gambar 5.8:

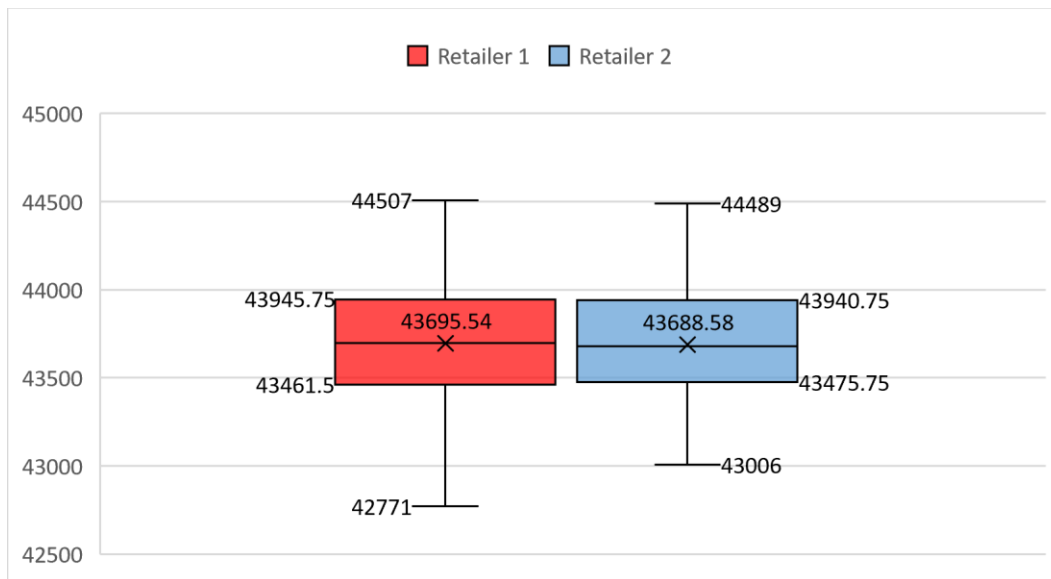


Gambar 5.8 Boxplot sebaran *supply chain fill rate* sub-skenario A1

Berdasarkan Gambar 5.8, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 86.82% (Q1) sampai 88.81% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 83.90% (Min) sampai 86.82% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 88.81% (Q3) sampai 91.53% (Max). Dua *minimarket* yang saling bersaing memberikan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 87.84%

### 5.1.2 Sub-skenario A2 (supermarket vs. supermarket)

Keadaan kapasitas *retailer* kedua yang dianalisa adalah *supermarket*. Kedua *retailer* memilih format *supermarket* dengan kapasitas 15000 unit dan bersaing satu sama lain. Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:

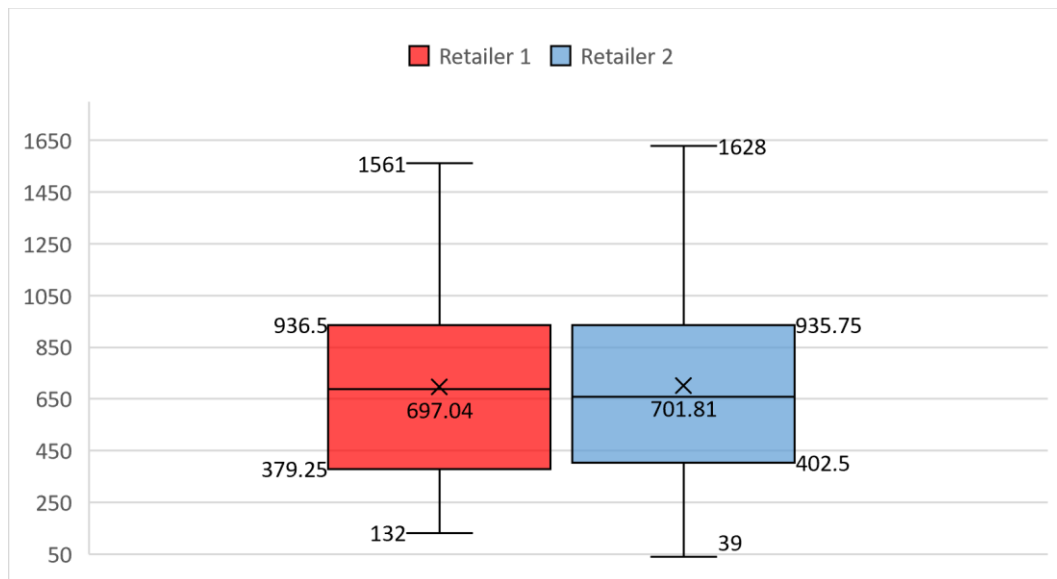


Gambar 5.9 *Boxplot* sebaran total *demand* sub-skenario A2

Berdasarkan Gambar 5.9, 50% total *demand* yang dimiliki *retailer* 1 berada diantara 43.461,5 unit (Q1) sampai 43.945,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 42.771 unit (Min) sampai 43.461,5 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.945,75 unit (Q3) sampai 44.507 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.695,54 unit. Selanjutnya 50% total *demand retailer* 2 terletak diantara 43.475,75 unit (Q1) sampai 43.940,75 (Q3). 25% dari total *demand retailer* 2 berada diantara 43.006 unit (Min) sampai 43475,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.940,75 (Q3) sampai 44.489 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.688,58 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 6,96 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *demand* lebih kecil sebesar 0,02%.

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar 5.10 menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.

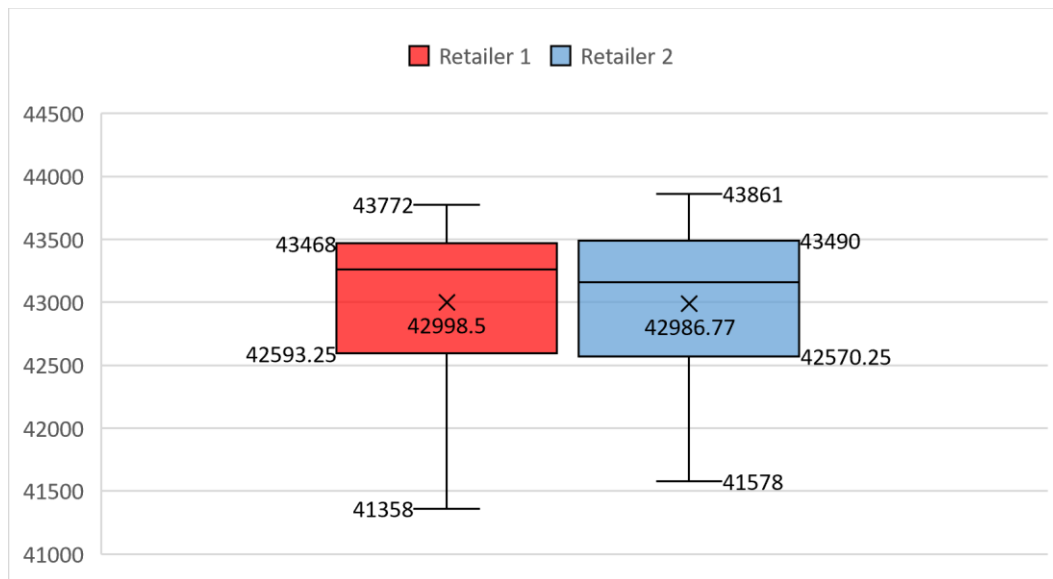




Gambar 5.10 *Boxplot* sebaran *lost sales* sub-skenario A2

Berdasarkan Gambar 5.10, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* berada diantara 379,25 unit (Q1) sampai 936,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 132 unit (Min) sampai 379,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 936,50 unit (Q3) sampai 1561 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 697,04 unit. Selanjutnya 50% *lost sales retailer 2* terletak diantara 402,50 unit (Q1) sampai 935,75 unit (Q3), 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 39 unit (Min) sampai 402.50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 935.75 (Q3) sampai 1.628 unit (Max), *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 701,81 unit. Selisih rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* sebesar 4,77 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* lebih besar 0,68% dari *retailer 1*.

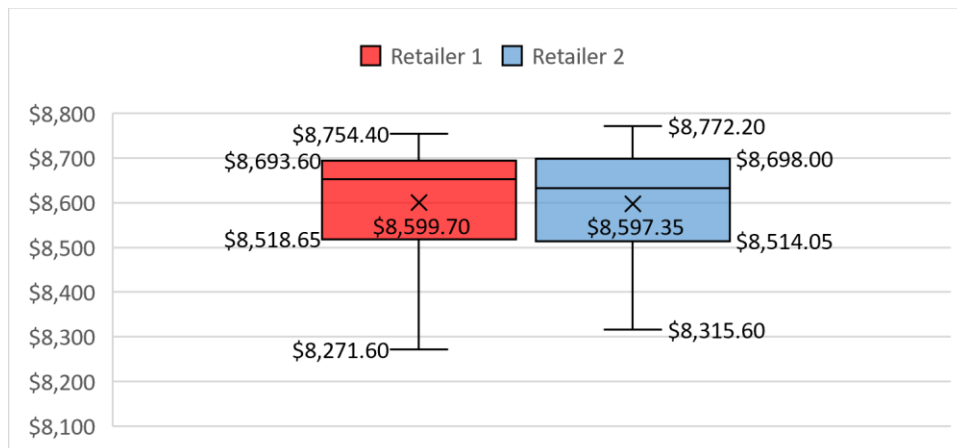
Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* merupakan permintaan yang dapat dipenuhi oleh masing-masing *retailer* dan didapatkan dengan cara mengurangi nilai *potential demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar 5.11 menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



Gambar 5.11 *Boxplot* sebaran *sales* sub-skenario A2

Berdasarkan Gambar 5.11, 50% total *sales* yang didapatkan *retailer* 1 berada diantara 42.593,25 unit (Q1) sampai 43.468 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 41.358 unit (Min) sampai 42.593,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43468 unit (Q3) sampai 43.772 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 42.998,5 unit. Selanjutnya 50% *sales* *retailer* 2 terletak diantara 42.570,25 unit (Q1) sampai 43.490 unit (Q3). 25% dari total *sales* *retailer* 2 berada diantara 41.578 unit (Min) sampai 42.570,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.490 unit (Q3) sampai 43.861 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 42.986,77 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 11,73 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* lebih rendah 0,03% dari *retailer* 1.

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. Gambar 5.12 menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



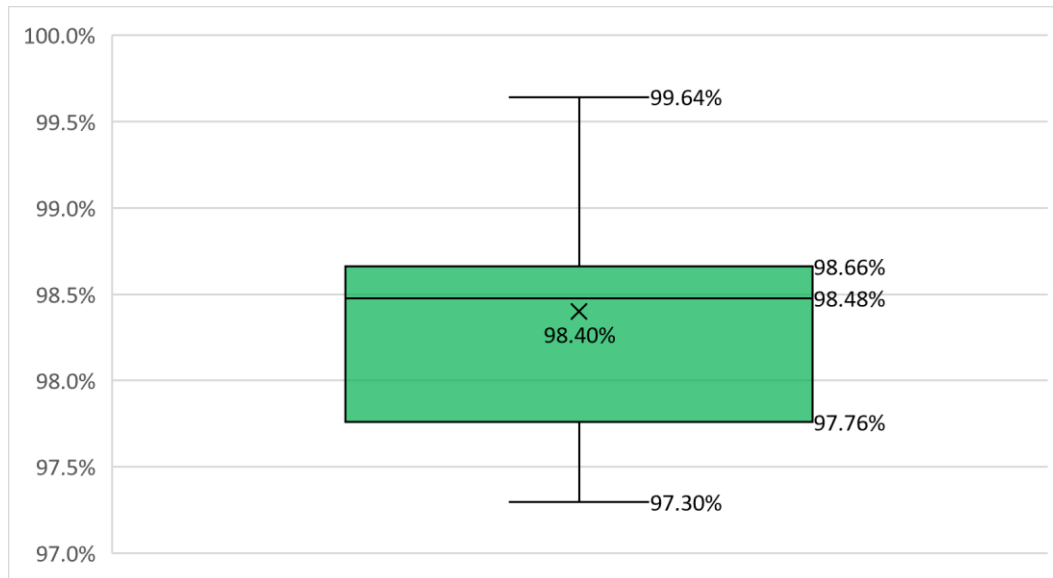
Gambar 5.12 *Boxplot* sebaran total *profit* sub-skenario A2

Berdasarkan Gambar 5.12, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer* 1 berada diantara \$8.518,65 (Q1) sampai \$8.693,60 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$8.271,60 (Min) sampai \$8.518,65 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8.693,60 (Q3) sampai \$8.190,00 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8.599,70. Selanjutnya 50% total *profit* *retailer* 2 terletak diantara \$8.514,05 (Q1) sampai \$8.698,00 (Q3). 25% dari total *profit* *retailer* 2 berada diantara \$8.315,60 (Min) sampai \$8.514,05 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8.698,00 (Q3) sampai \$8.772,20 (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8.597,35. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$2,35 atau *retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* lebih kecil 0,03% dari *retailer* 1.

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Seluruh nilai Q1, Q3, maksimum dan minimum dari total pendapatan pemasok adalah \$360.000. Rata-rata total pendapatan pemasok juga berada di \$360.000. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang terjadi pada total pendapatan pemasok saat dua *supermarket* saling bersaing setelah 100 replikasi dilakukan.

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang

didapatkan menggunakan persamaan (17): *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:

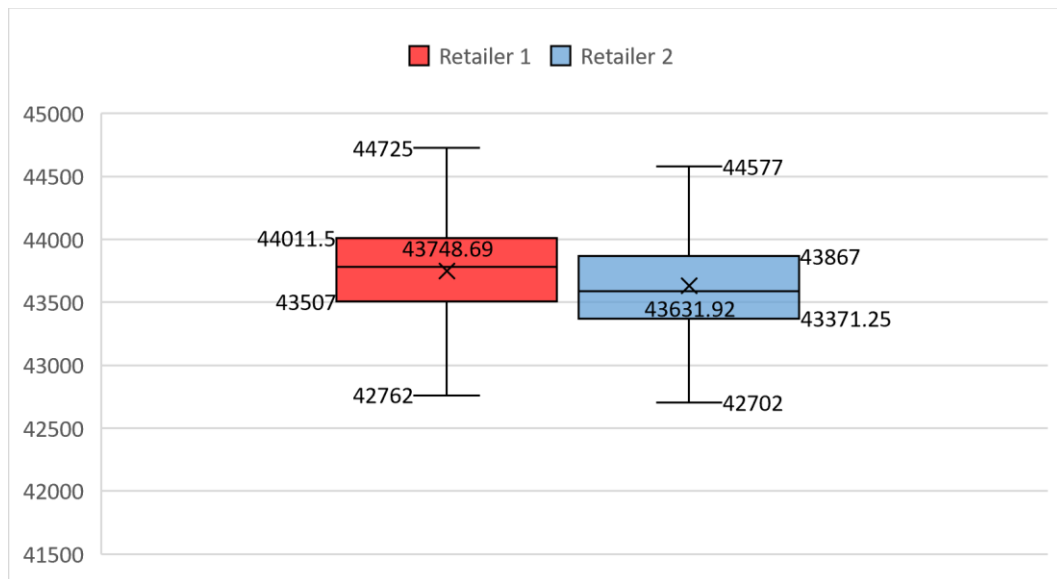


Gambar 5.13 *Boxplot* sebaran *supply chain fill rate* sub-skenario A2

Berdasarkan Gambar 5.13, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 97.76% (Q1) sampai 98.86% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 97.30% (Min) sampai 97.76% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 98.86% (Q3) sampai 99.64% (Max). Rata-rata *supply chain fill rate* saat dua *supermarket* bersaing tanpa promosi adalah 98.40%.

### 5.1.3 Sub-skenario A3 (hypermarket vs. hypermarket)

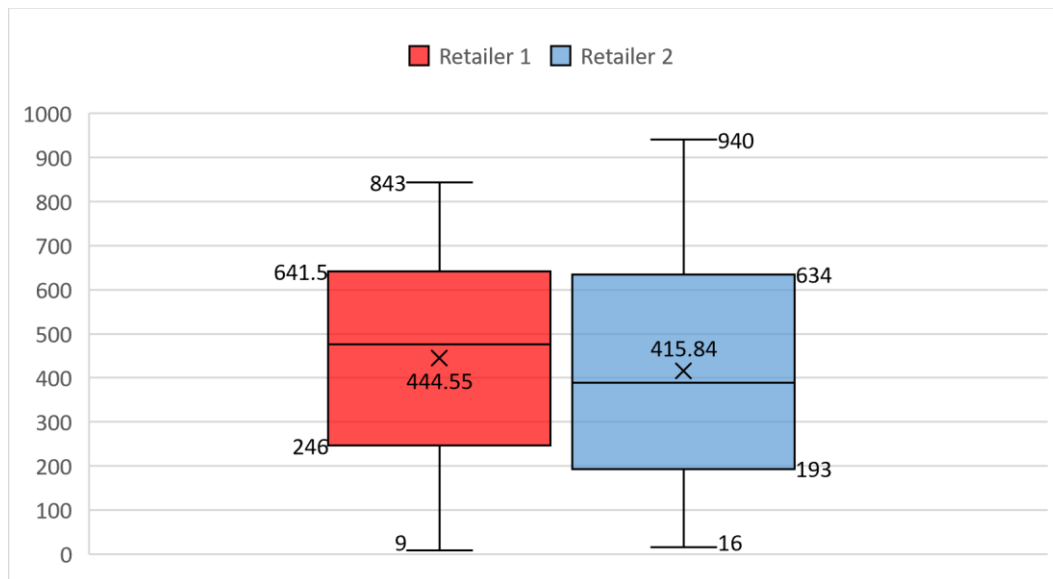
Keadaan kapasitas *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *hypermarket*. Kedua *retailer* memilih format *hypermarket* dengan kapasitas 42500 unit dan bersaing satu sama lain. Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:



Gambar 5.14 *Boxplot* sebaran total *demand* sub-skenario A3

Berdasarkan *Gambar 5.14*, 50% total *demand* yang dimiliki *retailer 1* berada diantara 43.507 unit (Q1) sampai 44.011,5 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 42.762 unit (Min) sampai 43.507 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.011,5 unit (Q3) sampai 44725 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.748,69 unit. Selanjutnya 50% total *demand retailer 2* terletak diantara 43.371,25 unit (Q1) sampai 43.867 (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 42.702 unit (Min) sampai 43.371,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.867 (Q3) sampai 44.577 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43631,92 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 56,77 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *demand* lebih kecil sebesar 0.13%.

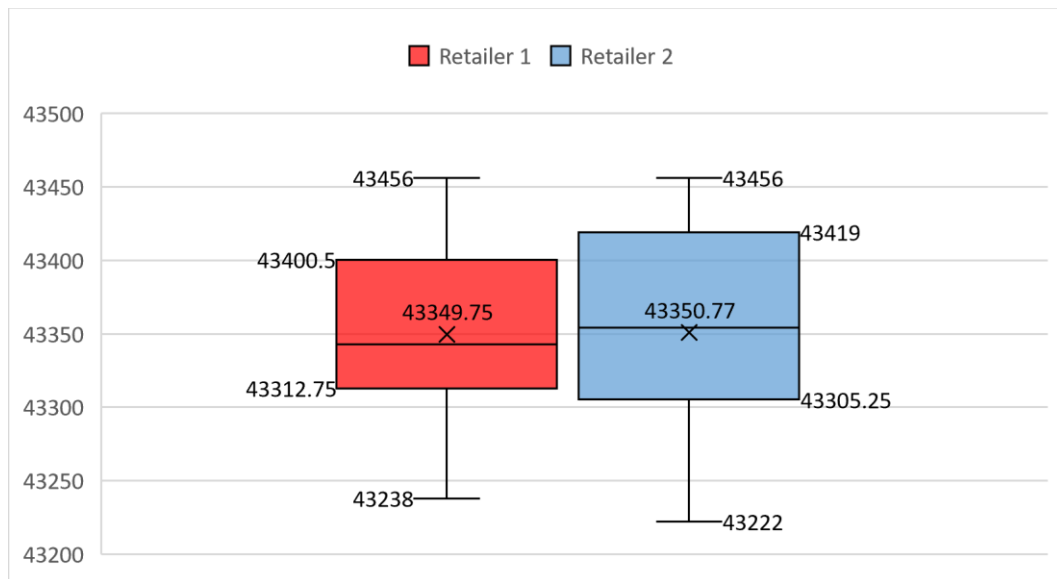
Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. *Gambar 5.15* menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.15 *Boxplot* sebaran total *lost sales* sub-skenario A3

Berdasarkan *Gambar 5.15*, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* berada diantara 246 unit (Q1) sampai 641,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 9 unit (Min) sampai 246 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 641,50 unit (Q3) sampai 843 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 444,55 unit. Selanjutnya 50% *lost sales retailer 2* terletak diantara 193 unit (Q1) sampai 634 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 16 unit (Min) sampai 193 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 634 (Q3) sampai 940 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 415,84 unit. Selisih rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* sebesar 28,71 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* lebih rendah 6.46% dari *retailer 1*.

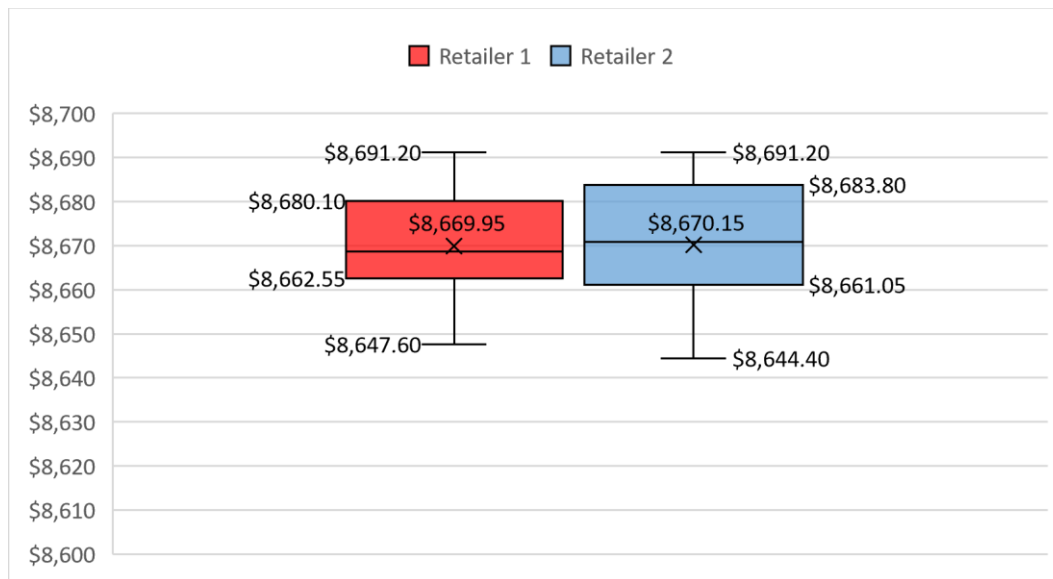
Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *potentital demand* dengan nilai *lost demand* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *fill rate* masing-masing *retailer* dan *supply chain fill rate* secara keseluruhan. *Gambar 5.16* menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



Gambar 5.16 *Boxplot* sebaran *sales* sub-skenario A3

Berdasarkan *Gambar 5.16*, 50% total *sales* yang didapatkan *retailer 1* berada diantara 43.312,75 unit (Q1) sampai 43.400,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 43.238 unit (Min) sampai 43.312,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.400,50 unit (Q3) sampai 43.456 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 43.349,75 unit. Selanjutnya 50% *sales retailer 2* terletak diantara 43.305,25 unit (Q1) sampai 43.419 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer 2* berada diantara 43.222 unit (Min) sampai 43.305,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.419 unit (Q3) sampai 43.456 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 43.350,77 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 1,02 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* lebih tinggi 0.002% dari *retailer 1*.

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. *Gambar 5.17* menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



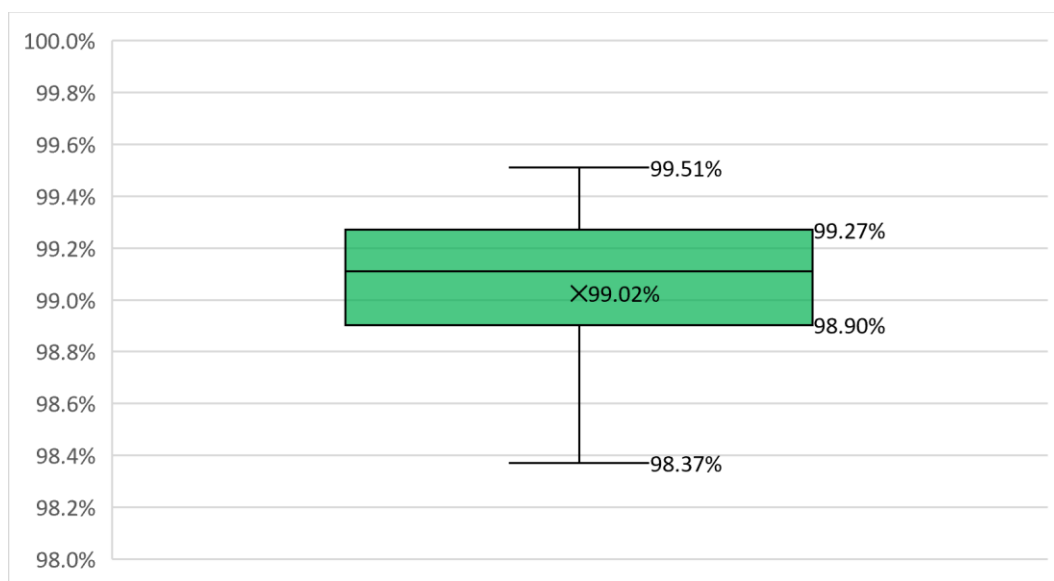
Gambar 5.17 *Boxplot* sebaran total *profit* sub-skenario A3

Berdasarkan *Gambar 5.17*, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer 1* berada diantara \$8.662,55 (Q1) sampai \$8.680,60 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$8.647,60 (Min) sampai \$8.662,55 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8.680,60 (Q3) sampai \$8.691,20 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8.669,95. Selanjutnya 50% total *profit retailer 2* terletak diantara \$8.661,05 (Q1) sampai \$8.683,80 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$8.644,40 (Min) sampai \$8.661,05 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8.683,80 (Q3) sampai \$8.691,20 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8.670,15. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$0,20 atau *retailer 2* memiliki profit lebih besar 0,002% dari *retailer 1*.

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer 1* dan 2. Seluruh nilai Q1, Q3, maksimum dan minimum dari total pendapatan pemasok adalah \$680.000. Rata-rata total pendapatan pemasok juga berada di \$680.000. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang terjadi pada total pendapatan pemasok saat dua *supermarket* saling bersaing setelah 100 replikasi dilakukan.



Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17): *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.18 *Boxplot* sebaran *supply chain fill rate* sub-skenario A3

Berdasarkan Gambar 5.18, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 98.90% (Q1) sampai 99.27 (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98.37% (Min) sampai 98.90% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.27% (Q3) sampai 99.51% (Max). Rata-rata *supply chain fill rate* saat dua hypermarket bersaing tanpa promosi adalah 99.02%

## 5.2 Skenario B

*Retailer* memiliki kapasitas serupa dan salah satu dari mereka menawarkan promosi sedangkan yang lainnya tidak menggunakan promosi dalam skenario B. Skenario ini dibagi menjadi tiga skenario yaitu: B1 dimana kedua *retailer* memiliki format *minimarket*; B2 dimana kedua *retailer* memiliki format *supermakret*; B3 dimana kedua *retailer* memiliki format *hypermarket*. Ketiga skenario tersebut dibagi kedalam tiga sub skenario lainnya dengan strategi promosi yang berbeda.

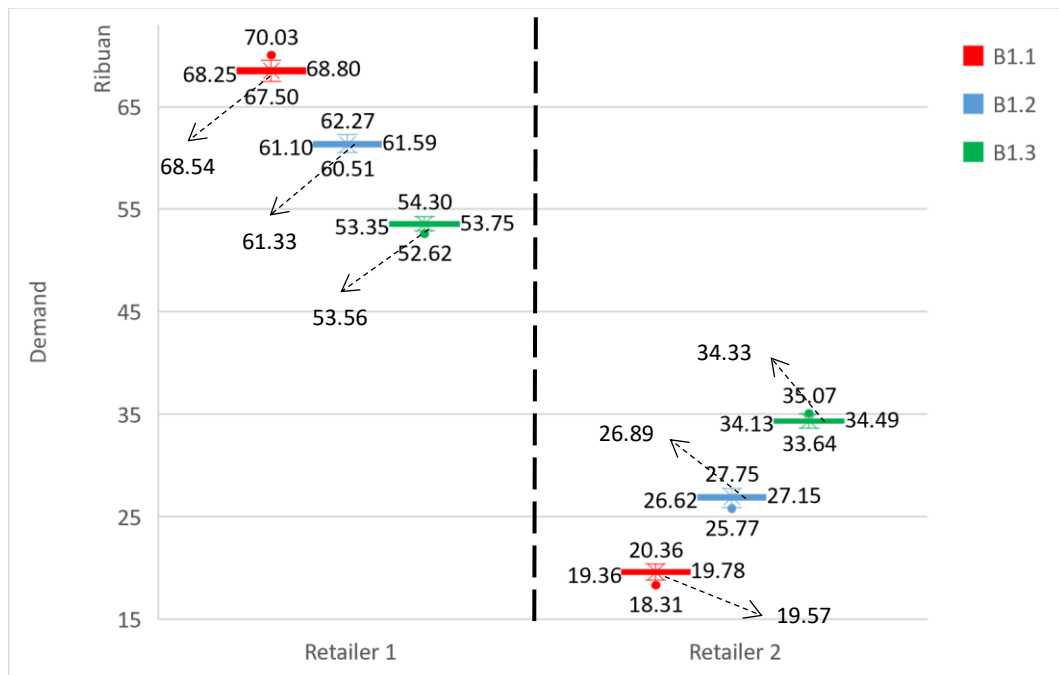
### 5.2.1 Skenario B1 (minimarket vs. minimarket)

Keadaan kapasitas *retailer* pertama yang dianalisa adalah *minimarket*. Kedua *retailer* memilih format *minimarket* dengan kapasitas terkecil, yaitu 2500 unit, dan bersaing satu sama lain. Salah satu *retailer* dapat menawarkan promosi dan bersaing dengan *retailer* yang tidak menawarkan promosi dalam skenario ini. Penyajian analisis dilakukan berurutan dari skenario B1.1 sampai B1.3 dan dijelaskan pada bagian berikut:

- a. Sub-skenario B1.1, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- b. Sub-skenario B1.2, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- c. Sub-skenario B1.3, *retailer* 1 menggunakan strategi *low-deep* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:

## 1. Demand



Gambar 5.19 *Boxplot* sebaran data total *demand* skenario B1

Berdasarkan *Gambar 5.19*, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer 1* dalam sub-skenario B1.1 berada diantara 68.247,25 unit (Q1) sampai 68.802 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 67.500 unit (Min) sampai 68.247,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 68.802 unit (Q3) sampai 70.031 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 19.355 unit (Q1) sampai 19.784,50 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 18309 unit (Min) sampai 19.355 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 19784,50 (Q3) sampai 20.357 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 68.537,4 unit dan *retailer 2* sebesar 19.568,05 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 48.968,99 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 71,45% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.2 50% memiliki sebaran data total *demand* diantara 61.100,25 unit (Q1) sampai 61.588,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 60.505 unit (Min) sampai 61.100,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 61.588,75 unit (Q3) sampai 62.274 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 26.624,75 unit (Q1) sampai

27.148 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 25.774 unit (Min) sampai 26.624,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 27148 (Q3) sampai 27.749 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 61.332,51 unit dan *retailer 2* sebesar 26.892,37 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 3.440,15 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 56.15% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* sub-skenario B1.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 53.350,75 unit (Q1) sampai 54.3747 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 52.617 unit (Min) sampai 53.350,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 53.747 unit (Q3) sampai 54.299 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 34.130 unit (Q1) sampai 34.494 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 33.641 unit (Min) sampai 34.130 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 34.494 unit (Q3) sampai 35.071 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 53.556,85 unit dan *retailer 2* sebesar 34.325,20 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 19.231,65 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 35.91% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan B. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *potentital demand* kedua *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- a. Hasil skenario A1 lebih rendah dari hasil sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A1 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A1 lebih tinggi dari hasil sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3 jika  $0 < LB < UB$

Tabel 5.1 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan seluruh skenario B1.1 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

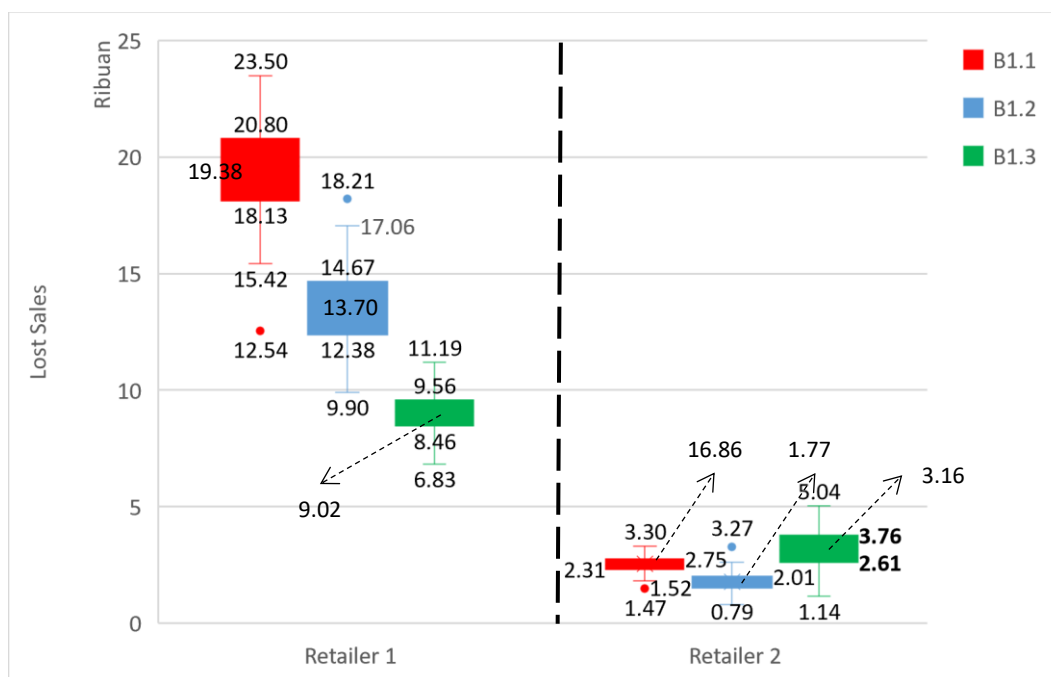
Tabel 5.1 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *demand retailer* skenario A1 dan skenario B1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B1.1	B1.2	B1.3
1	A1	-24936.68, -24721.08	-17736.16, -17512.56	-9955.92, -9741.46
		Sken. A1 < Sken . B1.1	Sken. A1 < Sken . B1.2	Sken. A1 < Sken . B1.3
2	A1	23961.66, 24165.78	16624.14, 16854.66	9202.09, 9411.05
		Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan Tabel 5.1, nilai total *demand retailer* 1 skenario A1 lebih rendah dari *retailer* 1 sub-skenario B1.1, B1.2 dan B1.3. Sedangkan nilai total *demand retailer* 2 skenario A1 lebih tinggi dari *retailer* 2 sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3. Perlu diingat bahwa *retailer* 2 skenario A1 dan B sama-sama tidak melakukan promosi, namun *demand retailer* 2 dalam skenario A1 lebih tinggi dari skenario B. hasil tersebut menunjukkan adanya perpindahan *demand* dari *retailer* 2 yang tidak melakukan promosi ke *retailer* 1 yang melakukan promosi.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.20 Boxplot sebaran data total *lost sales* skenario B1

Berdasarkan Gambar 5.20, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* dalam sub-skenario B1.1 berada diantara 18.131,50 unit (Q1) sampai 20.801,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 12543 unit (Min) sampai 18.131,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 20.801,50 unit (Q3) sampai 23.499 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 19.384,83 unit. Selanjutnya 50% *lost sales retailer 2* terletak diantara 2307 unit (Q1) sampai 2.750 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 1474 unit (Min) sampai 2.307 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 2.750 (Q3) sampai 3.300 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.772,93 unit. Selisih rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* sebesar 16.856,57 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* lebih rendah 86.96% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 12.379 unit (Q1) sampai 14.668 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 9.896 unit (Min) sampai 12.379 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 14.668 unit (Q3) sampai 18.210 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 13.703,79 unit. Selanjutnya 50% *lost sales*

*retailer 2* terletak diantara 1.515,50 unit (Q1) sampai 2.011 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 785 unit (Min) sampai 1.515,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 2011 (Q3) sampai 3.274 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.772,93 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 11.930,86 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* lebih rendah 87.06% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.3 50% memiliki sebaran data total *lost sales* diantara 8.455 unit (Q1) sampai 9.556,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 6.825 unit (Min) sampai 8.455 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 9.556,25 unit (Q3) sampai 11.186 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 9.027,40 unit. Selanjutnya 50% *lost sales retailer 2* terletak diantara 2.612,50 unit (Q1) sampai 3.764,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 1.142 unit (Min) sampai 2.612,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 3.764,25 (Q3) sampai 5.036 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 3161,27 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 5.866,13 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* lebih rendah 64.98% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan B1. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *lost sales* kedua *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Hasil uji ditampilkan pada tabel berikut

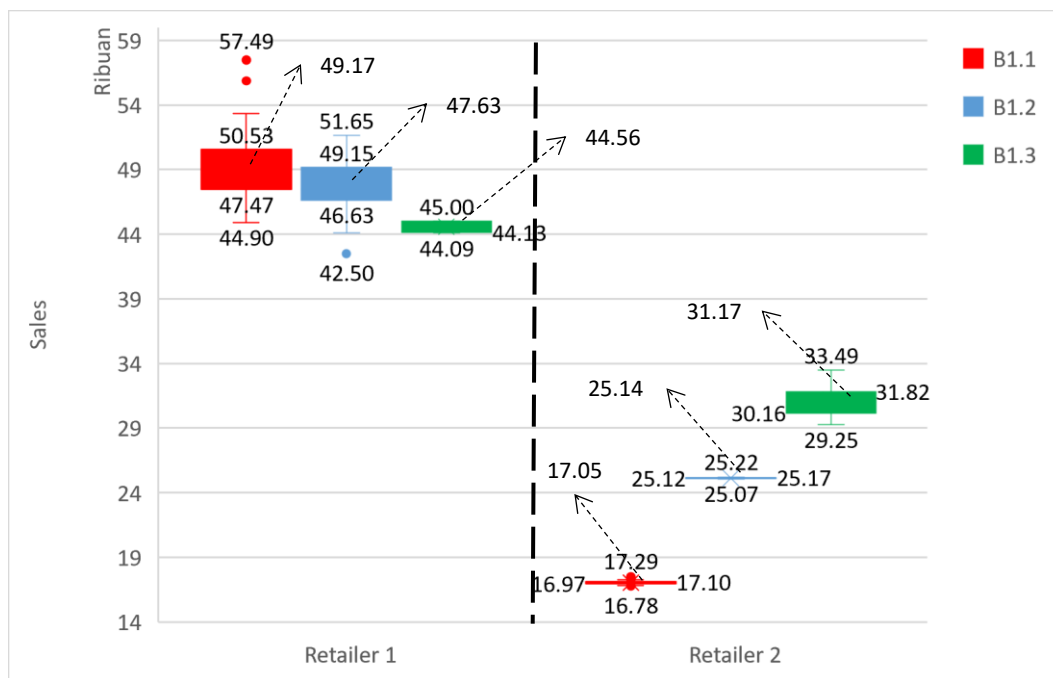
Tabel 5.2 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* skenario A1 dan skenario B1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B1.1	B1.2	B1.3
1	A1	-14569.60, -13670	-8861.89, -8015.45	-4114.88, -3409.68
		Sken. A1 < Sken . B1.1	Sken. A1 < Sken . B1.2	Sken. A1 < Sken . B1.3
2	A1	2564.37, 3084.17	3320.29, 3838.91	1902.93, 2479.59
		Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan *Tabel 5.2*, nilai total *lost sales retailer 1* skenario A1 lebih rendah dari *retailer 1* sub-skenario B1.1, B1.2 dan B1.3. Sedangkan nilai total *lost sales retailer 2* skenario A1 lebih tinggi dari *retailer 2* sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3. Walaupun terjadi perpindahan *demand* dari *retailer 2* ke *retailer 1*, terdapat banyak *demand* yang tidak dapat dipehuni oleh *retailer 1* karena kapasitasnya yang sangat terbatas. Sedangkan *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* lebih rendah karena *demand* yang ia miliki lebih sedikit.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



Gambar 5.21 *Boxplot* sebaran data total *sales* skenario B1



Berdasarkan Gambar 5.21, 50% total *sales* yang didapatkan *retailer* 1 dalam sub-skenario B1.1 berada diantara 47.466,25 unit (Q1) sampai 50.532,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 44.899 unit (Min) sampai 47.466,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 50.532,50 unit (Q3) sampai 57.488 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 49.168,31 unit. Selanjutnya 50% *sales retailer* 2 terletak diantara 16.972,50 unit (Q1) sampai 17.095 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer* 2 berada diantara 16.782 unit (Min) sampai 16.972,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 17.095 (Q3) sampai 17.500 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 17.045,37 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 32.122,94 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *sales* lebih rendah 65.33% dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario B1.2 50% memiliki sebaran data total *sales* diantara 46.629,50 unit (Q1) sampai 49.149 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 42.500 unit (Min) sampai 46.629,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 49.149 unit (Q3) sampai 51.647 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 47.628,73 unit. Selanjutnya 50% *sales retailer* 2 terletak diantara 25.121,25 unit (Q1) sampai 25.168,75 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer* 2 berada diantara 25.067 unit (Min) sampai 25.121,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 25.168,75 (Q3) sampai 25.219 unit (Max), *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 25.144,98 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 22.483,75 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *sales* lebih rendah 47.20% dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 sub-skenario B1.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 44.132,75 unit (Q1) sampai 45.000 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 40.000 unit (Min) sampai 44.132,75 unit (Q1) sedangkan nilai Q3 dan maksimum sebesar 45.000 unit. *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 44.558,47 unit. Selanjutnya 50% *sales retailer* 2 terletak diantara 30.161 unit (Q1) sampai 31.820 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 29.248 unit sampai 30.161 unit dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 31.820 unit (Q3) sampai 33.489 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar

31170,36 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 13.388,11 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *sales* sebesar 30,05% lebih rendah dari *retailer* 1.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *sales* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan B untuk melihat perbedaan total *sales* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *paired samples t-test*.

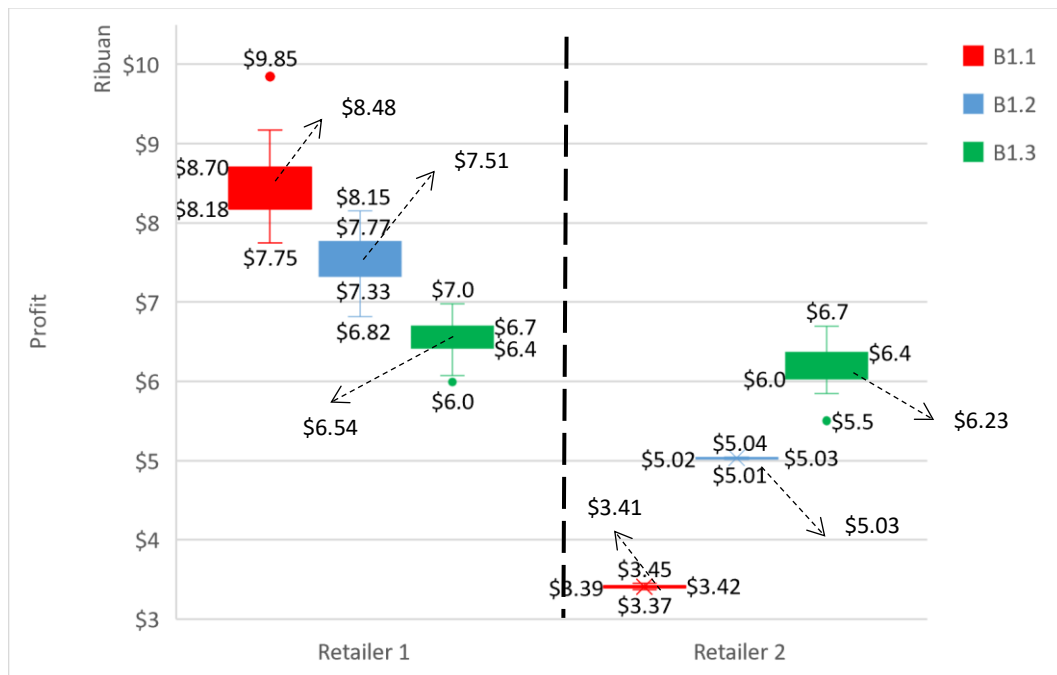
Tabel 5.3 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *sales* kedua *retailer* skenario A1 dan skenario B1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B1.1	B1.2	B1.3
1	A1	-11245.53, -10205.1	-9680.12, -8691.26	-6439.28, -5891.58
		Sken. A1 < Sken . B1.1	Sken. A1 < Sken . B1.2	Sken. A1 < Sken . B1.3
2	A1	20925.94, 21541.80	12849.05, 13470.81	6739.33, 7478.43
		Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan Tabel 5.3, *retailer* 1 skenario A1 memiliki nilai *sales* lebih rendah dari *retailer* 1 sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3. Sedangkan *retailer* 2 skenario A1 memiliki nilai *sales* lebih tinggi dari sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3. *Retailer* 1 memiliki *sales* lebih tinggi karena adanya peningkatan *demand* saat promosi digunakan. Walaupun *retailer* 1 menderita *lost sales* lebih banyak dari *retailer* 2, *retailer* 1 tetap dapat melayani sebagian besar permintaan yang muncul untuknya.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



Gambar 5.22 *Boxplot* sebaran data total *profit* skenario B1

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.1 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$8.178,84 (Q1) sampai \$8.702,44 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$7.748,24 (Min) sampai \$8.178,84 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8.702,44 (Q3) sampai \$9.846,92 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8.484,12. Selanjutnya 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B1.2 terletak diantara \$3.394,50 (Q1) sampai \$3.419 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$3.367 (Min) sampai \$3.394,50 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3.419 (Q3) sampai \$3.449 (Max). *retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$3.408,19. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$5.075,93 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* 59,83% lebih rendah dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7.237,80 (Q1) sampai \$7.766,33 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$6.816,16 (Min) sampai \$7.237,80 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7.776,33 (Q3) sampai \$8.150,84 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.511,56. Selanjutnya 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B1.2 terletak diantara \$5.024,45 (Q1) sampai \$5.033,75 (Q3). 25% dari total *profit*

*retailer 2* berada diantara \$5.013,40 (Min) sampai \$5.024,45 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5.033,75 (Q3) sampai \$5.043,80 (Max). *retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5.029,16. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$2.482,40 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* 33,05% lebih rendah dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B1.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6.419,02 (Q1) sampai \$6.694,65 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5.989,60 (Min) sampai \$6.419,02 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6.694,65 (Q3) sampai \$6.975,36 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6.541,11. Selanjutnya 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B1.3 terletak diantara \$6.032,20 (Q1) sampai \$6.364 (Q3), 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$5.500 (Min) sampai \$6.032,20 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6.364 (Q3) sampai \$6.697,80 (Max). *retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6.230,58. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* sebesar \$310,54 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* 4,75% lebih rendah dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan B. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *paired samples t-test*.

Tabel 5.4 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *profit* kedua *retailer* skenario A1 dan B1

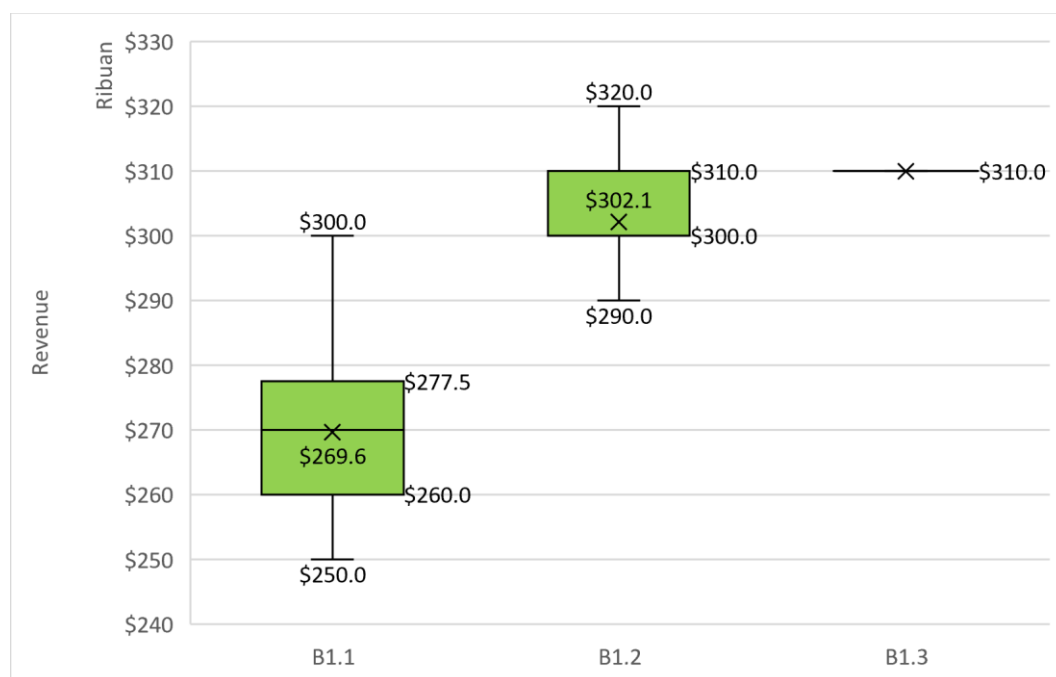
95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B1.1	B1.2	B1.3
1	A1	-891.85, -699.18	95.99, 258.11	1069.20, 1225.79
		Sken. A1 < Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3
2	A1	4186.18, 4309.13	2565.44, 2687.94	1346.90, 1503.65
		Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan Tabel 5.4, *confidence interval retailer 1* skenario A1 lebih rendah dari sub-skenario B1.1. Namun *confidence interval retailer 2* skenario A1 lebih tinggi dari sub-skenario B1.1. Selanjutnya, *confidence interval* kedua *retailer* dalam skenario A1 lebih besar dari sub-skenario B1.2 dan B1.3. Hasil uji diatas

menunjukkan bahwa strategi *moderate* (sub-skenario B1.2) dan *low deep* (sub-skenario B1.3) tidak memberikan *profit* lebih baik untuk *retailer* 1. Hal tersebut dapat disebabkan oleh potongan harga kedua strategi *moderate* (40%) dan *low-deep* (80%) cukup tinggi sehingga mengurangi *profit retailer* 1. Kapasitas minimarket yang cukup kecil (2500 unit) juga menghalangi *retailer* untuk menjual lebih banyak sehingga biaya promosi tidak tertutupi.

## 5. Pendapatan Pemasok

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk total penjualan pemasok.



Gambar 5.23 *Boxplot* sebaran data total pendapatan pemasok skenario B1

Berdasarkan Gambar 5.23, 50% pendapatan pemasok sub-skenario B1.1 berada diantara \$260.000 (Q1) sampai \$277.500 (Q3). Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$250.000 (Min) sampai \$260.000 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$277.500 (Q3) sampai \$300.000 (Max). rata-rata pendapatan pemasok pada sub-skenario B1.1 sebesar \$269.600.

50% pendapatan pemasok sub-kenario B1.2 berada diantara \$300.000 (Q1) sampai \$310.000 (Q3). Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$280.000 (Min) sampai \$300.000 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$310.000 (Q3) sampai \$320.000 (Max). Rata-rata pendapatan pemasok dalam sub-skenario B1.2 sebesar \$302.100. Pendapatan pemasok pada sub-skenario B1.3 tidak memiliki variansi data. Nilai minimum, Q1, Q3, maksimum, dan rata-rata pendapatan pemasok sub-skenario B1.3 sebesar \$310.000

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total pendapatan pemasok *retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan B untuk melihat perbedaan total pendapatan pemasok *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *paired samples t-test*.

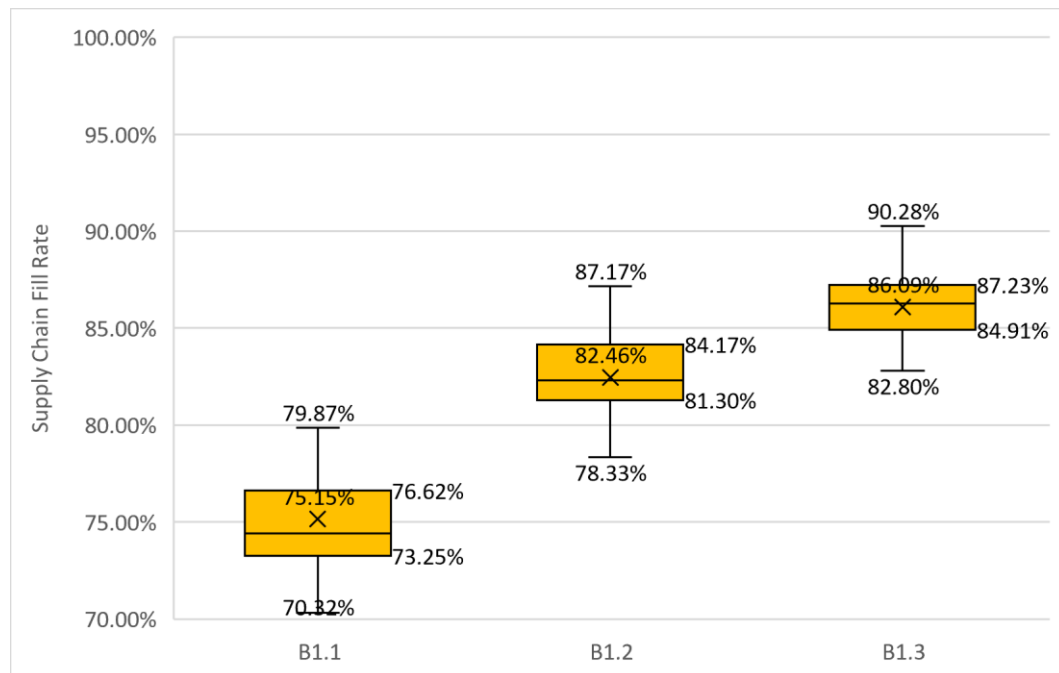
Tabel 5.5 Perbandingan *confidence interval* total pendapatan pemasok skenario A1 dan B1

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken	B1.1	B1.2	B1.3
A1	40388.64, 45411.36	8253.65, 12543.35	971.46, 4208.54
	Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan Tabel 5.5, *confidence interval* seluruh pasangan skenario A1 dan B memiliki LB dan UB positif. Artinya pendapatan pemasok pada skenario A1 lebih besar dari sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendapatan pemasok akan menurun saat salah satu *retailer* menggunakan promosi sedangkan yang lainnya tidak.

## 6. Supply Chain Fill Rate

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.24 *Boxplot* sebaran data *supply chain fill rate* skenario B1

Berdasarkan *Gambar 5.24*, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario B1.1 berada diantara 73,25% (Q1) sampai 76,62% (Q3). 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 70,32% (Min) sampai 73,25% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 76,62% (Q3) sampai 79,87% (Max). Sub-skenario B1.1 memiliki rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 75,15%.

Dalam sub-skenario B1.2, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 81,30% (Q1) sampai 84,17% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 78,33% (Min) sampai 81,30% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 84,17% (Q3) sampai 87,17% (Max). Sub-skenario B1.2 memiliki rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 82,46%.

50% *supply chain fill rate* skenario B1.3 berada diantara 84,91% (Q1) sampai 87,23% (Q3). 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 82,80% (Min) sampai 84,91% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 87,23% (Q3) sampai 90,28% (Max). Sub-skenario B1.3 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 86,09%.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata *supply chain fill rate* dari 100 replikasi skenario A1 dan B untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.6 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.6 Perbandingan *confidence interval* rata-rata *supply chain fill rate* skenario A1 dan skenario B1

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken	B1.1	B1.2	B1.3
A1	0.1209, 0.1329	0.0485, 0.0592	0.0127, 0.0224
	Sken. A1 > Sken . B1.1	Sken. A1 > Sken . B1.2	Sken. A1 > Sken . B1.3

Berdasarkan Tabel 5.6, *confidence interval* setiap pasangan skenario A1 dan B menunjukkan nilai positif. Artinya *supply chain fill rate* skenario A1 lebih tinggi dari sub-skenario B1.1, B1.2, dan B1.3, Hasil tersebut menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* suatu sistem akan menurun saat salah satu *retailer* menawarkan promosi sedangkan yang lain tidak.

### 5.2.2 Skenario B2 (supermarket vs. supermarket)

Keadaan kapasitas *retailer* selanjutnya yang dianalisa adalah *supermarket*. Kedua *retailer* memilih format *supermarket* dengan kapasitas cukup besar, yaitu 15000 unit, dan bersaing satu sama lain. Salah satu *retailer* dapat menawarkan

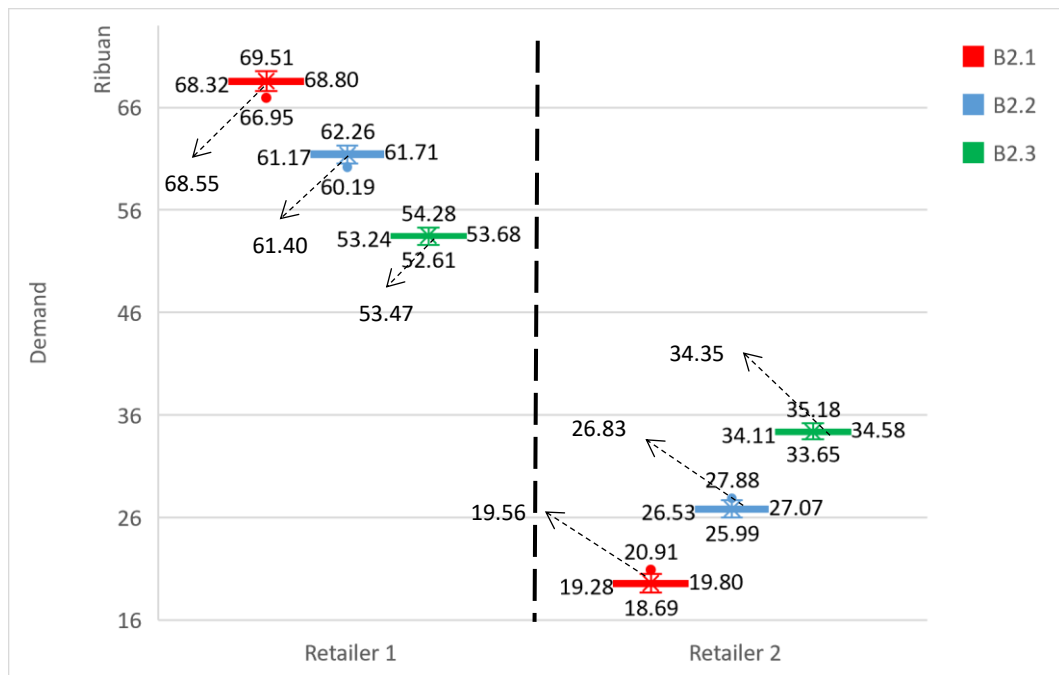


promosi dan bersaing dengan *retailer* yang tidak menawarkan promosi dalam skenario ini. Penyajian analisis dilakukan berurutan dari skenario B2.1 sampai B2.3 dan dijelaskan pada bagian berikut:

- a. Sub-skenario B2.1, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- b. Sub-skenario B2.2, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- c. Sub-skenario B2.3, *retailer* 1 menggunakan strategi *low-deep* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:

### 1. Demand



Gambar 5.25 Boxplot sebaran data total *demand* skenario B2

Berdasarkan Gambar 5.25, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 1 dalam sub-skenario B2.1 berada diantara 68.317,75 unit (Q1) sampai 68.799,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 66.953 unit (Min)

sampai 68.317,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 68.799,25 unit (Q3) sampai 69.509 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 19.281,75 unit (Q1) sampai 19.796,25 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 18.692 unit (Min) sampai 19.281,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 19.796,25 (Q3) sampai 20.905 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 68.554,55 unit dan *retailer 2* sebesar 19.559,78 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 48.994,77 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 71,47% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B2.2 50% memiliki sebaran data total *demand* diantara 61.173,75 unit (Q1) sampai 61.707,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 60.185 unit (Min) sampai 61.173,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 61.707,75 unit (Q3) sampai 62.261 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 26.530 unit (Q1) sampai 27.068,25 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 25.994 unit (Min) sampai 26.530 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 27.068,25 (Q3) sampai 27.676 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 61.401,32 unit dan *retailer 2* sebesar 26.833,80 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 34.567,52 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 56,30% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* sub-skenario B2.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 53.242 unit (Q1) sampai 53.679 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 52.611 unit (Min) sampai 53.242 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 53.679 unit (Q3) sampai 54.282 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 34.109 unit (Q1) sampai 34.581 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 33.652 unit (Min) sampai 34.109 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 34.581 unit (Q3) sampai 35.179 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 53.474,87 unit dan *retailer 2* sebesar 34.353,06 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 19.121,81 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 35,76% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan B. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *potential demand* kedua *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- a. Hasil skenario A2 lebih rendah dari hasil sub-skenario B2.2.1, B2.2, dan B2.3 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A2 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario B2.2.1, B2.2, dan B2.3 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A2 lebih tinggi dari hasil sub-skenario B2.2.1, B2.2, dan B2.3 jika  $0 < LB < UB$

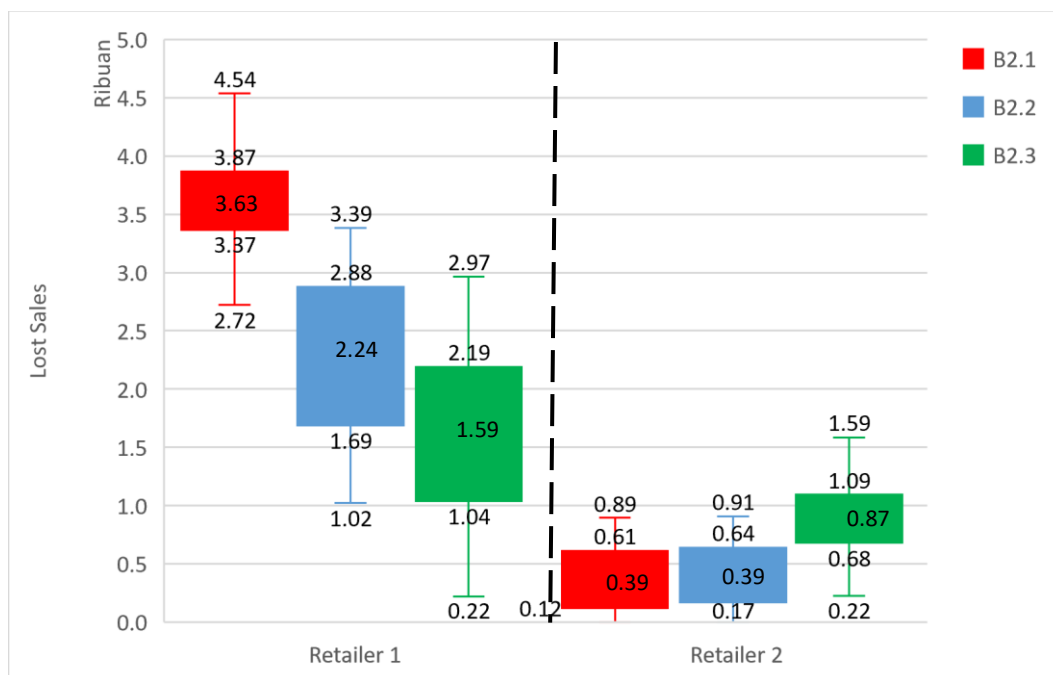
Tabel 5.7 Perbandingan *confidence interval* total *demand* kedua *retailer* skenario A2 dan B2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B2.1	B2.2	B2.3
1	A2	-24962.92, -24755.10	-17805.84, -17605.72	-9882.16, -9676.50
		Sken. A2 < Sken . B2.1	Sken. A2 < Sken . B2.2	Sken. A2 < Sken . B2.3
2	A2	24026.11, 24231.49	16753.98, 16955.58	9232.53, 9438.51
		Sken. A2 > Sken . B2.1	Sken. A2 > Sken . B2.2	Sken. A2 > Sken . B2.3

Berdasarkan Tabel 5.7, *confidence interval* pasangan *retailer*1 skenario A2 dan B memiliki UB dan LB negatif. Sedangkan *confidence interval* pasangan *retailer* 2 skenario A2 dan B memiliki UB dan LB positif. Artinya nilai *demand retailer* 1 skenario A2 lebih rendah dari *retailer* 1 sub-skenario B2.2.1, B2.2 dan B2.3. Sedangkan nilai total *demand retailer* 2 skenario A2 lebih tinggi dari *retailer* 2 sub-skenario B2.1, B2.2, dan B2.3. Perlu diingat bahwa *retailer* 2 skenario A2 dan B sama-sama tidak melakukan promosi, namun *demand retailer* 2 dalam skenario A2 lebih tinggi dari skenario B. hasil tersebut menunjukkan adanya perpindahan *demand* dari *retailer* 2 yang tidak melakukan promosi ke *retailer* 1 yang melakukan promosi.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.26 Boxplot sebaran data total *lost sales* skenario B2

Berdasarkan Gambar 5.26, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer* 1 dalam sub-skenario B2.1 berada diantara 3367 unit (Q1) sampai 3869 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 2721 unit (Min) sampai 3367 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 3869 unit (Q3) sampai 4538 unit (Max). Selanjutnya 50% *lost sales* *retailer* 2 terletak diantara 120,50 unit (Q1) sampai 612 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* *retailer* 2 berada diantara 0 unit (Min) sampai 120,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 612 (Q3) sampai 894 unit (Max) *retailer* 1 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 3.631,11 unit dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 388,28 unit. Selisih

rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* sebesar 3242,83 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 89,31% lebih rendah dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario B2.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 1.686,75 unit (Q1) sampai 2.191,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 1.021 unit (Min) sampai 1.686,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 2.191,25 unit (Q3) sampai 3.385 unit (Max). Selanjutnya 50% *lost sales retailer* 2 terletak diantara 170 unit (Q1) sampai 638,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer* 2 berada diantara 1 unit (Min) sampai 170,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 638,75 (Q3) sampai 908 unit (Max). *retailer* 1 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 2.235,52 unit dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 388,51 unit. Selisih diantara keduanya sebesar 1.847,01 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 82,62% lebih rendah dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario B2.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 1.036,25 unit (Q1) sampai 2.191,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 220 unit (Min) sampai 1.036,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 2191,25 unit (Q3) sampai 2.966 unit (Max). Selanjutnya 50% *lost sales retailer* 2 terletak diantara 678,75 unit (Q1) sampai 1.092,50 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer* 2 berada diantara 223 unit (Min) sampai 678,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 1.092,50 (Q3) sampai 1585 unit (Max). *retailer* 1 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.585,93 unit dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 873,29. Selisih diantara keduanya sebesar 712,64 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 44,94% lebih kecil dari *retailer* 1.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan B untuk melihat perbedaan total *lost sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.8 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

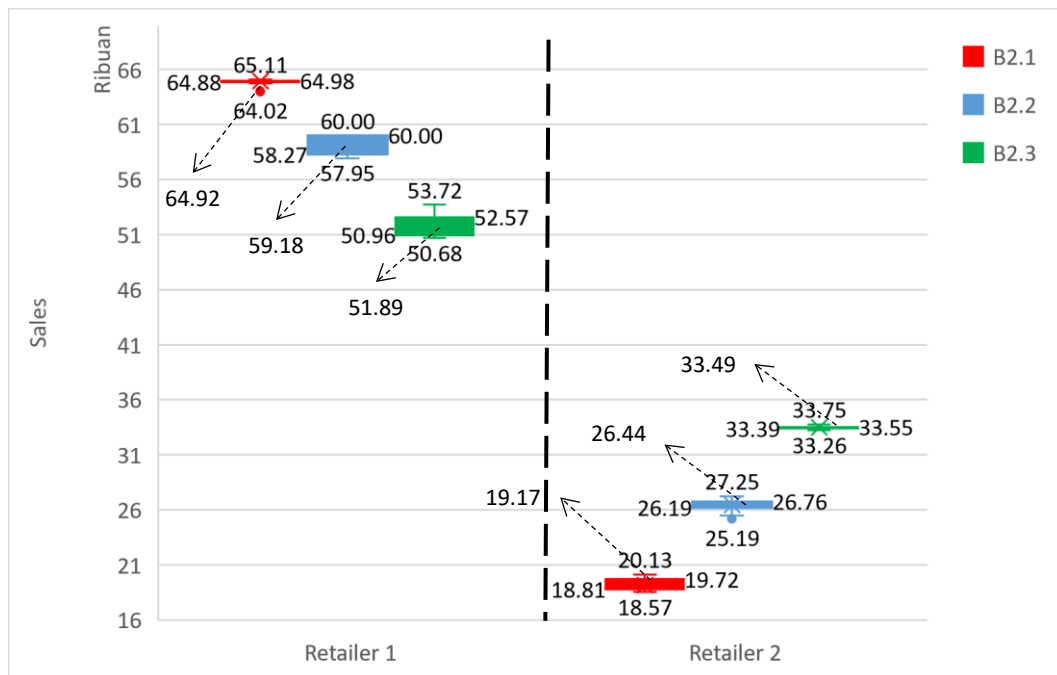
Tabel 5.8 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *lost sales* kedua *retailer* skenario A2 dan B2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B2.2.1	B2.2	B2.3
1	A2	-3037.12, -2831.02	-1702.97, -1373.99	-1048.76, -729.02
		Sken. A2 < Sken . B2.1	Sken. A2 < Sken . B2.2	Sken. A2 < Sken . B2.3
2	A2	223.12, 403.94	225.02, 401.58	-258.68, -84.28
		Sken. A2 > Sken . B2.1	Sken. A2 > Sken . B2.2	Sken. A2 < Sken . B2.3

Berdasarkan Tabel 5.8, *confidence interval* pasangan *retailer* 1 skenario A2 dan B memiliki UB dan LB negatif. Artinya *retailer* 1 skenario A2 memiliki *lost sales* lebih kecil dari *retailer* 1 skenario B. *confidence interval* pasangan *retailer* 1 skenario A2 dengan sub-skenario B2.1 dan B2.2 memiliki UB dan LB positif yang menunjukkan *retailer* 2 skenario A2 menderita *lost sales* lebih tinggi dari *retailer* 2 sub-skenario B2.1 dan B2.2. Sedangkan *retailer* 2 skenario A2 memiliki *lost sales* lebih rendah dari sub-skenario B2.3 yang ditunjukkan oleh nilai UB dan LB negatif untuk pasangan skenario ini.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



Gambar 5.27 Boxplot sebaran data total sales skenario B2

Berdasarkan Gambar 5.27, 50% total sales yang didapatkan *retailer 1* dalam sub-skenario B2.1 berada diantara 64.822,75 unit (Q1) sampai 64.981,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 64.015 unit (Min) sampai 64.822,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 64.981,75 unit (Q3) sampai 65.113 unit (Max). Selanjutnya 50% sales *retailer 2* terletak diantara 18.805,25 unit (Q1) sampai 19.719,50 unit (Q3). 25% dari total sales *retailer 2* berada diantara 18567 unit (Min) sampai 18.805,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 19.719,50 (Q3) sampai 20.132 unit (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata total sales sebesar 64.923,44 unit dan *retailer 2* memiliki rata-rata total sales sebesar 19.171,50 unit. Selisih diatanara keduanya sebesar 45.751,94 atau *retailer 2* memiliki rata-rata sales 70,47% lebih kecil dari *retailer 1*.

*Retailer 1* memiliki 50% sebaran data total sales diantara 58.273,75 unit (Q1) sampai 60.000 unit (Q3). 25% dari total sales berada diantara 57.950 unit (Min) sampai 58.273,75 unit (Q1) dan nilai maksimum memiliki jumlah yang sama dengan Q3. Selanjutnya 50% sales *retailer 2* terletak diantara 26.187,75 unit (Q1) sampai 27.246 unit (Q3). 25% dari total sales *retailer 2* berada diantara 25185 unit (Min) sampai 26.187,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 26.760

(Q3) sampai 27.246 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* sebesar 59.183,37 unit dan *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* sebesar 26.442,61 unit. Selisih diantara keduanya sebesar 32.740,76 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata lebih rendah 55,32% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B2.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 50.961,25 unit (Q1) sampai 52.574,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 50.676 unit (Min) sampai 50.961,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 52.574,50 unit (Q3) sampai 53.718 unit (Max). Selanjutnya 50% *sales retailer 2* terletak diantara 33.390,75 unit (Q1) sampai 33.546 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer 2* berada diantara 32.418 unit (Min) sampai 33.390,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 33546 (Q3) sampai 33.751 unit (Max), *Retailer 1* memiliki rata-rata sebesar 51.888,94 unit dan *retailer 2* memiliki rata-rata sebesar 33.485,48 unit. Selisih diantara keduanya sebesar 18.403,46 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* 35,47% lebih rendah dari *retailer 1*,

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *sales retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan B untuk melihat perbedaan total *sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.9 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.9 Perbandingan *confidence interval* rata-rata *sales* kedua *retailer* skenario A2 dan B2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B2.1	B2.2	B2.3
1	A2	-22045.87, -21804.01	-16390.11, -15942.63	-9098.08, -8682.80
		Sken. A2 < Sken . B2.1	Sken. A2 < Sken . B2.2	Sken. A2 < Sken . B2.3
2	A2	23670.18, 23960.36	16389.71, 16686.41	9374.92, 9639.08
		Sken. A2 > Sken . B2.1	Sken. A2 > Sken . B2.2	Sken. A2 > Sken . B2.3

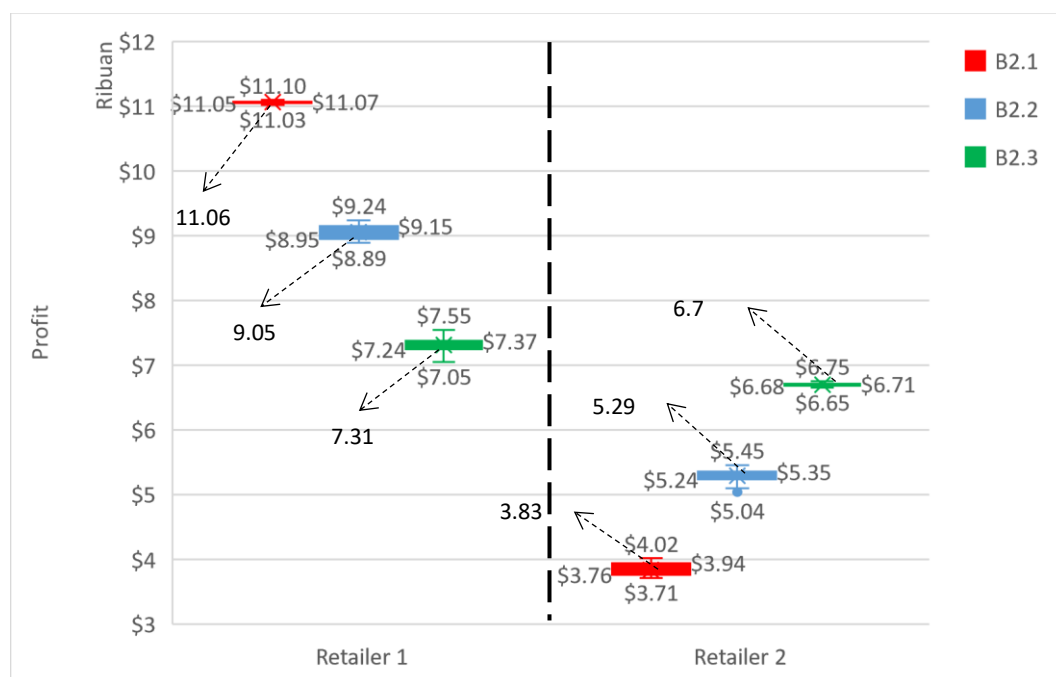
Berdasarkan Tabel 5.9, *confidence interval* pasangan *retailer 1* skenario A2 dan B memiliki UB dan LB negatif. Artinya *sales retailer 1* skenario A2 lebih kecil dari skenario B. Sedangkan *confidence interval* pasangan *retailer 2* skenario A2



dan B memiliki UB dan LB positif. Artinya *sales retailer 2* skenario A2 lebih besar dari skenario B. Hasil uji diatas menunjukkan *retailer 1* tetap melayani permintaan lebih banyak dari *retailer 2* walaupun menderita *lost sales* lebih tinggi dari *retailer 2*.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



Gambar 5.28 *Boxplot* sebaran data total *profit* skenario B2

Berdasarkan Gambar 5.28, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer 1* sub-skenario B2.1 berada diantara \$11.046,78 (Q1) sampai \$11.073,11 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$11.025,44 (Min) sampai \$11.046,78 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$11.073,11 (Q3) sampai \$11.097,32 (Max). 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B2.1 terletak diantara \$3.759,60 (Q1) sampai \$3.942,30 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2*

berada diantara \$3.173,40 (Min) sampai \$3.759,60 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3.942,30 (Q3) sampai \$4.019,60 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata sebesar \$11.061,96 dan *retailer 2* memiliki rata-rata sebesar \$3.831,57. selisih rata-rata keduanya sebesar \$7.230,39 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* 65,36% lebih rendah dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario B2.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$8.950,57 (Q1) sampai \$9.146,28 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$8.889,96 (Min) sampai \$8.950,57 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$9.146,28 (Q3) sampai \$9.236,72 (Max). Selanjutnya, 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B2.2 terletak diantara \$5.237,55 (Q1) sampai \$5.353,35 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$5.037 (Min) sampai \$5.237,55 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5.353,35 (Q3) sampai \$5.449,20 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata sebesar \$9.054,29 dan *retailer 2* memiliki rata-rata sebesar \$5.289,68. Selisih diantara keduanya sebesar \$3.764,61 atau *retailer 2* memiliki rata-rata 41,58% lebih kecil dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B2.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7.242,83 (Q1) sampai \$7.373,78 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$7.052,28 (Min) sampai \$7.242,83 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7.373,78 (Q3) sampai \$7.545,36 (Max). Selanjutnya, 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B2.3 terletak diantara \$6.678,15 (Q1) sampai \$6.709,20 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$6.651,20 (Min) sampai \$6.678,15 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6.709,20 (Q3) sampai \$6.750,20 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$7.307,04 dan *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6.697,10. Selisih diantara keduanya sebesar \$609,94 atau *retailer 2* memiliki rata-rata 8,35% lebih kecil dari *retailer 1*,

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan B2. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval*

antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario B2 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.10 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *profit retailer* skenario A2 dan B2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B2.1	B2.2	B2.3
1	A	-2484.20, -2435.68	-488.07, -418.88	1259.38, 1325.94
		Sken. A < Sken . B2.1	Sken. A < Sken . B2.2	Sken. A > Sken . B2.3
2	A	4734.04, 4792.07	3277.94, 3337.28	1876.69, 1923.82
		Sken. A > Sken . B2.1	Sken. A > Sken . B2.2	Sken. A > Sken . B2.3

Berdasarkan Tabel 5.10, *confidence interval* pasangan *retailer 1* skenario A2 dengan sub-skenario B2.1 dan B2.2 memiliki UB dan LB negatif sedangkan *retailer 2* dalam pasangan skenario yang sama memiliki UB dan LB positif. Artinya *retailer 1* skenario A2 memiliki *profit* lebih rendah dari *retailer 1* sub-skenario B2.1 dan B2.2. Sebaliknya, *retailer 2* skenario A2 memiliki *profit* lebih tinggi dari *retailer 2* sub-skenario B2.1 dan B2.2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan *profit retailer 1* saat ia menggunakan strategi *high-shallow* B2.1 dan *moderate* B2.2. Sedangkan *profit retailer 2* menurun saat *retailer 1* melakukan promosi.

Hasil yang berbeda muncul pada perbandingan skenario A2 dengan sub-skenario B2.3. *Confidence interval* kedua *retailer* memiliki UB dan LB positif dan dapat diartikan kedua *retailer* dalam skenario A2 memiliki *profit* lebih tinggi dari sub-skenario B2.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer 1* mengalami penurunan *profit* jika menggunakan strategi *low-deep* walaupun berhasil merebut *demand* dari *retailer 2*. Potongan harga strategi *low-deep* yang sangat tinggi (80%) mengakibatkan pengurangan *profit* yang besar bagi *retailer 1*.

## 5. Pendapatan pemasok

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal

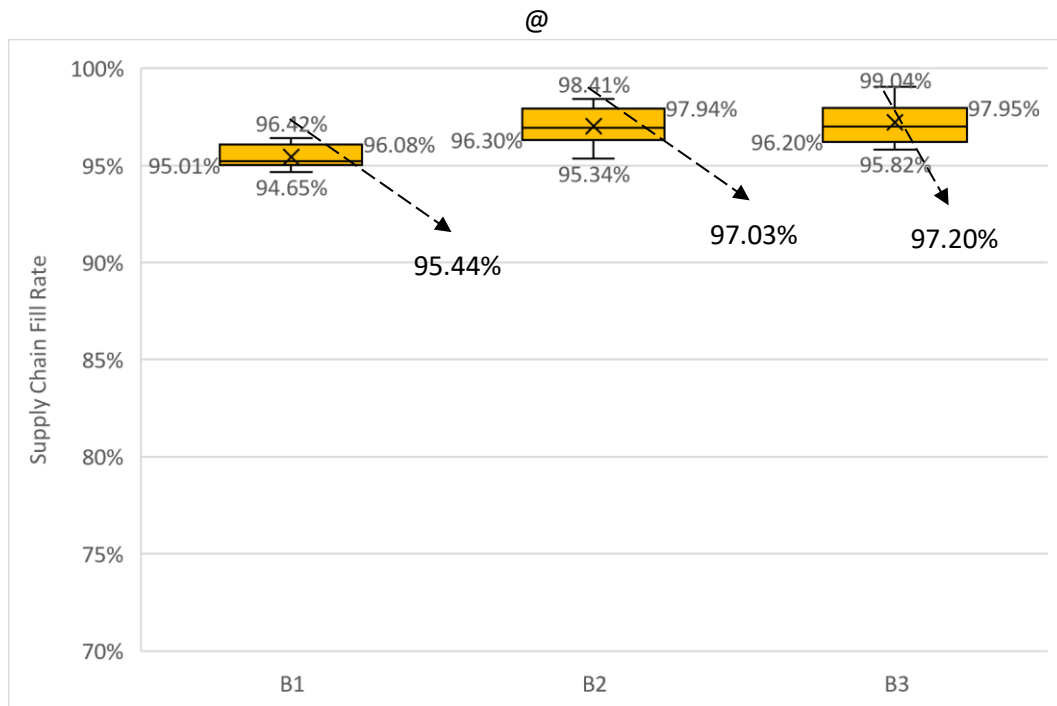
dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Total pendapatan pemasok dalam skenario B2 tidak memiliki sebaran data dan menunjukkan oleh nilai *mean*, Q1, Q3, maksimum dan minimum dari total pendapatan pemasok dalam suatu sub-skenario A2 adalah sama.

Sub-skenario B2.1 dan B2.3 memiliki rata-rata total pendapatan pemasok serupa yaitu \$420.000 sedangkan sub-skenario B2.2 memiliki rata-rata total pendapatan pemasok sebesar \$360.000. Berdasarkan hal tersebut, strategi *moderate* yang digunakan salah satu *retailer* memberikan total pendapatan pemasok yang lebih rendah dari strategi *high-shallow* dan *low-deep*.

Uji *paired samples t-test* tidak dapat dilakukan untuk membandingkan pendapatan rata-rata pendapatan pemasok skenario A2 terhadap skenario B karena tidak terdapat variansi data. Karena itu perbandingan antar skenario dilakukan berdasarkan hasil statistik deskriptif. Pada skenario A2, pemasok memiliki pendapatan sebesar \$360.000. Jumlah yang sama juga didapatkan oleh pemasok pada sub-skenario B2.2. Sedangkan sub-skenario B2.1 dan B2.3 menghasilkan pendapatan pemasok sebesar \$420.000. Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa pemasok memiliki pendapatan lebih tinggi saat salah satu *retailer* menggunakan strategi *high-shallow* atau *low-deep*. Strategi *moderate* yang digunakan salah satu *retailer* tidak memberikan perbedaan signifikan pada pendapatan pemasok.

## **6. *Supply chain fill rate***

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fillrate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.29 *Boxplot* sebaran data *supply chain fill rate* skenario B2

Berdasarkan Gambar 5.29, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario B2.1 berada diantara 95.01% (Q1) sampai 96.08% (Q3). 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 94.65% (Min) sampai 95.01% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 96.08% (Q3) sampai 96.42% (Max). Sub-skenario B2.1 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 95.44%

Dalam sub-skenario B2.2, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 96.30% (Q1) sampai 97.94% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 95.34% (Min) sampai 96.30% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97.94% (Q3) sampai 98.41% (Max). Sub-skenario B2.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 97.03%.

50% *supply chain fill rate* skenario B2.3 berada diantara 96.20% (Q1) sampai 97.95% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain* pendapatan pemasok berada diantara 95.82% (Min) sampai 96.20% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97.95% (Q3) sampai 99.04% (Max). Sub-skenario B2.3 memberikan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 97.20%

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total pendapatan pemasok *retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan B untuk melihat perbedaan total pendapatan pemasok *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.11 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.11 Perbandingan *confidence interval supply chain fill rate* skenario A2 dan B2

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken	B2.1	B2.2	B2.3
A2	0.0279, 0.0313	0.0115, 0.0160	0.0097, 0.0143
	Sken. A2 > Sken . B2.1	Sken. A2 > Sken . B2.2	Sken. A2> Sken . B2.3

Berdasarkan Tabel 5.11, *confidence interval* pasangan skenario A2 dengan sub-skenario B2.1, B2.2 dan B2.3 memiliki UB dan LB positif yang berarti skenario A2 memberikan *supply chain fill rate* lebih baik dari skenario B2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* akan menurun saat salah satu *retailer* melakukan promosi.

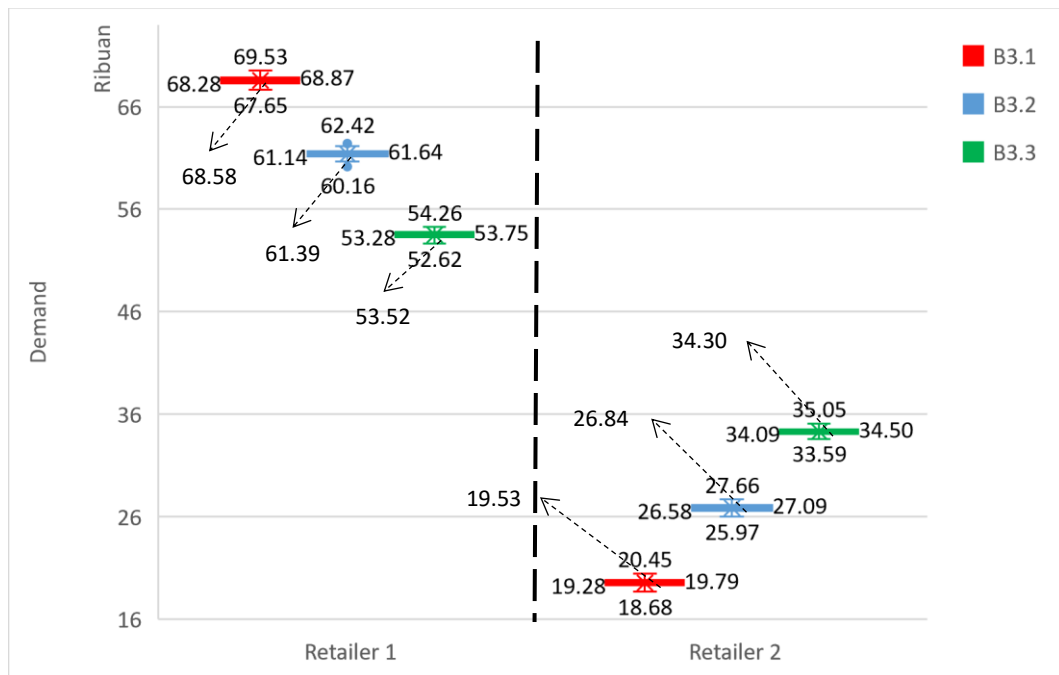
### 5.2.3 Skenario B3 (hypermarket vs. hypermarket)

Keadaan kapasitas *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *hypermarket*. Kedua *retailer* memilih format *hypermarket* dengan kapasitas terbesar, yaitu 42500 unit, dan bersaing satu sama lain. Salah satu *retailer* dapat menawarkan promosi dan bersaing dengan *retailer* yang tidak menawarkan promosi dalam skenario ini. Diingatkan kembali bahwa skenario B3.3 dibagi dalam tiga sub-skenario yaitu.

- Sub-skenario B3.1, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- Sub-skenario B3.2, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.
- Sub-skenario B3.3, *retailer* 1 menggunakan strategi *low-deep* dan *retailer* 2 tidak menawarkan promosi.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* sebagai berikut:

### 1. Demand



Gambar 5.30 Boxplot sebaran data total *demand* skenario B3

Berdasarkan Gambar 5.30, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 1 dalam sub-skenario B3.1 berada diantara 68.280 unit (Q1) sampai 68.865,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 67.652 unit (Min) sampai 682.80 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 68.865,50 unit (Q3) sampai 69.531 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand* *retailer* 2 terletak diantara 19.277,25 unit (Q1) sampai 19.787 unit (Q3). 25% dari total *demand* *retailer* 2 berada diantara 18.679 unit (Min) sampai 19.277,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 19.787,25 (Q3) sampai 20.452 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer* 1 sebesar 68.575,86 unit dan *retailer* 2 sebesar 19.532,96 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 49.042,90 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 71,52% dari *retailer* 1.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.2 50% memiliki sebaran data total *demand* diantara 61.137,50 unit (Q1) sampai 61.638,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 60.160 unit (Min) sampai 61.137,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 61.638,75 unit (Q3) sampai 62.415 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 26.583,50 unit (Q1) sampai 27093,50 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 25.972 unit (Min) sampai 26.583,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 27.093,50 (Q3) sampai 27.658 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 61.385,71 unit dan *retailer 2* sebesar 26.833,80 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 26.838,35 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 56,28% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* sub-skenario B3.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 53.281,25 unit (Q1) sampai 53.748,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 52.617 unit (Min) sampai 53.281,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 53.748 unit (Q3) sampai 54.256 unit (Max). Selanjutnya 50% *demand retailer 2* terletak diantara 34.094 unit (Q1) sampai 34.499,25 unit (Q3). 25% dari total *demand retailer 2* berada diantara 33.588 unit (Min) sampai 34.094 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 34.499,25 unit (Q3) sampai 35.050 unit (Max). Rata-rata total *demand* yang dimiliki *retailer 1* sebesar 53.519,62 unit dan *retailer 2* sebesar 34.302,37 unit. Selisih rata-rata total *demand* kedua *retailer* sebesar 19.217,25 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* lebih kecil 35,91% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan B3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *potentital demand* kedua *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:



- a. Hasil skenario A3 lebih rendah dari hasil sub-skenario B3.1, B3.2, dan B3.3 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A3 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario B3.1, B3.2, dan B3.3 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A3 lebih tinggi dari hasil sub-skenario B3.1, B3.2, dan B3.3 jika  $0 < LB < UB$

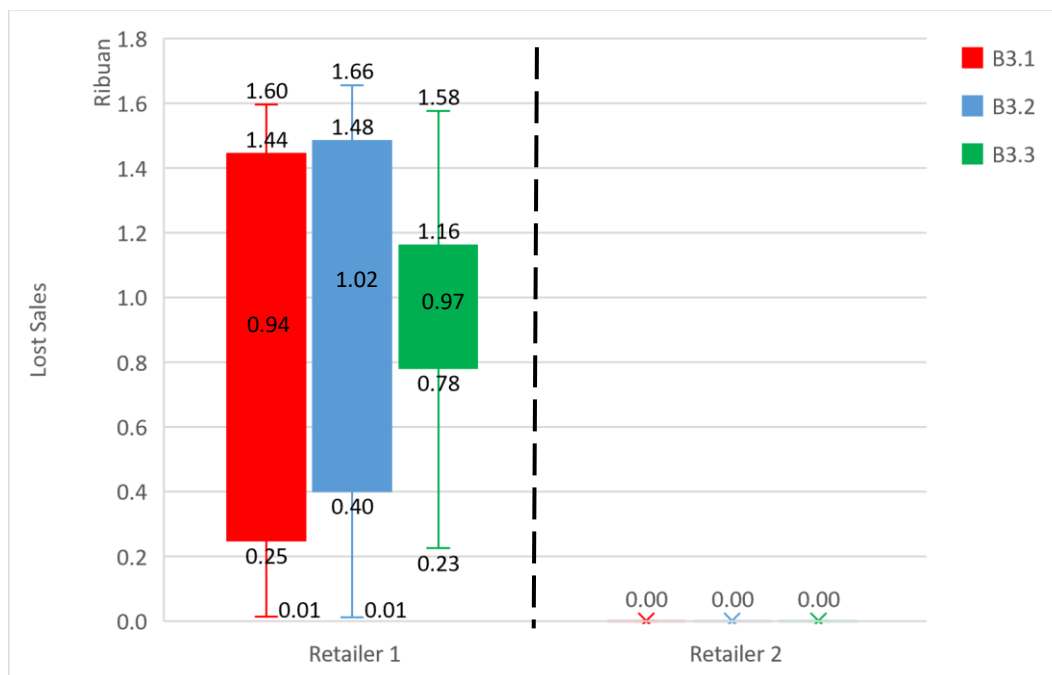
Tabel 5.12 Perbandingan *confidence interval* total *demand* kedua *retailer* skenario A3 dan B3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B3.1	B3.2	B3.3
1	A3	-24933.70, -24720.64	-17746.72, -17527.32	-9876.36, -9665.23
		Sken. A3 < Sken . B3.1	Sken. A3 < Sken . B3.2	Sken. A3 < Sken . B3.3
2	A3	23998.68, 24199.24	16692.45, 16894.69	9225.74, 9433.36
		Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan Tabel 5.12, *confidence interval* pasangan *retailer*1 skenario A3 dan B memiliki UB dan LB negatif. Sedangkan *confidence interval* pasangan *retailer* 2 skenario A3 dan B memiliki UB dan LB positif. Artinya nilai *demand retailer* 1 skenario A3 lebih rendah dari *retailer* 1 sub-skenario B3.1, B3.2 dan B3.3. Sedangkan nilai total *demand retailer* 2 skenario A3 lebih tinggi dari *retailer* 2 sub-skenario B3.1, B3.2, dan B3.3. Perlu diingat bahwa *retailer* 2 skenario A3 dan B sama-sama tidak melakukan promosi, namun *demand retailer* 2 dalam skenario A3 lebih tinggi dari skenario B. hasil tersebut menunjukkan adanya perpindahan *demand* dari *retailer* 2 yang tidak melakukan promosi ke *retailer* 1 yang melakukan promosi.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.31 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* skenario B3

Berdasarkan Gambar 5.31, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* dalam sub-skenario B3.1 berada diantara 248,25 unit (Q1) sampai 1443 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 14 unit (Min) sampai 248,28 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1433 unit (Q3) sampai 1596 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 942,45 unit. *Retailer 2* tidak mengalami *lost sales* dalam sub-skenario ini.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 401,25 unit (Q1) sampai 1484 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 12 unit (Min) sampai 401,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1484 unit (Q3) sampai 1656 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.023,14 unit. *Retailer 2* tidak mengalami *lost sales* dalam sub-skenario ini.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 783 unit (Q1) sampai 1.161,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 226 unit (Min) sampai 783 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1.161,25 unit (Q3) sampai 1576 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 966,49 unit. *Retailer 2* tidak mengalami *lost sales* dalam sub-skenario ini.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan B3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *lost sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *paired samples t-test*.

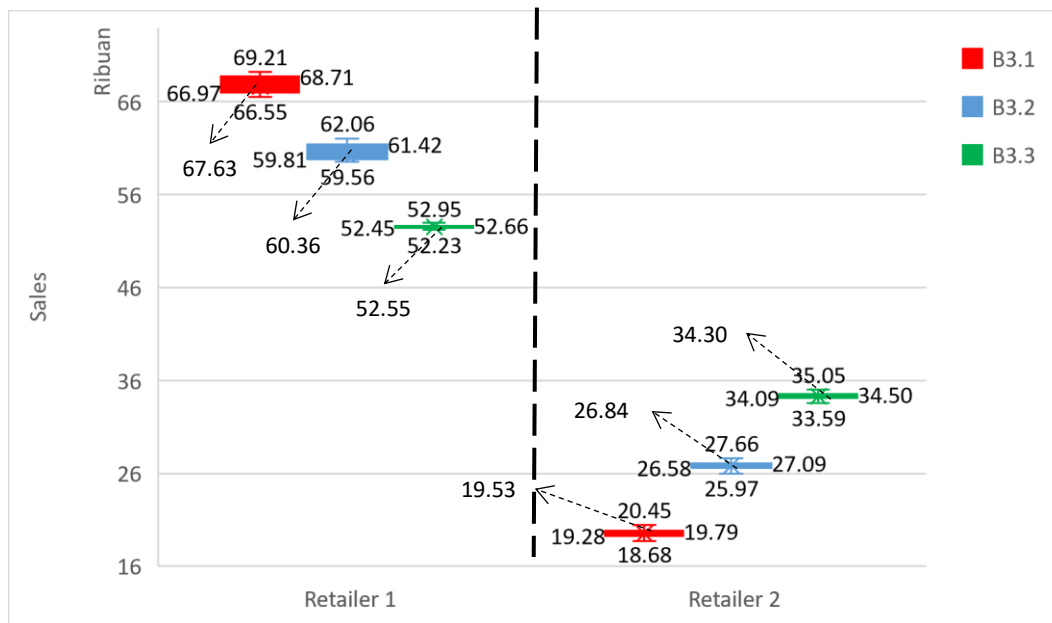
Tabel 5.13 Perbandingan *confidence interval* total *lost sales* kedua *retailer* skenario A3 dan B3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B3.1	B3.2	B3.3
1	A3	-618.0, -377.76	-694.36, -462.82	-596.04, -477.84
		Sken. A3 < Sken . B3.1	Sken. A3 < Sken . B3.2	Sken. A3 < Sken . B3.3
2	A3	365.13, 466.55	365.13, 466.55	365.13, 466.55
		Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan Tabel 5.13, *confidence interval* pasangan *retailer 1* skenario A3 dan B memiliki UB dan LB negatif. Artinya *retailer 1* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih kecil dari *retailer 1* skenario B. *confidence interval* pasangan *retailer 1* skenario A3 dengan sub-skenario B3.1 dan B3.2 memiliki UB dan LB positif yang menunjukkan *retailer 2* skenario A3 menderita *lost sales* lebih tinggi dari *retailer 2* sub-skenario B3.1 dan B3.2. Sedangkan *retailer 2* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih rendah dari sub-skenario B3.3 yang ditunjukkan oleh nilai UB dan LB negatif untuk pasangan skenario ini. Hasil diatas menunjukkan bahwa penggunaan strategi promosi oleh *retailer 1* dapat meningkatkan *lost sales* walaupun kapasitasnya sangat besar. Penggunaan promosi oleh *retailer 1* juga menyebabkan penurunan *lost sales retailer 2*.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



Gambar 5.32 Boxplot sebaran data total *sales* skenario B3

Berdasarkan Gambar 5.32, 50% total *sales* yang didapatkan *retailer* 1 dalam sub-skenario B3.1 berada diantara 66.973,75 unit (Q1) sampai 68.707,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 66.549 unit (Min) sampai 66.973,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 68.707,75 unit (Q3) sampai 69.212 unit (Max). Selanjutnya 50% *sales* *retailer* 2 terletak diantara 19.277,25 unit (Q1) sampai 19.787 unit (Q3). 25% dari total *sales* *retailer* 2 berada diantara 18679 unit (Min) sampai 19.277,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 19.787 (Q3) sampai 20.452 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 67.633,41 unit dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *sales* sebesar 19.532,96 unit. Selisih diantara keduanya sebesar 48.100,45 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *sales* 71,12% lebih kecil dari *retailer* 1.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.2 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 59.812,25 unit (Q1) sampai 61.423,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 59.562 unit (Min) sampai 59.812,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 61.423,25 unit (Q3) sampai 62.057 unit (Max). Selanjutnya 50% *sales retailer 2* terletak diantara 26.583,50 unit (Q1) sampai 27.093,50 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer 2* berada diantara 25972 unit (Min) sampai 26.583,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit 27.093,50 (Q3) sampai 27.658 unit (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 60.362,57 unit dan *retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 26.838,35 unit. Selisih diantara keduanya seberas 33.524,22 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata 55,54% lebih rendah dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 52.445,75 unit (Q1) sampai 52.662,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *sales* berada diantara 52.231 unit (Min) sampai 52.445,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 52.662,50 unit (Q3) sampai 52.947 unit (Max). Selanjutnya 50% *sales retailer 2* terletak diantara 34094 unit (Q1) sampai 34.499,25 unit (Q3). 25% dari total *sales retailer 2* berada diantara 33588 unit (Min) sampai 34.094 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara unit sampai 34.499,25 (Q3) sampai 35.050 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 52.553,13 unit dan *retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 34.302,37 unit. Selisih diantara keduanya sebesar 18.250,76 unit atau rata-rata *retailer 2* lebih rendah 34,73% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan B3. perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.14 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario B3 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.14 Perbandingan *confidence interval* total sales kedua *retailer* skenario A3 dan B3

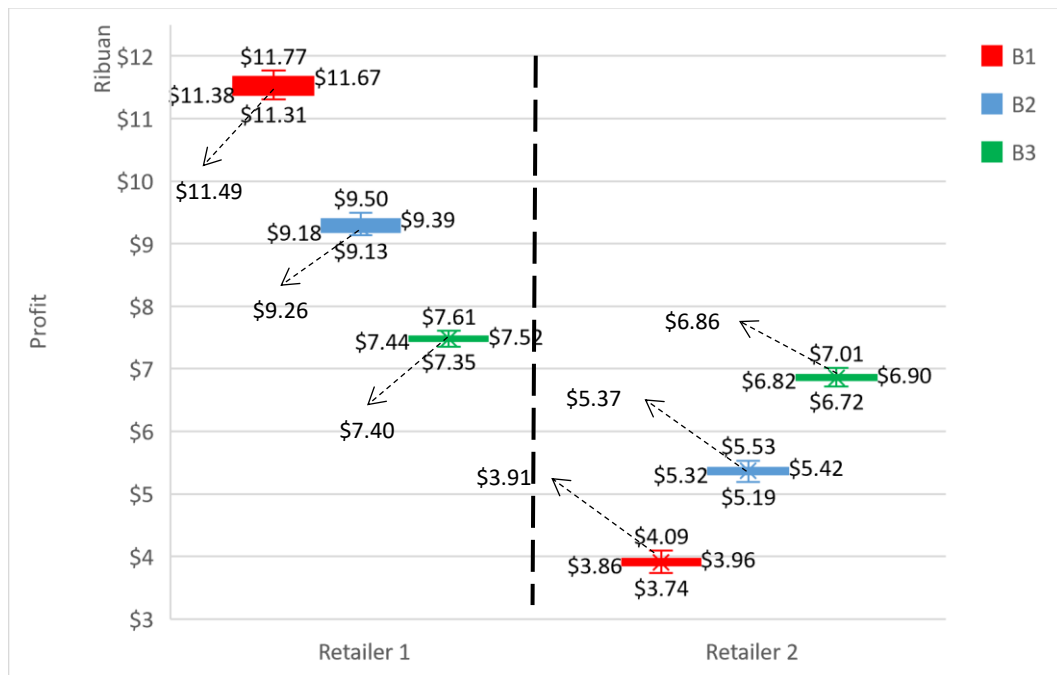
95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B3.1	B3.2	B3.3
1	A3	-24457.87, -24109.45	-17173.71, -16851.39	-9235.77, -9170.99
		Sken. A3 < Sken . B3.1	Sken. A3 < Sken . B3.2	Sken. A3 < Sken . B3.3
2	A3	23741.23, 23894.39	16440.53, 16584.31	8987.26, 9109.54
		Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan Tabel 5.14, *confidence interval* pasangan *retailer* 1 skenario A3 dan B memiliki UB dan LB negatif. Sedangkan *confidence interval* pasangan *retailer* 2 skenario A3 dan B3 memiliki UB dan LB positif. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa strategi promosi yang digunakan *retailer* 1 dapat meningkatkan sales *retailer* 1 dan menurunkan sales *retailer* 2.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (8). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan sales dan lost sales. Semakin rendah lost sales yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi sales dan *profit* yang mereka dapatkan.

Berdasarkan Gambar 5.33, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario B3.1 berada diantara \$11.382,48 (Q1) sampai \$11.666,31 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$11.310,48 (Min) sampai \$11,382,48 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$11.666,31 (Q3) sampai \$11.767,92 (Max). 50% total *profit* *retailer* 2 dalam sub-skenario B3.1 terletak diantara \$3.855,45 (Q1) sampai \$3.957,40 (Q3). 25% dari total *profit* *retailer* 2 berada diantara \$3.735,80 (Min) sampai \$3.855,45 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3.957,40 (Q3) sampai \$4.090,40 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$11.494,21 dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$3.906,59. Selisih diantara keduanya sebesar \$7.587,62 atau rata-rata total *profit* *retailer* 2 lebih kecil 66,01% dari *retailer* 1.



Gambar 5.33 Boxplot sebaran data total *profit* skenario B3

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.1 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$11.382,48 (Q1) sampai \$11.666,31 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$11.310,48 (Min) sampai \$11.382,48 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$11.666,31 (Q3) sampai \$11.767,92 (Max). 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B3.2 terletak diantara \$3.855,45 (Q1) sampai \$3.957,40 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$3.735,80 (Min) sampai \$3.855,45 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3.957,40 (Q3) sampai \$4.090,40 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$11.494,21 dan *retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$3.906,59. Selisih diantara keduanya sebesar \$7.587,62 atau rata-rata *profit retailer 2* 66,01% lebih kecil dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario B3.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$9.183,62 (Q1) sampai \$9.389,10 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$9.131,28 (Min) sampai \$9.183,62 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$9.389,10 (Q3) sampai \$9.495,72 (Max). 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario B3.2 terletak diantara \$5.316,70 (Q1) sampai \$5.418,70 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$5.194,40 (Min) sampai \$5.316,70 (Q1)

dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5.418,70 (Q3) sampai \$5.531,60 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$9.258,68 dan *retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5.397,67. Selisih diantara keduanya sebesar \$3.891,01 atau rata-rata *profit retailer* 2 42,03% lebih kecil dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario B3.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7.441,01 (Q1) sampai \$7.521.47 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$7.352.12 (Min) sampai \$6.419.02 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7.521.47 (Q3) sampai \$7.606.28 (Max). 50% total *profit retailer* 2 dalam sub-skenario B3.3 terletak diantara \$6.818.80 (Q1) sampai \$6.899.85 (Q3). 25% dari total *profit retailer* 2 berada diantara \$6.717.60 (Min) sampai \$6.818.80 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6.899.85 (Q3) sampai \$7.010 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata *profit* sebesar \$7.480 dan *retailer* 2 memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6.860.47. Selisih diantara keduanya sebesar \$619.53 atau rata-rata *profit retailer* 2 lebih kecil 8.28% dari *retailer* 1.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan B. perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.15 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.15 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *profit* kedua *retailer* skenario A3 dan B3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken	B3.1	B3.2	B3.3
1	A3	-2853.12, -2795.40	-610.90, -566.55	1179.22, 1200.67
		Sken. A3 < Sken . B3.1	Sken. A3 < Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3
2	A3	4748.25, 4778.88	3288.11, 3316.86	1797.45, 1821.91
		Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan Tabel 5.15, *confidence interval* pasangan *retailer* 1 skenario A3 dengan sub-skenario B3.1 dan B3.2 memiliki UB dan LB negatif. Sedangkan *confidence interval* pasangan *retailer* 2 skenario A3 dengan sub-skenario B3.1 dan



B3.2 memiliki UB dan LB positif. Kedua perbandingan tersebut menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* (sub-skenario B3.1) dan *moderate* (sub-skenario B3.2) yang digunakan *retailer* 1 dapat meningkatkan *profit retailer* 1 dan menurunkan *profit retailer* 2. Hal berbeda ditunjukkan pasangan kedua *retailer* skenario A3 dan sub-skenario B3.3. *Confidence interval* kedua *retailer* memiliki UB dan LB positif yang menandakan kedua *retailer* skenario A3 memiliki *profit* lebih tinggi dari kedua *retailer* sub-skenario B3.3. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa strategi *low-deep* yang gunakan *retailer* 1 menurunkan *profit* kedua *retailer*.

## 5. Pendapatan Pemasok

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Pendapatan pemasok dalam skenario B tidak memiliki sebaran data sehingga memiliki nilai Q1, Q3, minimum, maksimum, dan rata-rata yang sama yaitu \$510.000. Selain itu, pemasok juga memiliki jumlah pendapatan yang serupa dalam setiap sub-skenario. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis strategi promosi (*high-shallow*, *moderate*, *low-deep*) tidak memberikan pengaruh terhadap pendapatan pemasok selama hanya satu *retailer* yang menawarkannya.

Uji *paired samples t-test* tidak dapat dilakukan karena pendapatan pemasok pada skenario A3 dan B3 tidak memiliki variansi data. Namun perbandingan antar skenario tetap dapat dilakukan berdasarkan hasil statistik deskriptif dari masing-masing skenario. Tabel berikut menunjukkan perbandingan pendapatan pemasok antara skenario A3 dan B berdasarkan rata-rata yang dihasilkan dari setiap skenario.

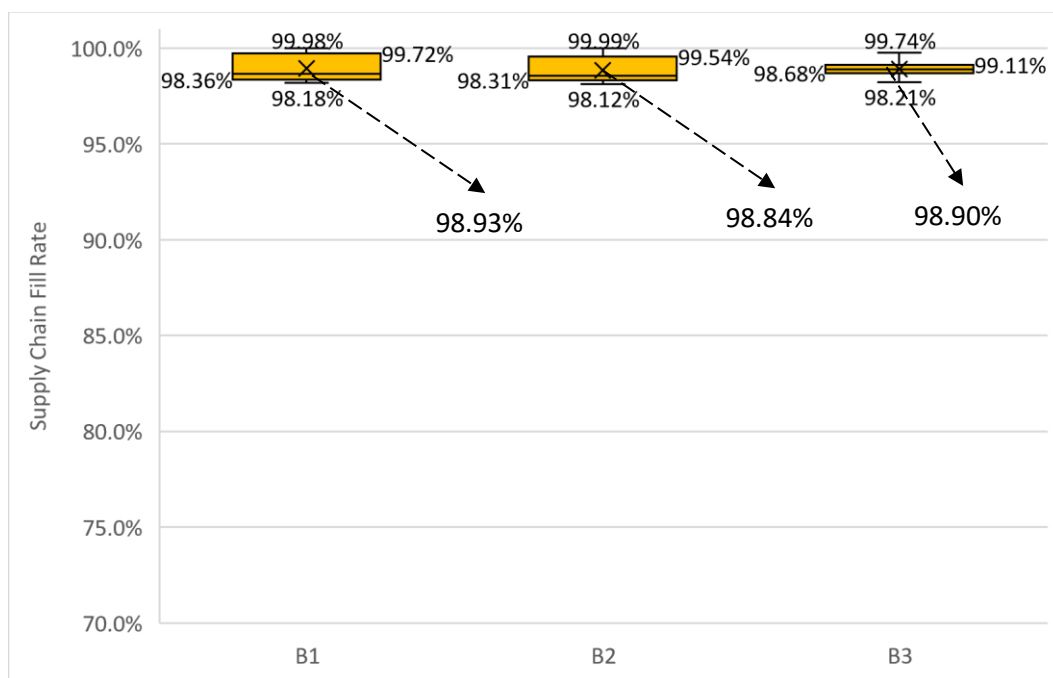
Tabel 5.16 Perbandingan rata-rata pendapatan pemasok skenario A3 dan B3

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken	B3.1	B3.2	B3.3
A3	\$680,000 > \$510,000	\$680,000 > \$510,000	\$680,000 > \$510,000
	Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan rata-rata total pendapatan pemasok tiap skenario, skenario A3 memiliki rata-rata lebih tinggi dari skenario B. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemasok akan mengalami penurunan pendapatan saat hanya satu *retailer* yang menawarkan promosi.

## 6. Supply Chain Fill Rate

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.34 *Boxplot* sebaran data *supply chain fill rate* skenario B3

Berdasarkan Gambar 5.34, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario B3.1 berada diantara 98,36% (Q1) sampai 97,72% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98,18% (Min) sampai 98,36% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97,72% (Q3) sampai 99,98% (Max). Sub-skenario B3.1 memberikan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98,93%

Dalam sub-skenario B3.2, 50% *supply chain fill rate* berada diantara 98,31% (Q1) sampai 99,54% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98,12% (Min) sampai 98,31% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99,54% (Q3) sampai 99,99% (Max). Sub-skenario B3.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98,84%

Pada sub-skenario B3.3, 50% *supply chain fill* berada diantara 98,68% (Q1) sampai 99,11% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain* pendapatan pemasok berada diantara 98,21% (Min) sampai 98,68% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99,11% (Q3) sampai 99,77% (Max). Sub-skenario B3.3 memberikan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98,90%.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total pendapatan pemasok *retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan seluruh sub-skenario B. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total pendapatan pemasok *retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.17 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario B yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.17 Perbandingan *confidence interval* rata-rata *supply chain fill rate* skenario A3 dan B3

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken	B3.1	B3.2	B3.3
A3	0.0016, 0.0042	0.0025, 0.0051	0.0024, 0.0040
	Sken. A3 > Sken . B3.1	Sken. A3 > Sken . B3.2	Sken. A3 > Sken . B3.3

Berdasarkan Tabel 5.17, *confidence interval* pasangan skenario A3 dengan skenario B menunjukkan nilai UB dan LB positif. Artinya skenario A3 memiliki *supply chain fill rate* lebih tinggi dari skenario B. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* akan menurun saat salah satu *hypermarket* menawarkan promosi.

### 5.3 Skenario C

*Retailer* memiliki kapasitas serupa dan salah keduanya dapat menawarkan promosi yang sama atau berbeda dalam skenario C. Skenario ini dibagi menjadi tiga skenario yaitu: C1 dimana kedua *retailer* memiliki format *minimarket*; C2 dimana kedua *retailer* memiliki format *supermakret*; C3 dimana kedua *retailer* memiliki format *hypermarket*. Ketiga skenario tersebut dibagi kedalam enam sub skenario lainnya dengan strategi promosi yang berbeda.

#### 5.3.1 Skenario C1 (minimarket vs. minimarket)

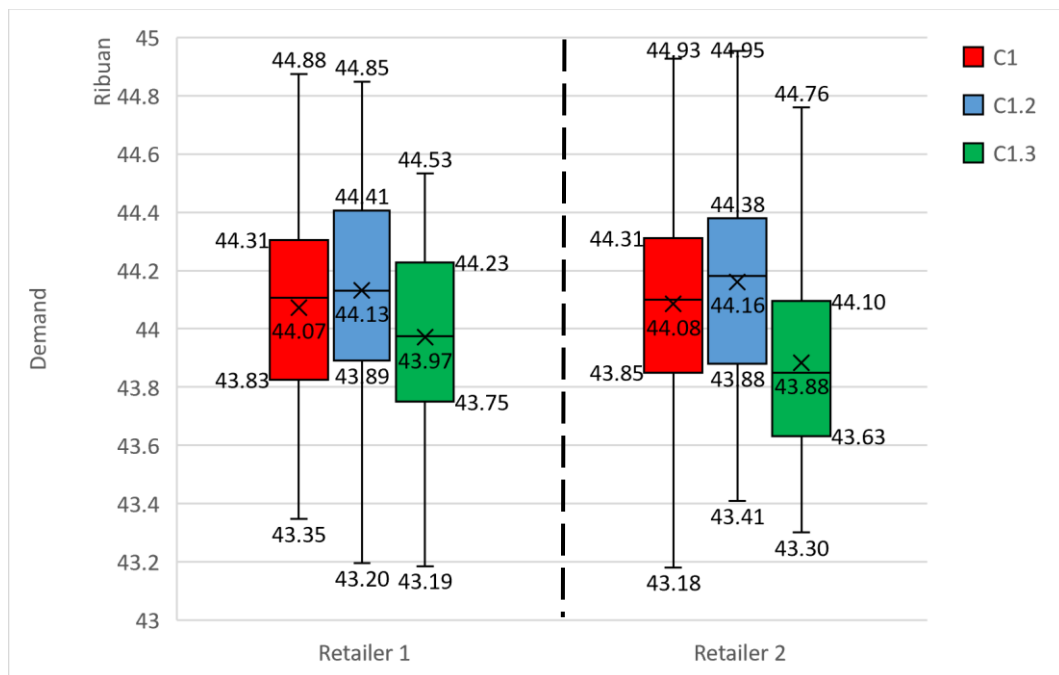
Keadaan kapasitas *retailer* pertama yang dianalisa adalah *minimarket*. Kedua *retailer* memilih format *minimarket* dengan kapasitas terkecil, yaitu 2500 unit, dan bersaing satu sama lain. Kedua *retailer* dapat menawarkan promosi yang sama atau berbeda untuk bersaing satu sama lain yang dibagi kedalam enam sub-skenario sebagai berikut:

- a. Sub-skenario C1.1, kedua *retailer* menggunakan stragegi *high-shallow*.
- b. Sub-skenario C1.2, kedua *retailer* menggunakan strategi *moderate*.
- c. Sub-skenario C1.3, kedua *retailer* menggunakan strategi *low-deep*.
- d. Sub-skenario C1.4, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *moderate*.
- e. Sub-skenario C1.5, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*
- f. Sub-skenario C1.6, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* 1 sebagai berikut:

## 1. Demand

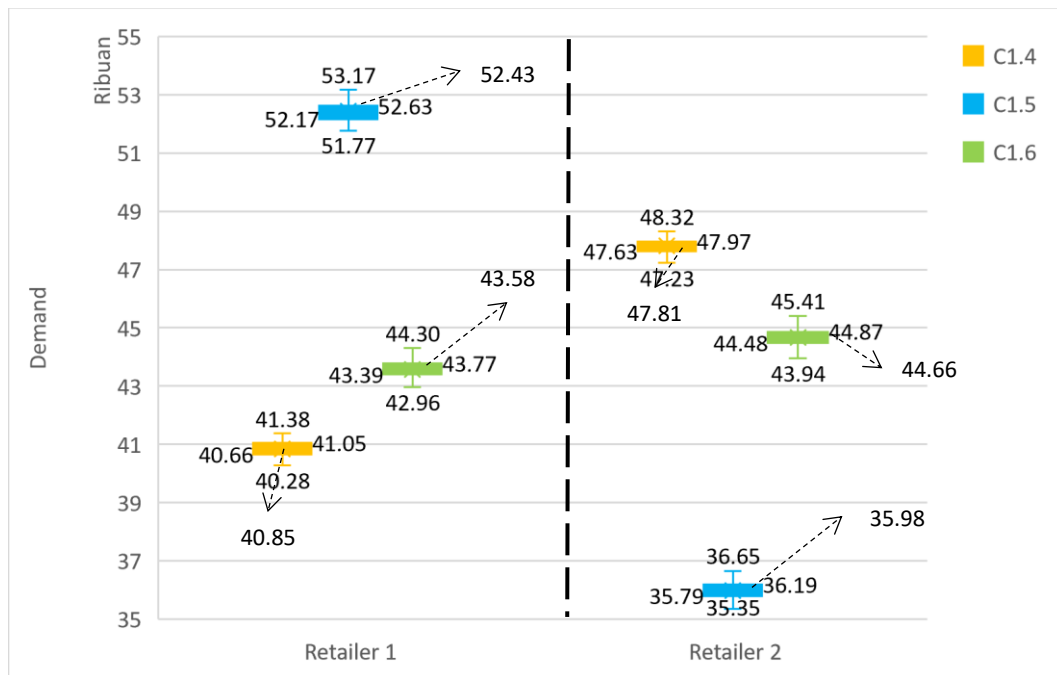
Berdasarkan Gambar 5.35, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C1.1 berada diantara 43.825.50 unit (Q1) sampai 44.305.50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.347 unit (Min) sampai 43.825.50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.305.50 unit (Q3) sampai 44.875 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.072.44 unit. 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 2 sub-skenario C1.1 berada diantara 43.849 unit (Q1) sampai 44.310.25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.181 unit (Min) sampai 43.849 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.310.25 unit (Q3) sampai 44.928 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.084.93 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar negatif 12.49 unit atau rata-rata *demand* *retailer* 2 lebih besar 0.03% dari *retailer* 1.



Gambar 5.35 *Boxplot* sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C1.1-C1.3

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.890,25 unit (Q1) sampai 44.406,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.195 unit (Min) sampai 43.890,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.406,50 unit (Q3) sampai 44.849 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.132,21 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43880,25 unit (Q1) sampai 44.378,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.408 unit (Min) sampai 43.880,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.378,50 unit (Q3) sampai 44.953 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.161,32 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar negatif 29,11 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih besar 0,07% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.749,25 unit (Q1) sampai 44.227,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.991 unit (Min) sampai 43.749,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.227,50 unit (Q3) sampai 44.993 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.970,69 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.631 unit (Q1) sampai 44.095,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.300 unit (Min) sampai 43631 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.095,25 unit (Q3) sampai 44.820 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.882,74 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 87,95 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih kecil 0,20% dari *retailer 1*



Gambar 5.36 *Boxplot* sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C1.4-C1.6

Berdasarkan Gambar 5.36, *Retailer 1* dalam sub-skenario C1.4 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 40.662,50 unit (Q1) sampai 41.045,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 40.279 unit (Min) sampai 40.662,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 41.045,50 unit (Q3) sampai 41.376 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 40.849,59 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 47.625,75 unit (Q1) sampai 47.969,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 47.226 unit (Min) sampai 47.625,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 47.969,50 unit (Q3) sampai 48.320 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 47.810,92 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -6.961,33 unit atau rata-rata *demand* *retailer 2* lebih besar 17,04% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 52.169 unit (Q1) sampai 52.632,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 51.773 unit (Min) sampai 52.169 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 52.632,75 unit (Q3) sampai 53.165 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 52.429,98 unit. *Retailer 2* dalam sub-

skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 35.790,50 unit (Q1) sampai 36.190 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 35.154 unit (Min) sampai 35.790,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 36.190 unit (Q3) sampai 36.652 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 35.982,23 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 16.447,75 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih kecil 31,37 % dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.392,75 unit (Q1) sampai 43.772,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.963 unit (Min) sampai 43.392,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.772,50 unit (Q3) sampai 44.300 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.578,23 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 44.482,75 unit (Q1) sampai 44.865 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.944 unit (Min) sampai 44.482,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.865 unit (Q3) sampai 45.408 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.659,10 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -1.080,87 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih besar 2,48% dari *retailer 1*

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan C1. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- a. Hasil skenario A1 lebih rendah dari hasil sub-skenario C1.1, C1.2, C1.3, C1.4, C1.5, dan C1.6 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A1 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario C1.1, C1.2, C1.4, C1.3, C1.5, dan C1.6 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A1 lebih tinggi dari hasil sub-skenario C1.1), C1.2, C1.4, C1.3, C1.5, dan C1.6 jika  $0 < LB < UB$

Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).



Tabel 5.18 Perbandingan *confidence interval* total *demand* kedua *retailer* skenario A1 dan C1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
1	A1	-474.48, -254.08	-531.77, -316.33	-371.64, -153.42
		Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
2	A1	-567.79, -339.13	-639.32, -419.78	-352.54, -149.40
		Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
Ret.	Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
1	A1	2764.31, 2952.83	-8821.76, -8621.88	30.99, 228.87
		Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 < Sken. C1.5	Sken. A1 > Sken. C1.6
2	A1	-4272.22, -4086.08	7548.21, 7750.87	-1125.39, -929.27
		Sken. A1 < Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	Sken. A1 < Sken. C1.6

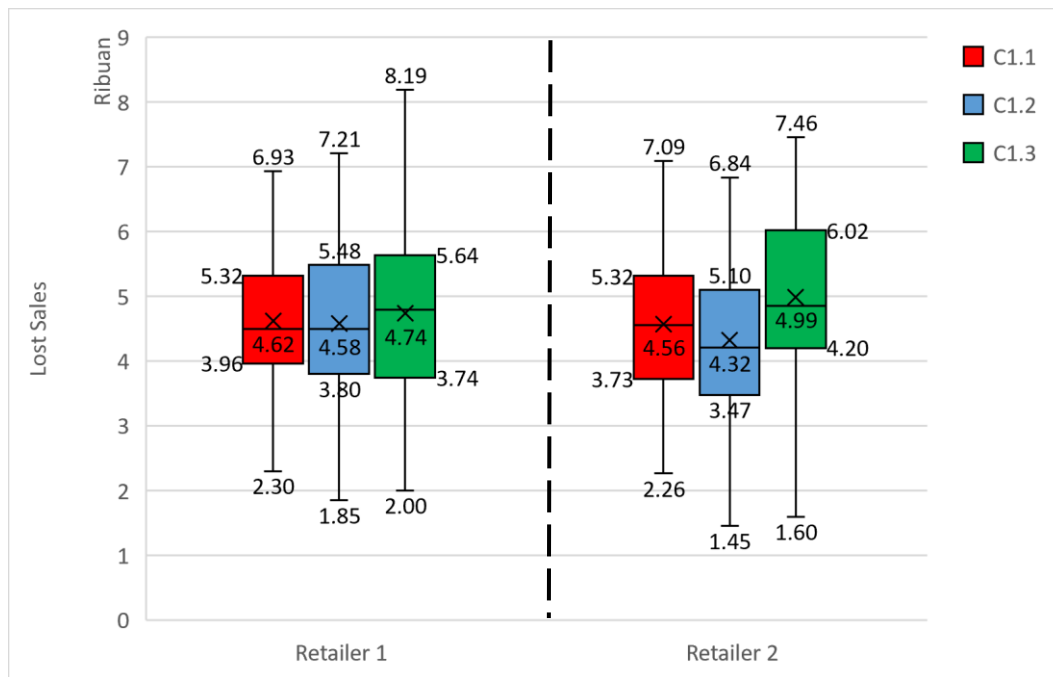
Berdasarkan Tabel 5.18, *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.1, C1.2 dan C1.3 memiliki LB dan UB negatif. LB dan UB negatif memperlihatkan bahwa skenario A1 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *demand* akan meningkat saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama.

Lain halnya dengan *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.4, C1.5 dan C1.6. Kedua *retailer* memiliki *confidence interval* yang berbeda berdasarkan pasangan skenario yang dibandingkan. Pada pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.4 dan C1.6, *retailer* 1 memiliki LB dan UB positif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB negatif. Artinya *retailer* 1 skenario A1 memiliki *demand* lebih besar dari sub-skenario C1.4 dan C1.6 sementara *retailer* 2 skenario A1 memiliki *demand* lebih kecil dari sub-skenario C1.3 dan C1.6.

Pada pasangan skenario A1 dan C1.5, *retailer* 1 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A1 memiliki *demand* lebih tinggi dari sub-skenario C1.5 sedangkan *retailer* 2 skenario A1 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C1.5.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



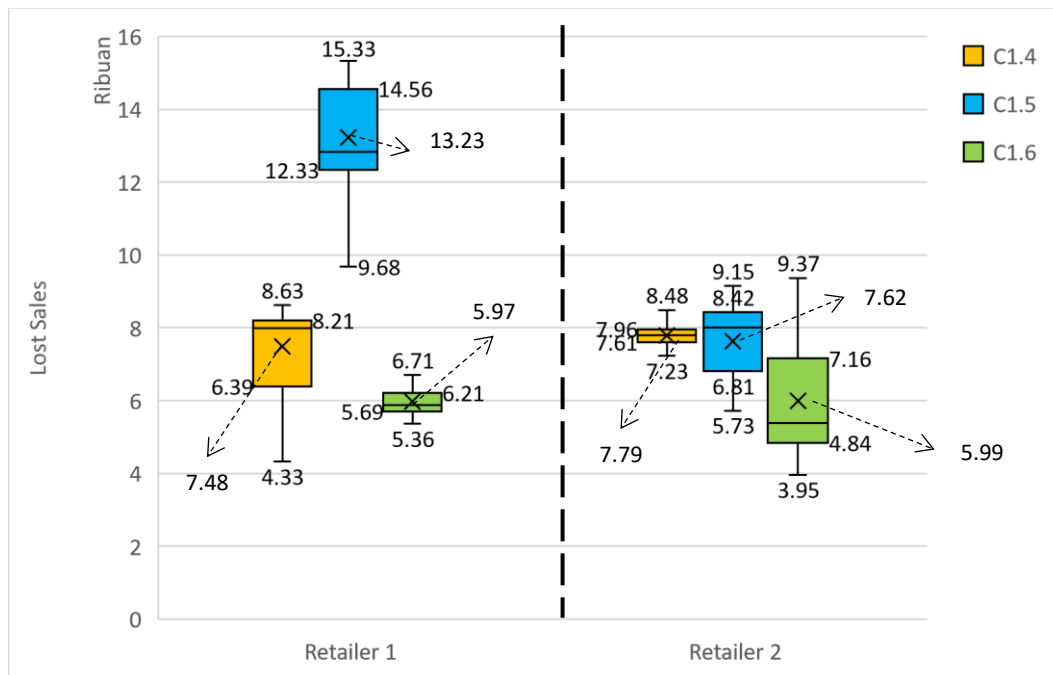
Gambar 5.37 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C1.1-C1.3

Berdasarkan Gambar 5.37, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* sub-skenario C1.1 berada diantara 3961 unit (Q1) sampai 5.316,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 2.300 unit (Min) sampai 3961 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 5.316,75 unit (Q3) sampai 6.931 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 4.618,90 unit. 50% total *lost sales retailer 2* dalam sub-skenario C1.1 terletak diantara 3.725,50 unit (Q1) sampai 5.315,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 2.263 unit (Min) sampai 3.725,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 5.315,25 unit (Q3) sampai 7.091 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* sebesar

4.564,30 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 54,6 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 1,18% lebih kecil dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 3.803,75 unit (Q1) sampai 5.481 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 1.847 unit (Min) sampai 3.803,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 5.481 unit (Q3) sampai 7.209 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *lost sales* 4.578,23 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 3.473,50 unit (Q1) sampai 5.099,50 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 1.453 unit (Min) sampai 3.473,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 5.099,50 unit (Q3) sampai 6.835 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 4.319,80 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 258,43 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 5,64% lebih kecil dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1,3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 3.738 unit (Q1) sampai 5.637 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 2.001 unit (Min) sampai 3.738 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 5.637 unit (Q3) sampai 8.185 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *lost sales* 4.735 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 4.201,75 unit (Q1) sampai 6.017,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 1.596 unit (Min) sampai 4.207,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 6.017,25 unit (Q3) sampai 7.459 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 4.988,88 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 253,88 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 5,36% lebih besar dari *retailer 1*.



Gambar 5.38 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C1.4-C1.6

Berdasarkan Gambar 5.38, *retailer* 1 dalam sub-skenario C1.4 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 6.391,75 unit (Q1) sampai 8.208,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 4.331 unit (Min) sampai 6.391,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 8.208,75 unit (Q3) sampai 8625 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata *lost sales* 7.483,80 unit. *Retailer* 2 dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 7.610 unit (Q1) sampai 7.963,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 7.226 unit (Min) sampai 7.610 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 7.963,75 unit (Q3) sampai 8.482 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 7.793,47 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 309,67 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 4,17% lebih besar dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 12.333,50 unit (Q1) sampai 14.562,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 9.678 unit (Min) sampai 12.333,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 14.562,75 unit (Q3) sampai 15.327 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata *lost sales* 13.234,29 unit. *Retailer* 2 dalam sub-skenario C1,5 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 6.811.50 unit (Q1) sampai

8.423,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 5.726 unit (Min) sampai 6.811,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 8.423,75 unit (Q3) sampai 9.152 unit (Max). Tidak terdapat *outlier* dalam data total *lost sales retailer* 2 sub-skenario C1.5. *Retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 7.626,12 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 5.608,17 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 42,38% lebih kecil dari *retailer* 1.

*Retailer* 1 dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 5.694,75 unit (Q1) sampai 6.209,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 5.360 unit (Min) sampai 5.694,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 6.209,25 unit (Q3) sampai 6.710 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata *lost sales* 5.969,67 unit *Retailer* 2 dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 4.837,25 unit (Q1) sampai 7.157,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 3.951 unit (Min) sampai 4.837,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 7.157,25 unit (Q3) sampai 9.367 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* sebesar 5.987,15 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 17,48 unit atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *lost sales* 0,29% lebih besar dari *retailer* 1.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan C1. perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *lost sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.19 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan seluruh sub-skenario C1 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

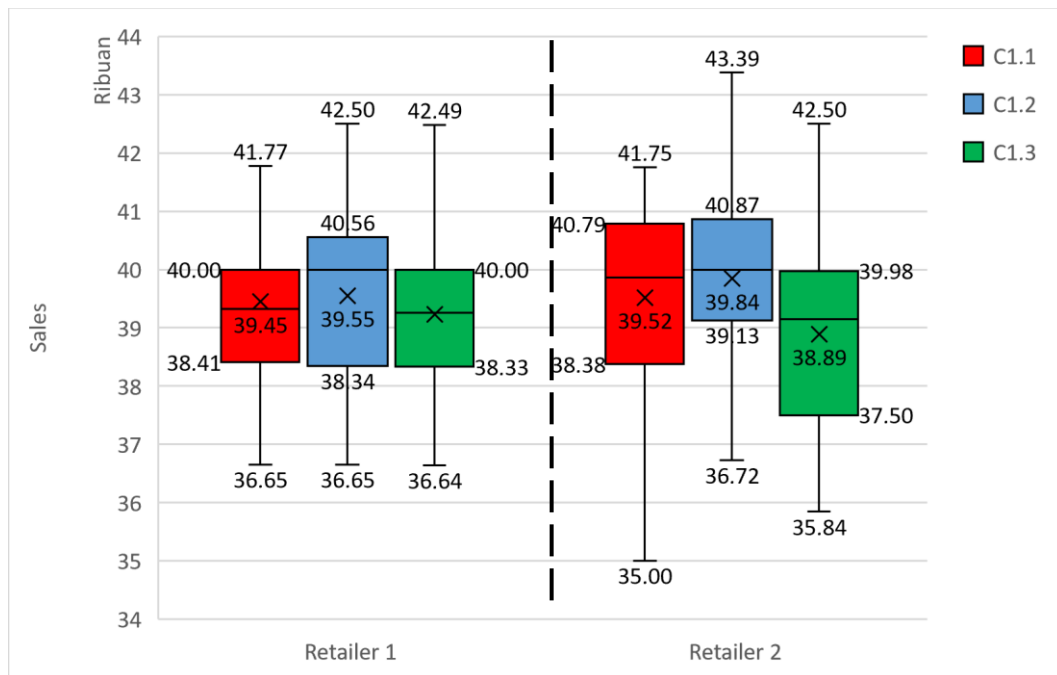
Tabel 5.19 Perbandingan *confidence interval* total *lost sales* kedua *retailer* skenario A1 dan C1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
1	A1	308.38, 984.06	318.83, 1054.95	177.08, 883.16
		Sken. A1 > Sken. C1.1	Sken. A1 > Sken. C1.2	Sken. A1 > Sken. C1.3
2	A1	455.97, 1120.49	693.89, 1371.57	7.44, 719.86
		Sken. A1 > Sken. C1.1	Sken. A1 > Sken. C1.2	Sken. A1 > Sken. C1.3
Ret.	Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
1	A1	-2595.56, -1841.80	-8372.99, -7565.35	-975.03, -434.07
		Sken. A1 < Sken. C1.4	Sken. A1 < Sken. C1.5	Sken. A1 < Sken. C1.6
2	A1	-2692.08, -2189.80	-2587.92, -1959.26	-985.65, -283.59
		Sken. A1 < Sken. C1.4	Sken. A1 < Sken. C1.5	Sken. A1 < Sken. C1.6

Berdasarkan Tabel 5.19, *confidence interval* kedua *retailer* pada pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.1, C1.2 dan C1.3 memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan skenario A1 menghasilkan *lost sales* lebih tinggi dari sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3. Berdasarkan hasil tersebut, kedua *retailer* akan menderita *lost sales* lebih rendah saat keduanya menawarkan promosi yang sama. Sementara itu, *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.3, C1.5, dan C1.6 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan skenario A1 memiliki *lost sales* lebih rendah dari sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3. Berdasarkan hasil tersebut, kedua *retailer* akan menderita *lost sales* lebih tinggi saat menggunakan strategi promosi berbeda.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales retailer* 1.



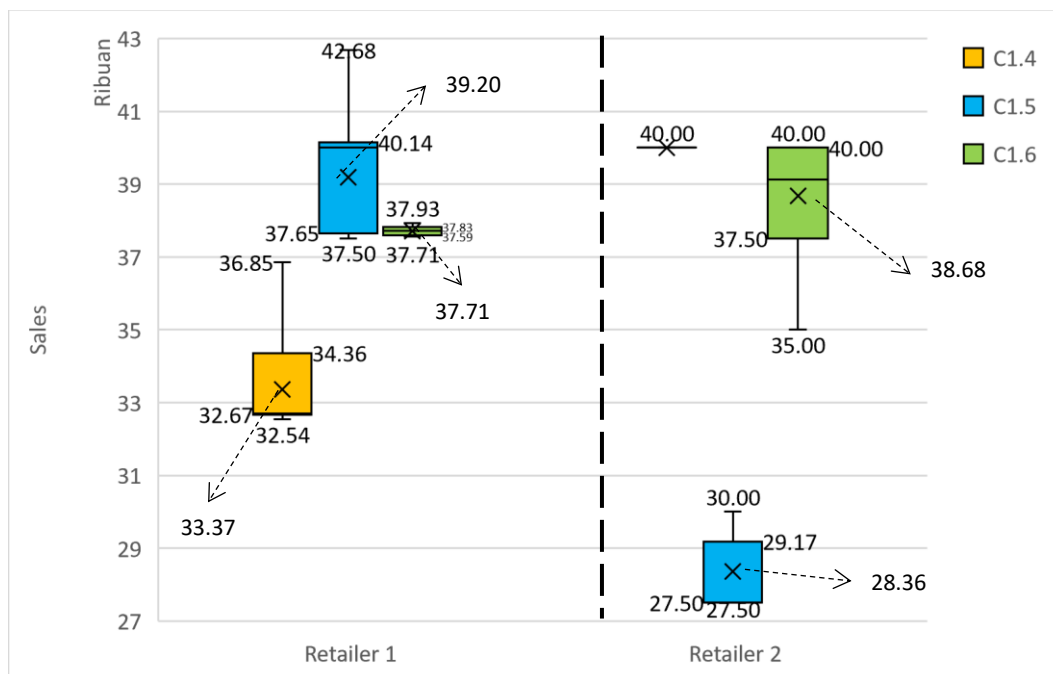
Gambar 5.39 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C1.1-C1.3

Berdasarkan Gambar 5.39, 50% total sales yang didapatkan retailer 1 sub-skenario C1.1 berada diantara 38.407,50 unit (Q1) sampai 40.000 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 36.646 unit (Min) sampai 38.407,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.000 unit (Q3) sampai 41.774 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata total sales sebesar 39.453,54 unit. 50% total sales retailer 2 dalam sub-skenario C1.1 terletak diantara 38376 unit (Q1) sampai 40.787,25 unit (Q3). 25% dari total sales retailer 2 berada diantara 35.000 unit (Min) sampai 38.376 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.787,25 unit (Q3) sampai 41.754 unit (Max). Retailer 2 memiliki rata-rata total sales sebesar 39.520,63 unit. Selisih rata-rata kedua retailer sebesar 67,09 unit atau retailer 2 memiliki sales lebih tinggi 0,17% dari retailer 1.

Retailer 1 dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 38.342,50 unit (Q1) sampai 40.558,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 36.649 unit (Min) sampai 38.342,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.558,75 unit (Q3) sampai 42.500 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata total sales sebesar 39.553,98 unit. Retailer 2 dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 39.126 unit (Q1)

sampai 40.867,25 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 36.724 unit (Min) sampai 39.126 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.867,25 unit (Q3) sampai 43.387 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 39.841,52 unit. Selisih rata-rata kedua *retailer* sebesar 287,54 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih tinggi 0,73% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 38.328,25 unit (Q1) sampai 40.000 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 36.639 unit (Min) sampai 38.328,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.000 unit (Q3) sampai 42.487 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 39.235,69 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 37.500 unit (Q1) sampai 39.976,50 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 35.844 unit (Min) sampai 37.500 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 39.976,50 unit (Q3) sampai 42.500 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 38.893,86 unit. Selisih rata-rata kedua *retailer* sebesar 341,83 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih rendah 0,87% dari *retailer 1*.



Gambar 5,40 Boxplot sebaran data total *sales* untuk *retailer* skenario C1.4-C1.6



Berdasarkan Gambar 5,40 *Retailer 1* dalam sub-skenario C1.4 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 32.666,25 unit (Q1) sampai 34.359,50 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 32.540 unit (Min) sampai 32.666,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 34.359,50 unit (Q3) sampai 36.853 unit (Max) *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 33.365,79 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 tidak memiliki variansi data total *sales* sehingga nilai minimum, Q1, Q3, maksimum dan rata-rata yang dihasilkan sama yaitu 40.000 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 6.634,21 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih besar 19,88% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 37.650,25 unit (Q1) sampai 40.143,50 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 37.500 unit (Min) sampai 37.650,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.143,50 unit (Q3) sampai 42.683 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 39.453,54 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 27.500 unit (Q1) sampai 29.174,25 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 27.500 unit (Min) sampai 27.500 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 29.174,25 unit (Q3) sampai 30.000 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 28.356,11 unit. Selisih rata-rata kedua *retailer* sebesar 10.839,58 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih rendah 27,66% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 37.588,25 unit (Q1) sampai 37.827,25 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 37.559 unit (Min) sampai 37.588,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 37.827,25 unit (Q3) sampai 37.929 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 37.708,49 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 37.500 unit (Q1) sampai 40.000 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 35.000 unit (Min) sampai 37500 unit (Q1). Nilai maksimum total *sales* memiliki jumlah yang sama dengan Q3. *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 38.678,24 unit. Selisih rata-rata kedua *retailer* sebesar 969,75 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih rendah 2,57% dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *sales retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan C1. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.20 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan skenario C1 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.20 Perbandingan *confidence interval* total *sales* kedua *retailer* skenario A1 dan C1

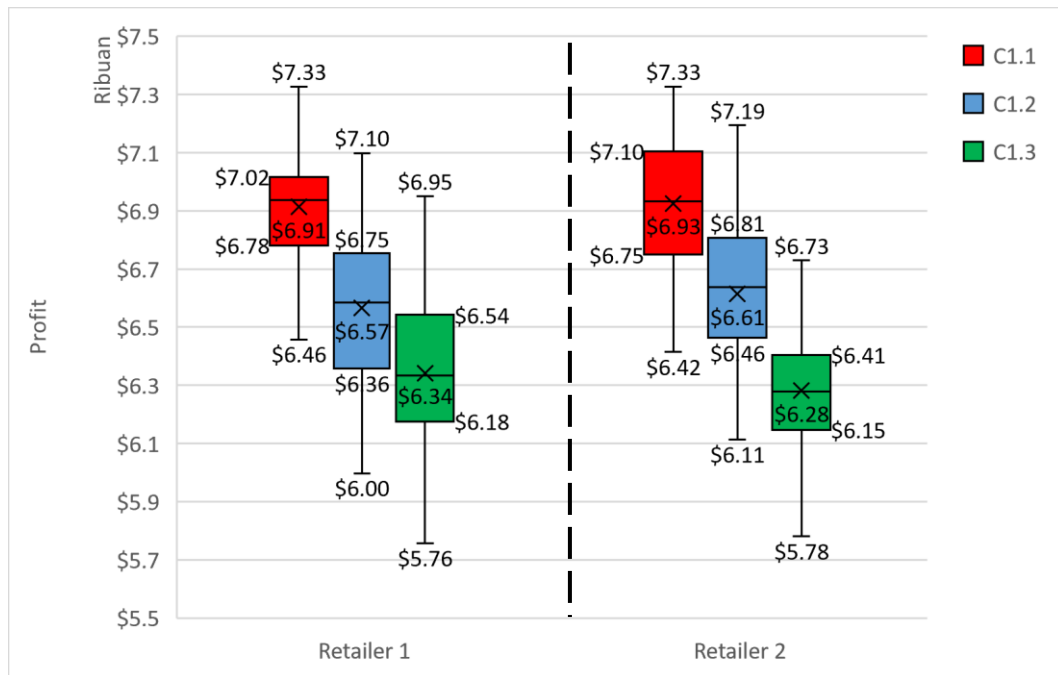
95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
1	A1	-1423.42, -597.58	-1554.15, -667.73	-1221.47, -363.83
		Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
2	A1	-1654.46, -828.32	-1976.64, -1147.92	-1042.25, -186.99
		Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
Ret.	Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
1	A1	4702.76, 5451.74	-1209.79, -295.51	420.41, 1048.69
		Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 < Sken. C1.5	Sken. A1 > Sken. C1.6
2	A1	-2027.46, -1414.06	9552.81, 10293.45	-801.11, 3.11
		Sken. A1 < Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	tidak signifikan

*Confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.1, C1.2 dan C1.3 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan bahwa skenario A1 memberikan *sales* lebih rendah dari sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3. Berdasarkan hasil tersebut, kedua *retailer* dapat meraih *sales* lebih tinggi saat keduanya menggunakan strategi promosi yang sama.

*Confidence interval* kedua *retailer* bervariasi pada pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.4, C1.5 dan C1.6. *Sales retailer* 1 skenario A1 lebih tinggi dari sub-skenario C1.4 sedangkan *sales retailer* 2 skenario A1 lebih rendah dari sub-skenario C1.4. Pada pasangan skenario A1 dan sub-skenario C1.5, *retailer* 1 skenario A1 memiliki *sales* lebih rendah dari sub-skenario C1.5 sedangkan *retailer* 2 skenario A1 memiliki *sales* lebih tinggi dari sub-skenario C1.5. Pasangan skenario A1 dan sub-skenario C1.6 menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A1 memberikan *sales* lebih tinggi dari sub-skenario C1.6. Namun tidak ada perbedaan signifikan dari *retailer* 2 skenario A1 dan sub-skenario C1.6.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah *profit*. Nilai *profit* didapatkan dari persamaan (9). *Profit* merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan *lost sales*. Semakin rendah *lost sales* yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan *profit* yang mereka dapatkan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.

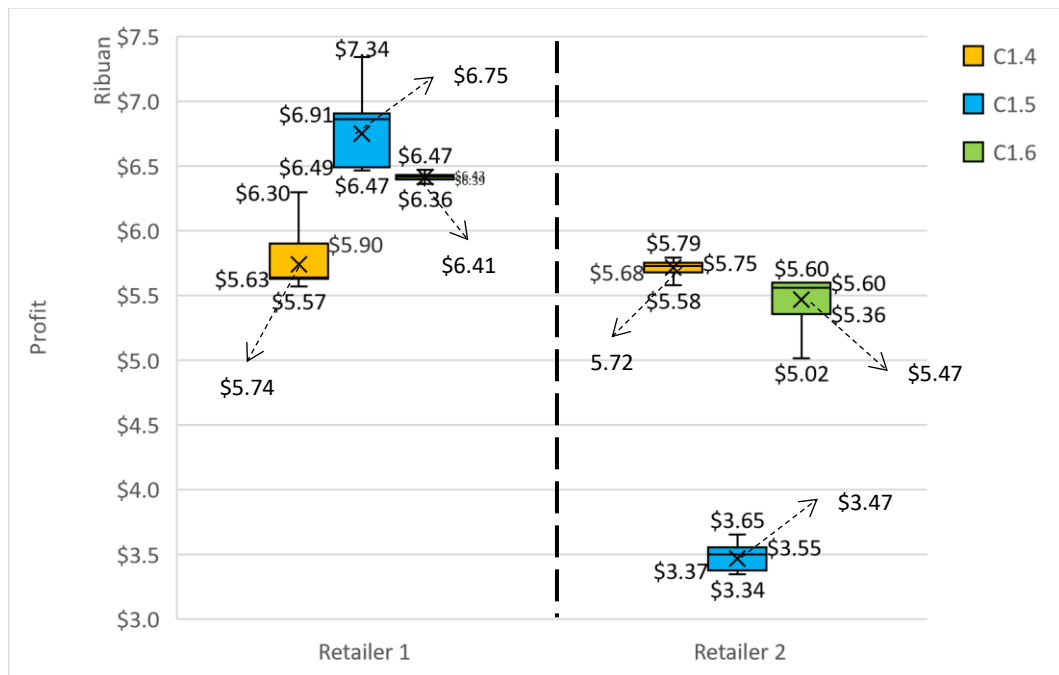


Gambar 5.41 Boxplot sebaran data total profit untuk retailer skenario C1.1-C1.3

Berdasarkan Gambar 5.41, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C1.1 berada diantara \$6,780.40 (Q1) sampai \$7,016.26 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$6,457.48 (Min) sampai \$6,780.40 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,016.26 (Q3) sampai \$7,326.92 (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,913.01. 50% total *profit* *retailer* 2 dalam sub-skenario C1.1 terletak diantara \$6,749,15 (Q1) sampai \$7,104.66 (Q3). 25% dari total *profit* *retailer* 2 berada diantara \$6,415.24 (Min) sampai \$6,415.15 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,104.66 (Q3) sampai \$7,327.04 (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,925.14. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$12.13 atau *retailer* 2 memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 0.18% dari *retailer* 1.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,357.66 (Q1) sampai \$6,753.09 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$5,998 (Min) sampai \$6,357.66 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,753.09 (Q3) sampai \$7,098.32 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6,566.13. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,462.83 (Q1) sampai \$6,807.19 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,113.36 (Min) sampai \$6,462.83 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,807.19 (Q3) sampai \$7,193.88 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,613.98. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$47.85 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 0.73% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,175.38 (Q1) sampai \$6,541.99 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,757.28 (Min) sampai \$6,175.49 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,541.99 (Q3) sampai \$6,949.84 (Max). Tidak terdapat *outlier* pada data total *profit retailer 1* sub-skenario C1.3. *retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6,342.25. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,146.46 (Q1) sampai \$6,405.01 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,781.92 (Min) sampai \$6,146.46 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,405.01.99 (Q3) sampai \$6,728.92 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,282.06. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$60.19 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 0.95% dari *retailer 1*.



Gambar 5.42 *Boxplot* sebaran data total *profit* untuk *retailer* skenario C1.4-C1.6

Berdasarkan Gambar 5.42, *Retailer 1* dalam sub-skenario C1.4 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$5,627.50 (Q1) sampai \$5,900 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,567.72 (Min) sampai \$8,203.20 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5,900 (Q3) sampai \$6,297.20 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$5,739.15. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$5,679 (Q1) sampai \$5,752.08 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,577.04 (Min) sampai \$5,679 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5,752.08 (Q3) sampai \$5,794 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5,716.76. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$22.39 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 0.39% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,491.54 (Q1) sampai \$6,905.20 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,465.72 (Min) sampai \$6,491,54 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,905.20 (Q3) sampai \$7,344.56 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6,748.23. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$3,373.64 (Q1) sampai \$3,552.45 (Q3). 25% dari total

*profit* berada diantara \$3,344.48 (Min) sampai \$3,373.64 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3,552.45 (Q3) sampai \$3,652 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$3,465.28. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$3,282.94 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 48.65 % dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,393.86 (Q1) sampai \$6,433.28 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,363.88 (Min) sampai \$6,393.86 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,433.28 (Q3) sampai \$6,470.08 (Max). *retailer 1* memiliki rata-rata *profit* sebesar \$6,566.13. *Retailer 2* dalam sub-skenario C1.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$5,358.04 (Q1) sampai \$5,600.12 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,015.20 (Min) sampai \$5,358.04 (Q1) dan nilai maksimum memiliki jumlah yang sama dengan nilai Q3. *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5,465.48. Selisih rata-rata *profit* kedua *retailer* sebesar \$946.41 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 14.76 % dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan C. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *paired samples t-test*.

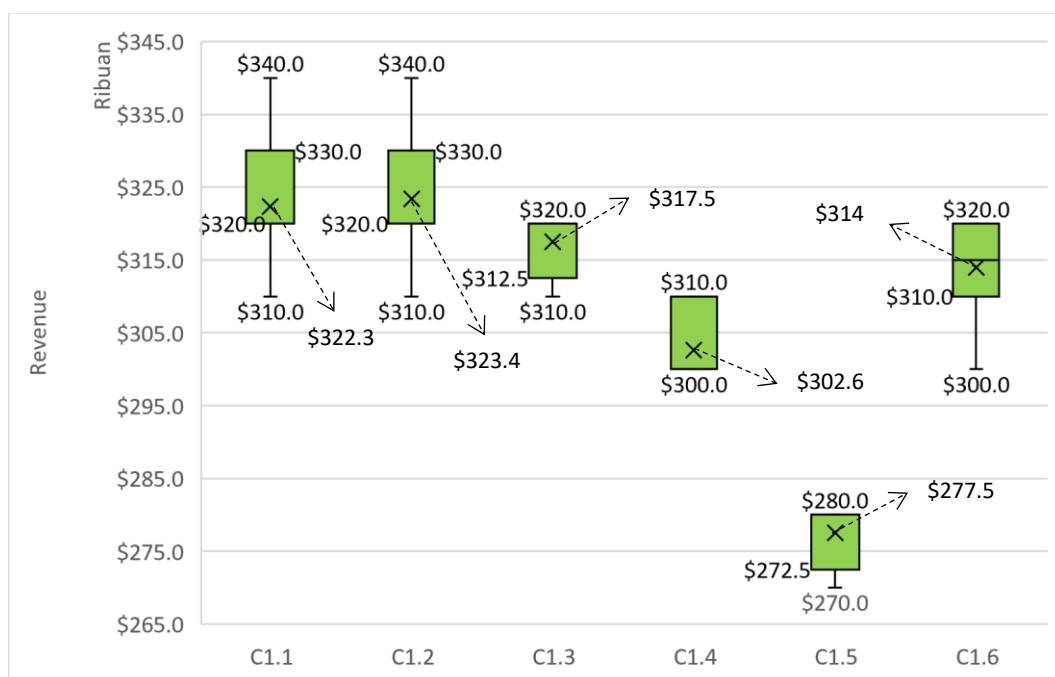
Tabel 5.21 Perbandingan *confidence interval* total *profit* kedua *retailer* skenario A1 dan C1

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
1	A1	696.76, 854.44	1038.17, 1206.78	1266.58, 1426.15
		Sken. A1 > Sken. C1.1	Sken. A1 > Sken. C1.2	Sken. A1 > Sken. C1.3
2	A1	652.79, 808.61	964.21, 1119.52	1294.30, 1453.28
		Sken. A1 > Sken. C1.1	Sken. A1 > Sken. C1.2	Sken. A1 > Sken. C1.3
Ret.	Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
1	A1	1869.59, 2029.34	855.70, 1025.07	1213.82, 1339.61
		Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	Sken. A1 > Sken. C1.6
2	A1	1876.67, 2001.52	4125.53, 4255.60	2124.19, 2256.54
		Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	Sken. A1 > Sken. C1.6

Berdasarkan Tabel 5.21, *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A1 (kedua *retailer* tidak promosi) dan C1 (kedua *retailer* menawarkan promosi) menunjukkan LB dan UB positif. Artinya, kedua *retailer* skenario A1 memiliki *profit* lebih tinggi dari skenario C. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kedua *minimarket* mengalami penurunan *profit* saat menawarkan promosi yang sama ataupun berbeda.

## 5. Pendapatan Pemasok

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk total penjualan pemasok.



Gambar 5.43 *Boxplot* sebaran data total pendapatan pemasok skenario C1

Berdasarkan Gambar 5.43, 50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.1 berada diantara \$320,000 (Q1) sampai \$330,000 (Q3). Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$300.000 (Min) sampai \$320,000 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$330,000 (Q3) sampai \$340,000 (Max). Sub-skenario C1.1 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$322,300.

50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.2 berada diantara \$320,000 (Q1) sampai \$330.000 (Q3). Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$310,000 (Min) sampai \$320,000 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$320,000 (Q3) sampai \$340,000 (Max). Sub-skenario C1.2 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$323,400.

50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.3 berada diangka \$312,500 (Q1) sampai \$320,000 (Q3) . Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$300,000 (Min) sampai \$312,500 (Q1) dan nilai maksimum pendapatan pemasok memiliki jumlah yang sama dengan Q3. Sub-skenario C1.3 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$317,500.

50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.4 berada diangka \$300,000 (Q1) sampai \$310,000 (Q3). Nilai minimum pendapatan pemasok memiliki jumlah yang sama dengan Q1 dan nilai maksimum memiliki jumlah yang sama dengan Q3.. Sub-skenario C1.3 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$302,600.

50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.5 berada diangka \$272,500 (Q1) sampai \$280,000 (Q3) . Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$260,000 (Min) sampai \$272,500 (Q1) dan nilai maksimum pendatan pemasok memiliki jumlah yang sama dengan Q3. Sub-skenario C1.5 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$277,500.

50% pendapatan pemasok sub-skenario C1.6 berada diangka \$310 000 (Q1) sampai \$320,000 (Q3) . Selanjutnya 25% dari pendapatan pemasok berada diantara \$300,000 (Min) sampai \$310,000 (Q1) dan nilai maksimum pendapatan pemasok memiliki jumlah yang sama dengan Q3. Sub-skenario C1.6 menghasilkan rata-rata pendapatan pemasok sebesar \$314,000.



Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total pendapatan pemasok dari 100 replikasi skenario A1 dan C. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.22 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan C1 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

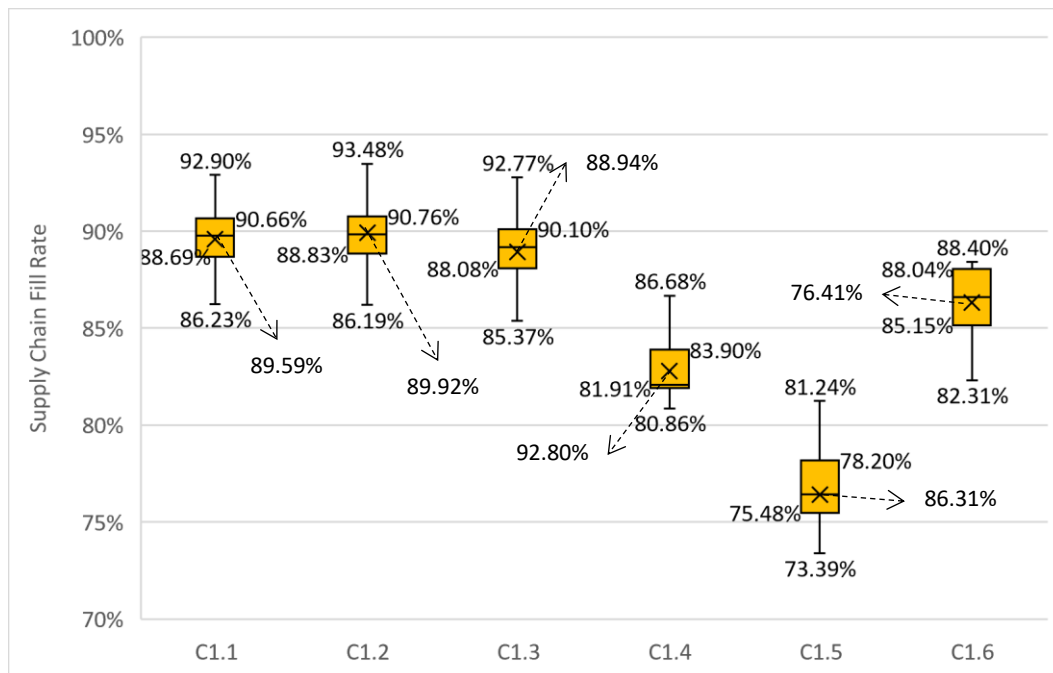
Tabel 5.22 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total pendapatan pemasok *retailer* skenario A1 dan C1

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
A1	-11753.51, -7846.49	-13049.59, -8750.41	-6727.04, -3272.96
	Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
A1	7936.03, 11863.97	33227.50, 36772.50	-3560.42, 560.42
	Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	tidak signifikan

Berdasarkan Tabel 5.22, *confidence interval* pasangan skenario A1 dengan sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3 memiliki LB dan UB negatif yang dapat diartikan bahwa skenario A1 memberikan pendapatan lebih rendah dari sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3. Hasil uji diatas menunjukkan pendapatan pemasok akan meningkat saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama. Sementara itu, *confidence interval* skenario A1 dengan sub-skenario C1.4 dan C1.5 memiliki LB dan UB positif yang dapat diartikan bahwa skenario A1 menghasilkan pendapatan pemasok lebih tinggi dari sub-skenario C1.4 (*high-shallow* vs. *moderate*) dan C1.5. (*high-shallow* vs. *low-deep*) Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa pemasok akan mengalami penurunan pendapatan jika salah satu *retailer* menggunakan strategi *high-shallow* untuk bersaing dengan strategi *moderate* (sub-skenario C1.4) atau *low-deep* (sub-skenario C1.5). Pasangan skenario A1 dan sub-skenario C1.6 tidak memiliki perbedaan signifikan.

## 6. Supply Chain Fill Rate

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.44 Boxplot sebaran data *supply chain fill rate* skenario C1

Berdasarkan Gambar 5.44, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C1.1 berada diantara 88.69% (Q1) sampai 90.66% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 86.23% (Min) sampai 88.69% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 90.66% (Q3) sampai 92.90% (Max). Sub-skenario C1.1 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 89.59%.

Dalam sub-skenario C1.2, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 88.83% (Q1) sampai 90.76% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 86.19% (Min) sampai 88.83% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 90.76% (Q3) sampai 93.48% (Max). Sub-skenario C1.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 89.92%.

50% nilai *supply chain fill rate* skenario C1.3 berada diantara 88.08% (Q1) sampai 90.10% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain* pendapatan pemasok berada diantara 85.37% (Min) sampai 88.08% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 90.10% (Q3) sampai 92.77% (Max). Sub-skenario C1.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 88.94%.

Dalam sub-skenario C1.4, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 81.91% (Q1) sampai 83.90% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 80.86% (Min) sampai 81.91% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 83.90% (Q3) sampai 86.68% (Max). Sub-skenario C1.3 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 82.80%.

50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C1.5 berada diantara 75.48% (Q1) sampai 78.20% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 73.39% (Min) sampai 75.48% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 78.20% (Q3) sampai 81.24% (Max). Sub-skenario C1.5 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 76.41%.

Dalam sub-skenario C1.6, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 85.15% (Q1) sampai 88.04% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 82.31% (Min) sampai 85.15% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 88.04% (Q3) sampai 88.40% (Max). Sub-skenario C1.6 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 86.31%.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *supply chain fill rate retailer* dari 100 replikasi skenario A1 dan C1. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.23 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A1 dan seluruh sub-skenario C1 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.23 Perbandingan *confidence interval supply chain fill rate* skenario A1 dan C1

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken.	C1.1	C1.2	C1.3
A1	-0.0217, -0.0132	-0.0254, -0.0160	-0.0155, -0.0064
	Sken. A1 < Sken. C1.1	Sken. A1 < Sken. C1.2	Sken. A1 < Sken. C1.3
Sken.	C1.4	C1.5	C1.6
A1	0.0456, 0.0554	0.1089, 0.1198	0.0103, 0.0204
	Sken. A1 > Sken. C1.4	Sken. A1 > Sken. C1.5	Sken. A1 > Sken. C1.6

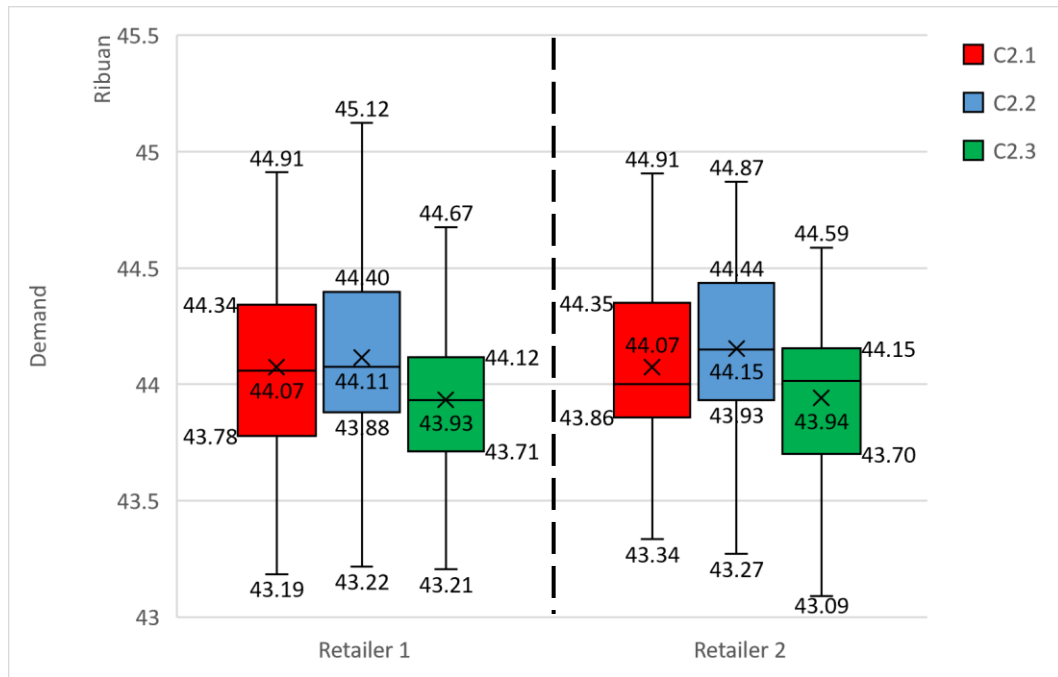
Berdasarkan Tabel 5.23, *confidence interval* pasangan skenario A1 (kedua *retailer* tidak promosi) dengan sub-skenario C1.1, C1.2, dan C1.3 menghasilkan LB dan UB negatif. Sementara *confidence interval* pasangan skenario A1 dan sub-skenario C1.4, C1.5, dan C1.6 menghasilkan LB dan UB positif. Hasil uji diatas menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* akan meningkat saat kedua *retailer* menggunakan strategi promosi serupa dan menurun saat keduanya menggunakan strategi promosi yang berbeda.

### 5.3.2 Skenario C2 (supermarket vs. supermarket)

Keadaan kapasitas *retailer* berikutnya yang dianalisa adalah *supermarket*. Kedua *retailer* memilih format *supermarket* dengan kapasitas cukup besar, yaitu 15000 unit, dan bersaing satu sama lain. Kedua *retailer* dapat menawarkan promosi yang sama atau berbeda untuk bersaing satu sama lain. Diingatkan kembali skenario C dibagi dalam enam sub-skenario yaitu:

- Sub-skenario C2.1, kedua *retailer* menggunakan stragegi *high-shallow*.
- Sub-skenario C2.2, kedua *retailer* menggunakan stragegi *moderate*.
- Sub-skenario C2.3, kedua *retailer* menggunakan stragegi *low-deep*.
- Sub-skenario C2.4, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *moderate*.
- Sub-skenario C2.5, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*
- Sub-skenario C2.6, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* 1 sebagai berikut:

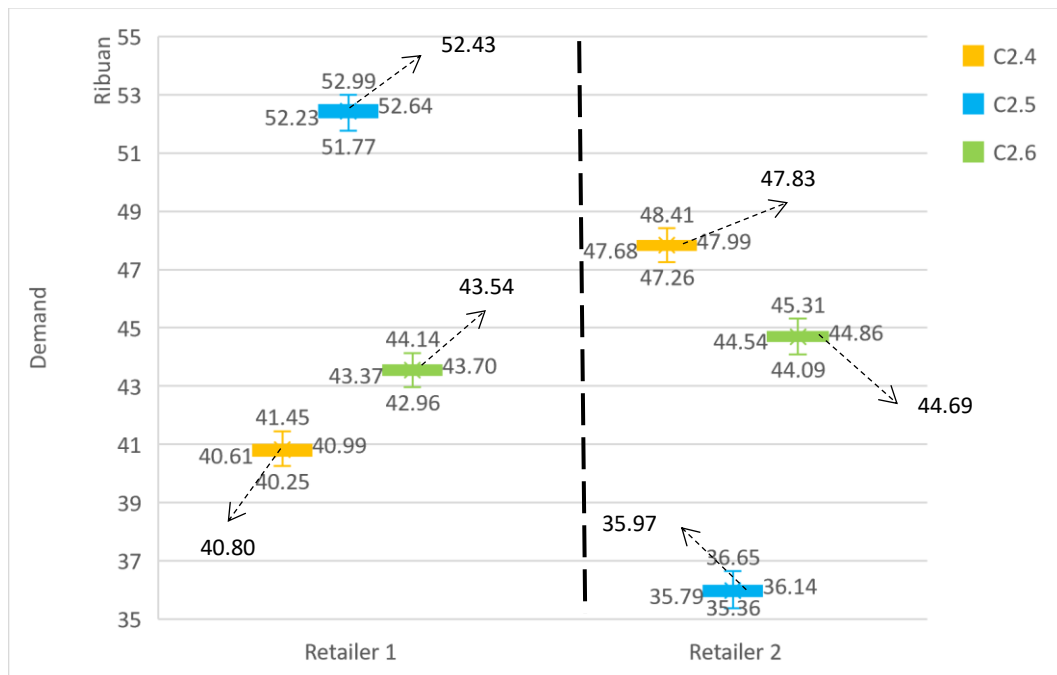


Gambar 5.45 *Boxplot* sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C2.1-C2.3

Berdasarkan Gambar 5.45, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C2.1 berada diantara 43.779 unit (Q1) sampai 44.343,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.185 unit (Min) sampai 43.779 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.343,25 unit (Q3) sampai 44.911 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.074,08 unit. 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 2 sub-skenario C2.1 berada diantara 43.858,50 unit (Q1) sampai 44.349 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.335 unit (Min) sampai 43.858,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.349 unit (Q3) sampai 44.906 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.073,53 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 0,55 unit atau rata-rata *demand* *retailer* 2 lebih besar 0,001% dari *retailer* 1

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.880,50 unit (Q1) sampai 44.398,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.216 unit (Min) sampai 43.880,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.398,25 unit (Q3) sampai 45.124 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.113,84 unit, *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.932,75 unit (Q1) sampai 44.435,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.271 unit (Min) sampai 43.932,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.435,75 unit (Q3) sampai 44.870 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.153,99 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar negatif 40,15 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih besar 0,09% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.712,25 unit (Q1) sampai 44.116,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.206 unit (Min) sampai 43.712,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.116,50 unit (Q3) sampai 44.674 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.933,77 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.700,75 unit (Q1) sampai 44.153,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.091 unit (Min) sampai 43.700,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.153,75 unit (Q3) sampai 44.587 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.940,81 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar negatif 7,04 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih kecil 0,02% dari *retailer 1*



Gambar 5.46 *Boxplot* sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C2.4-C2.6

Berdasarkan Gambar 5.46, *Retailer 1* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 40.609,25 unit (Q1) sampai 40.991,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 41.447 unit (Min) sampai 40.609,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.991,75 unit (Q3) sampai 40.254 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 40.805,83 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 47.675 unit (Q1) sampai 47.985,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 47.257 unit (Min) sampai 47.675 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 47.985,75 unit (Q3) sampai 48.411 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 47.829,402 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -7.023,57 unit atau rata-rata *demand* *retailer 2* lebih besar 17,21% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 52.232,75 unit (Q1) sampai 52.637,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 51.765 unit (Min) sampai 52.232,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 52.637,25 unit (Q3) sampai 52.992 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 52.429,35 unit. *Retailer 2* dalam sub-

skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 35.786 unit (Q1) sampai 36.137,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 35.359 unit (Min) sampai 35.786 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 36.137,75 unit (Q3) sampai 36.647 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 35.966,40 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 16.462,95 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih kecil 31,4 % dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 44.542,50 unit (Q1) sampai 44.861,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 44.090 unit (Min) sampai 44.542,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.861,25 unit (Q3) sampai 45.307 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.691,39 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -11.49,37 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih besar 2,64% dari *retailer 1*. *Retailer 1* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.371,75 unit (Q1) sampai 43.704,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.962 unit (Min) sampai 43.371,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.704,50 unit (Q3) sampai 44.136 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.542,02 unit

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan C2. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- a. Hasil skenario A2 lebih rendah dari hasil sub-skenario C2.1, C2.2, C2.3, C2.4, C2.5, dan C2.6 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A2 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario C2.1), C2.2, C2.3, C2.4, C2.5, dan C2.6 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A2 lebih tinggi dari hasil sub-skenario C2.1), C2.2, C2.3, C2.4, C2.5, dan C2.6 jika  $0 < LB < UB$

Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).



Tabel 5.24 Perbandingan *confidence interval* total *demand* kedua *retailer* skenario A2 dan C2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C2.1	C2.2	C2.3
1	A2	-480.57, -276.51	-514.78, -321.82	-335.97, -140.49
		Sken. A2 < Sken. C2.1	Sken. A2 < Sken. C2.2	Sken. A2 < Sken. C2.3
2	A2	-484.90, -285	-561.26, -369.56	-350.03, -154.43
		Sken. A2 < Sken. C2.1	Sken. A2 < Sken. C2.2	Sken. A2 < Sken. C2.3
Ret.	Sken.	C2.4	C2.5	C2.6
1	A2	2797.84, 2981.58	-8823.34, -8644.28	65.71, 241.33
		Sken. A2 > Sken. C2.4	Sken. A2 < Sken. C2.5	Sken. A2 > Sken. C2.6
2	A2	-4229.33, -4052.31	7635.94, 7808.42	-1088.76, -916.86
		Sken. A2 < Sken. C2.4	Sken. A2 > Sken. C2.5	Sken. A2 < Sken. C2.6

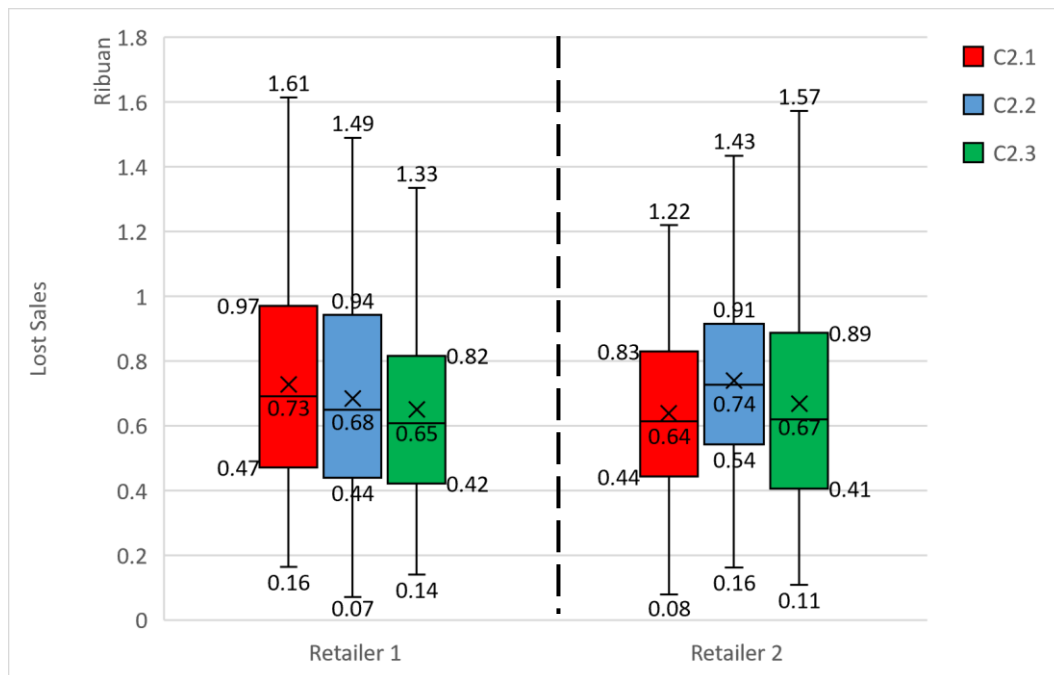
Berdasarkan Tabel 5.24, *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.1, C2.2 dan C2.3 memiliki LB dan UB negatif. LB dan UB negatif memperlihatkan bahwa skenario A2 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C2.1, C2.2, dan C2.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *demand* akan meningkat saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama.

Lain halnya dengan *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.4, C2.5 dan C2.6. Kedua *retailer* memiliki *confidence interval* yang berbeda berdasarkan pasangan skenario yang dibandingkan. Pada pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.4 dan C2.6, *retailer* 1 memiliki LB dan UB positif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB negatif. Artinya *retailer* 1 skenario A2 memiliki *demand* lebih besar dari sub-skenario C2.4 dan C2.6 sementara *retailer* 2 skenario A2 memiliki *demand* lebih kecil dari sub-skenario C2.4 dan C2.6.

Pada pasangan skenario A2 dan C2.5, *retailer* 1 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A2 memiliki *demand* lebih tinggi dari sub-skenario C2.5 sedangkan *retailer* 2 skenario A2 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C2.5.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



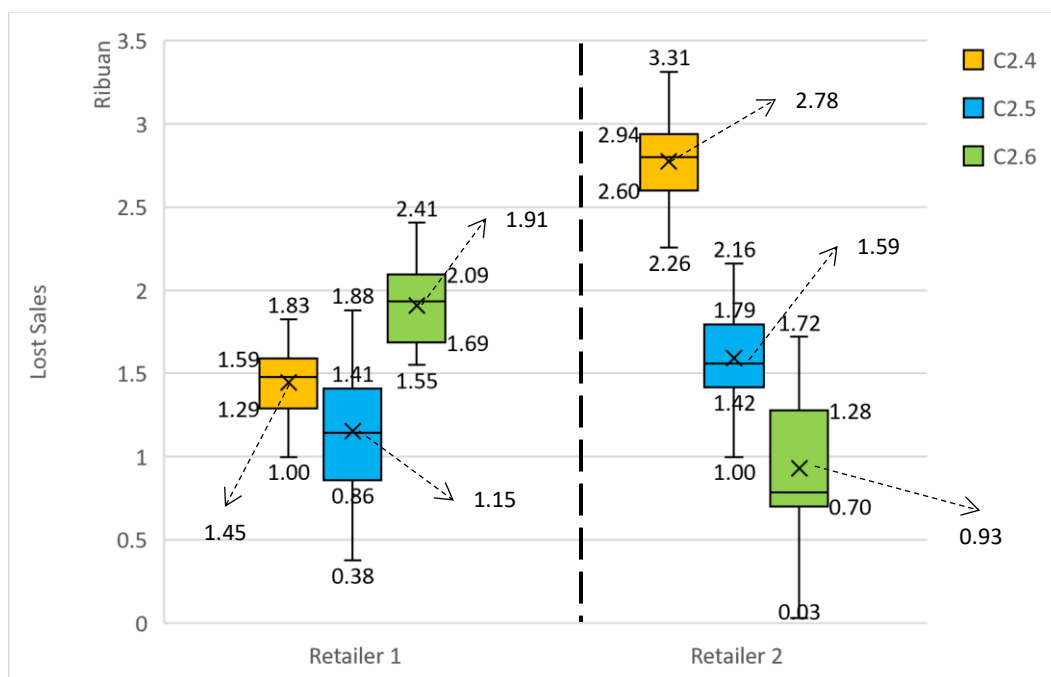
Gambar 5.47 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C2.1-C2.3

Berdasarkan Gambar 5.47, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C2.1 berada diantara 471 unit (Q1) sampai 971 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 163 unit (Min) sampai 471 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 971 unit (Q3) sampai 1614 unit (Max). *Retailer* 1 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 726,80 unit. 50% total *lost sales* *retailer* 2 dalam sub-skenario C2.1 terletak diantara 443 unit (Q1) sampai 829 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* *retailer* 2 berada diantara 79 unit (Min) sampai 443 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 829 unit (Q3) sampai 1.219 unit (Max). *Retailer* 2 memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 638,80 unit. Selisih rata-rata

*lost sales* kedua *retailer* sebesar 88 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 12.11% lebih rendah dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 439 unit (Q1) sampai 942,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 70 unit (Min) sampai 439 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 942,25 unit (Q3) sampai 1.490 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 683,08 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 542,25 unit (Q1) sampai 914,50 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 162 unit (Min) sampai 542,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 914,50 unit (Q3) sampai 1434 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 739,64 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -56,56 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 8,28% lebih tinggi dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2,3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 421 unit (Q1) sampai 816,50 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 140 unit (Min) sampai 421 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 816,50 unit (Q3) sampai 1334 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 649,65 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 406,25 unit (Q1) sampai 668,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 108 unit (Min) sampai 406,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 668,25 unit (Q3) sampai 1.573 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 668,97 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -19,32 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 2,97% lebih tinggi dari *retailer 1*.



Gambar 5.48 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C2.4-C2.6

Berdasarkan Gambar 5.48, *Retailer 1* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 1.288,75 unit (Q1) sampai 1.588,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 997 unit (Min) sampai 1.288,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1.588,25 unit (Q3) sampai 1.825 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.447,02 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 2.598,75 unit (Q1) sampai 2.939,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 2.257 unit (Min) sampai 2.598,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 2.939,75 unit (Q3) sampai 3.312 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 2775,59 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -1.328,57 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 91,81% lebih tinggi dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 857,50 unit (Q1) sampai 1.409 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 376 unit (Min) sampai 857,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1409 unit (Q3) sampai 1.880 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 376 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50%

sebaran data total *lost sales* diantara 1417,75 unit (Q1) sampai 1794,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 997 unit (Min) sampai 1417,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1.794,75 unit (Q3) sampai 2161 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.592,54 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -441,3 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 38,33% lebih tinggi dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 1.685,75 unit (Q1) sampai 2.094,50 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 1.550 unit (Min) sampai 1.685,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 2.094,50 unit (Q3) sampai 2.406 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 1.906,27 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 701,25 unit (Q1) sampai 1.278,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 31 unit (Min) sampai 701,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1.278,755 unit (Q3) sampai 1.719 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 930,30 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 975,97 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 51,20% lebih rendah dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan C2. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *lost sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.25 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh skenario C2 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

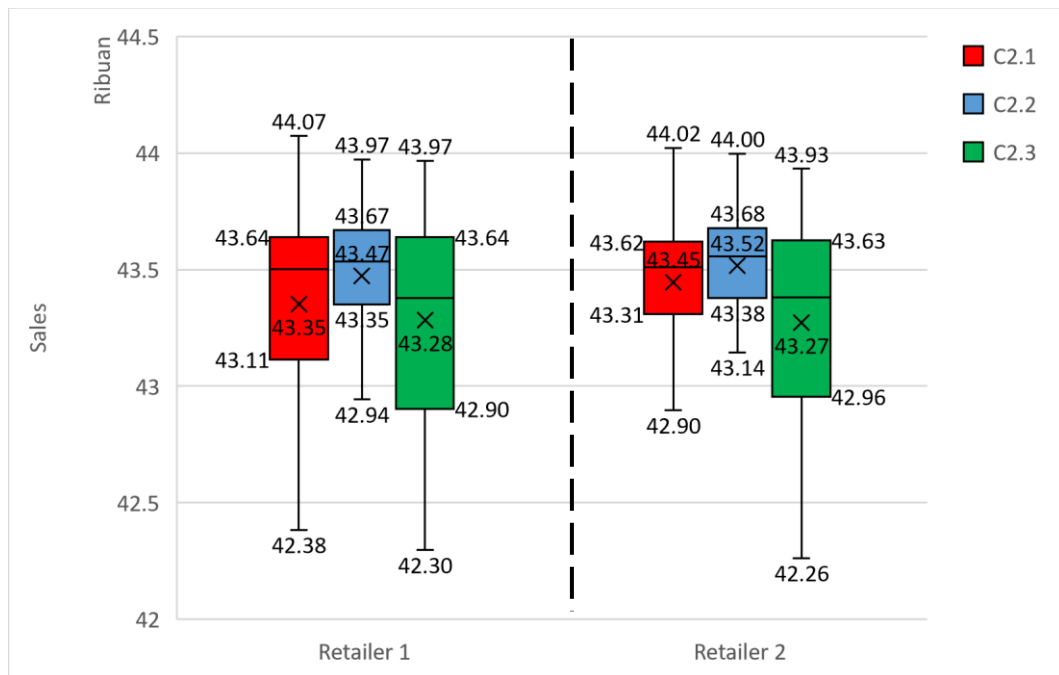
Tabel 5.25 Perbandingan *confidence interval* total *lost sales* kedua *retailer* skenario A2 dan C2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C2.1	C2.2	C2.3
1	A2	-127.03, 67.51	-79.48, 107.40	-44.11, 138.89
		tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
2	A2	-25.57, 151.59	-136.57, 60.91	-65.69, 131.37
		tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
Ret.	Sken.	C2.4	C2.5	C2.6
1	A2	-828.57, -671.39	-541.18, -367.22	-1302.83, -115.63
		Sken. A2 < Sken. C2.4	Sken. A2 < Sken. C2.5	Sken. A2 < Sken. C2.6
2	A2	-2164.84, -1982.72	-976.56, -804.90	-330.15, -126.83
		Sken. A2 < Sken. C2.4	Sken. A2 < Sken. C2.5	Sken. A2 < Sken. C2.6

Kedua *retailer* pada pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.1, C2.2, dan C2.3 memiliki LB negatif dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A2 tidak memiliki perbedaan signifikan dengan sub-skenario C2.1, C2.2, dan C2.3. Sedangkan kedua *retailer* pada pasangan skenario skenario A2 dengan sub-skenario C2.4, C2.5, dan C2.6 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan bahwa skenario A2 memiliki *lost sales* lebih rendah dari sub-skenario C2.4, C2.5, dan C2.6. Hasil uji di atas memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan saat kedua *retailer* menggunakan strategi promosi serupa, Namun, *lost sales* kedua *retailer* meningkat saat keduanya menggunakan strategi promosi yang berbeda.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif *sales* untuk *retailer* 1.



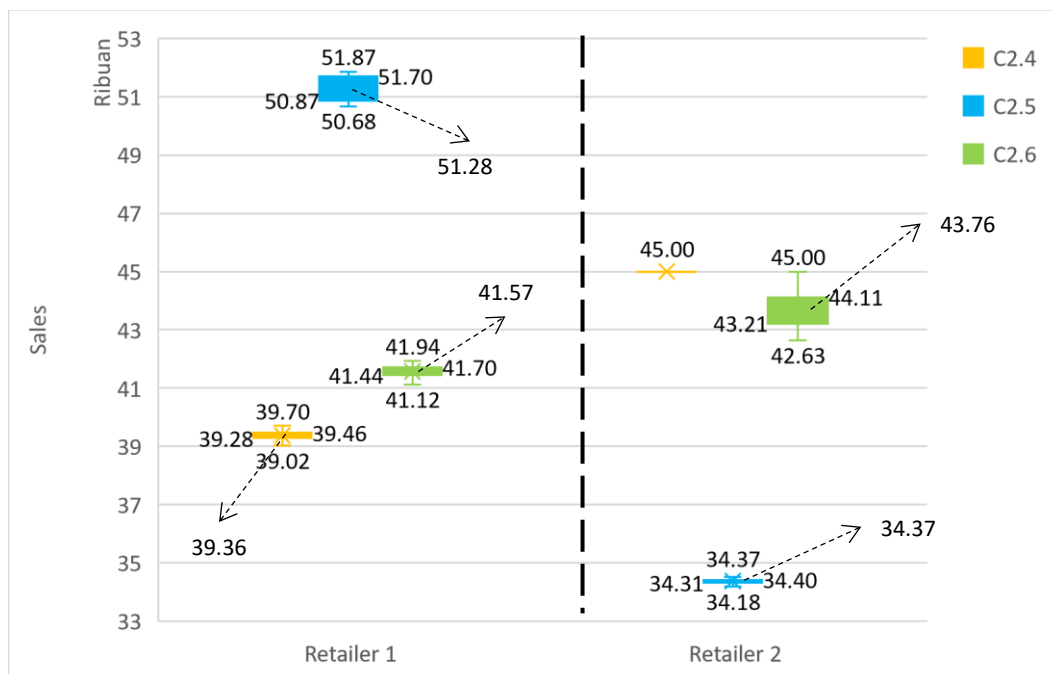
Gambar 5.49 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C2.1-C2.3

Berdasarkan Gambar 5.49, 50% total sales yang didapatkan retailer 1 sub-skenario C2.1 berada diantara 43.113,25 unit (Q1) sampai 43.638,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 42.383 unit (Min) sampai 43.113,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.638,75 unit (Q3) sampai 44.073 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata sales 43.351,44 unit. 50% total sales retailer 2 dalam sub-skenario C2,1 terletak diantara 43.309,25 unit (Q1) sampai 43.618,75 unit (Q3). 25% dari total sales retailer 2 berada diantara 42.896 unit (Min) sampai 43.309,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.618,75 unit (Q3) sampai 44.022 unit (Max). Retailer 2 memiliki rata-rata lost sales 43.445,69 unit. Selisih rata-rata total sales kedua retailer sebesar -94,25 atau retailer 2 memiliki rata-rata sales lebih tinggi 0,22% dari retailer 1.

Retailer 1 dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 43.350,50 unit (Q1) sampai 43.669 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 42.944 unit (Min) sampai 43.350,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.669 unit (Q3) sampai 43.973 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata sales 43.474,06 unit. Retailer 2 dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 43.376,50 unit (Q1) sampai 43.679

unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 43.143 unit (Min) sampai 43.376,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.679 unit (Q3) sampai 43.997 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 43.516,05 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar -41,99 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih tinggi 0,10% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 42.902 unit (Q1) sampai 43.639 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 42.296 unit (Min) sampai 42.902 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.639 unit (Q3) sampai 43.967 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* 43.284,12 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 42.955,25 unit (Q1) sampai 43.626,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 42.261 unit (Min) sampai 42.955,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.626,75 unit (Q3) sampai 43.934 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 43.271,84 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 12,28 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih rendah 0,03% dari *retailer 1*.



Gambar 5.50 Boxplot sebaran data total *sales* untuk *retailer* skenario C2.4-C2.6



Berdasarkan Gambar 5.50, *Retailer 1* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 39.282,75 unit (Q1) sampai 39.456,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 39.024 unit (Min) sampai 39.282,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 39.456,75 unit (Q3) sampai 39.698 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* 39.358,81 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.4 tidak memiliki variansi data sehingga memiliki nilai minimum, Q1, Q2, maksimum, dan rata-rata yang sama sebesar 45.000 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar -5.641,19 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih tinggi 14,33 % dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 50.866,25 unit (Q1) sampai 51.704,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 50.678 unit (Min) sampai 50.866,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 51.704,75 unit (Q3) sampai 51.869 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* 51.278,11 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 34.311,25 unit (Q1) sampai 34.403,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 34.505 unit (Min) sampai 34.311,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 34.403,75 unit (Q3) sampai 35.279 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 34.373,86 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar 16.904,25 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih rendah 32,97 % dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 41.436,50 unit (Q1) sampai 41.703,25 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 41.121 unit (Min) sampai 41.436,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 41.703,25 unit (Q3) sampai 41.941 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* 41.572,59 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 43.212,25 unit (Q1) sampai 44.12,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 42.634 unit (Min) sampai 43.212,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.112,75 unit (Q3) sampai 45.000 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 43.757,46 unit. Selisih rata-rata total *sales* kedua *retailer* sebesar -21.84,87 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *sales* lebih tinggi 5,26 % dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *sales retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan C. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.26 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.26 Perbandingan *confidence interval* total *sales* kedua *retailer* skenario A2 dan C2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C2.1	C2.2	C2.3
1	A2	-477.71, -228.17	-591.54, -359.58	-431.31, -139.93
		Sken. A2 < Sken. C2.1	Sken. A2 < Sken. C2.2	Sken. A2 < Sken. C2.3
2	A2	-593.62, -324.22	-656.07, -402.49	-425.64, -144.50
		Sken. A2 < Sken. C2.1	Sken. A2 < Sken. C2.2	Sken. A2 < Sken. C2.3
Ret.	Sken.	C2.4	C2.5	C2.6
1	A2	3527, 3752.38	-8414.97, -8144.25	1310.19, 1541.63
		Sken. A2 > Sken. C2.4	Sken. A2 < Sken. C2.5	Sken. A2 > Sken. C2.6
2	A2	-2126.49, -1899.97	8494.80, 8731.02	-924.53, -616.85
		Sken. A2 < Sken. C2.4	Sken. A2 > Sken. C2.5	Sken. A2 < Sken. C2.6

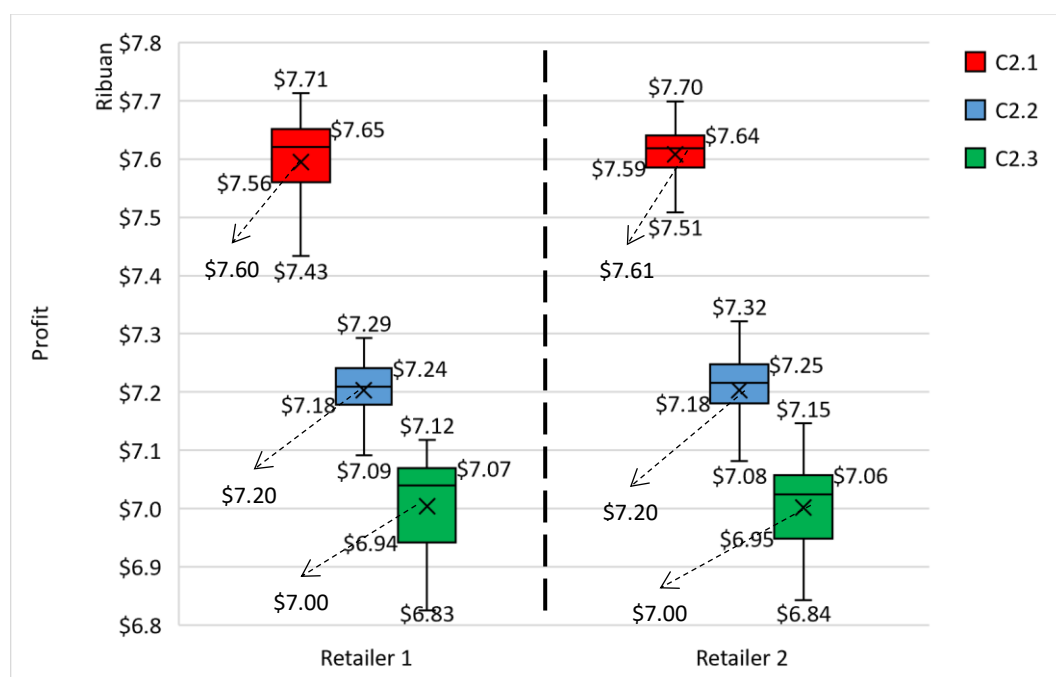
*Confidence interval* kedua *retailer* pada pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.1, C2.2, dan C2.3 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan bahwa kedua *retailer* dalam skenario A2 memiliki *sales* lebih tinggi dari sub-skenario C2.1, C2.2, dan C2.3. Hasil uji diatas memperlihatkan bahwa kedua *retailer* meraih *sales* lebih tinggi saat menggunakan strategi promosi serupa.

Lain halnya dengan *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.4, C2.5 dan C2.6. Kedua *retailer* memiliki *confidence interval* yang berbeda berdasarkan pasangan skenario yang dibandingkan. Pada pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.4 dan C2.6, *retailer* 1 memiliki LB dan UB positif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB negatif. Artinya *retailer* 1 skenario A2 memiliki *demand* lebih besar dari sub-skenario C2.4 dan C2.6 sementara *retailer* 2 skenario A2 memiliki *demand* lebih kecil dari sub-skenario C2.4 dan C2.6.

Pada pasangan skenario A2 dan C2.5, *retailer 1* memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer 2* memiliki LB dan UB positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer 1* skenario A2 memiliki *demand* lebih tinggi dari sub-skenario C2.5 sedangkan *retailer 2* skenario A2 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C2.5.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah profit. Nilai profit didapatkan dari persamaan (9). Profit merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan lost sales. Semakin rendah lost sales yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan profit yang mereka dapatkan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer* profit.



Gambar 5.51 *Boxplot* sebaran data total *profit* untuk *retailer* skenario C2.1-C2.3

Berdasarkan Gambar 5.51, 50% total *profit* yang didapatkan *retailer 1* sub-skenario C2.1 berada diantara \$7,559.99 (Q1) sampai \$7,651.14 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$7,433.28 (Min) sampai \$7,559.99 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,651.58 (Q3) sampai \$7,713.60 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,595.12. 50% total *profit* *retailer 2* dalam sub-skenario C2.1 terletak diantara \$7,585.20 (Q1) sampai \$7,618.54 (Q3). 25%

dari total *profit retailer 2* berada diantara \$7,508.24 (Min) sampai \$7,585.20 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,640.60 (Q3) sampai \$7,669.24 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,608.59. Selisih diantara keduanya sebesar -\$13.48 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 0.18% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,178.80 (Q1) sampai \$7,241.04 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$7,091.28 (Min) sampai \$7,178.80 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,241.04 (Q3) sampai \$7,292.68 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,202.57. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,180.59 (Q1) sampai \$7,247.56 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$7,081.76 (Min) sampai \$7,180.59 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,247.56 (Q3) sampai \$7,321.40 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,202.96. Selisih diantara keduanya sebesar -\$0.39 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 0.01% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,941.54 (Q1) sampai \$7,069.19 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,825.56 (Min) sampai \$6,941.54 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,069.19 (Q3) sampai \$7,117.56 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,004.24. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,948.58 (Q1) sampai \$7,057.28 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,842.92 (Min) sampai \$6,948.58 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,057.28 (Q3) sampai \$7,146.08 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,0002.08. Selisih diantara keduanya sebesar \$2.16 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 0.03% dari *retailer 1*.



Gambar 5.52 *Boxplot* sebaran data total *profit* untuk *retailer* skenario C2.4-C2.6

Berdasarkan Gambar 5.52, *Retailer 1* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,700.49 (Q1) sampai \$6,734.21 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,653.80 (Min) sampai \$6,700.49 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,734.21 (Q3) sampai \$6,784.08 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,715.17. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.4 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,948.58 (Q1) sampai \$6,397.20 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,355.76 (Min) sampai \$6,948.58 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,397.20 (Q3) sampai \$6,382.24 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,382.24. Selisih diantara keduanya sebesar \$332.93 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 4.96% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$8,633.52 (Q1) sampai \$8,824.95 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$8,587.52 (Min) sampai \$8,633.52 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8,824.95 (Q3) sampai \$8,857.56 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8,726.89. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$3,907.94 (Q1) sampai \$3,956.60 (Q3). 25% dari total

*profit* berada diantara \$3,864.68 (Min) sampai \$3,907.94 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$3,956.60 (Q3) sampai \$4,016.20 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$3,933.34. Selisih diantara keduanya sebesar \$4793.55 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 54.93 % dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,926.34 (Q1) sampai \$6,987.45 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,853.60 (Min) sampai \$6,926.34 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,987.45 (Q3) sampai \$7,020.48(Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,956.30. *Retailer 2* dalam sub-skenario C2.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$5,659.55 (Q1) sampai \$5,823.26 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,544.28 (Min) sampai \$5,659.55 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5,823.26 (Q3) sampai \$5,943.88 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5,748.32. Selisih diantara keduanya sebesar \$1207.98 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 17.37 % dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan C. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.27 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.27 Perbandingan *confidence interval* total *profit* kedua *retailer* skenario A2 dan C2

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C2.1	C2.2	C2.3
1	A2	976.03, 1033.13	1374.18, 1420.08	1566.30, 1624.62
		Sken. A2 > Sken. C2.1	Sken. A2 > Sken. C2.2	Sken. A2 > Sken. C2.3
2	A2	962.65, 1014.87	1367.30, 1421.49	1567.60, 1622.95
		Sken. A2 > Sken. C2.1	Sken. A2 > Sken. C2.2	Sken. A2 > Sken. C2.3
Ret.	Sken.	C2.4	C2.5	C2.6
1	A2	1860.14, 1908.93	-155.42, -98.97	1620.41, 1666.38
		Sken. A2 > Sken. C2.4	Sken. A2 < Sken. C2.5	Sken. A2 > Sken. C2.6
2	A2	2191.79, 2238.45	4640.34, 4687.69	2819.93, 2878.13
		Sken. A2 > Sken. C2.4	Sken. A2 > Sken. C2.5	Sken. A2 > Sken. C2.6

*Confidence interval* kedua *retailer* pada pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.1 (*high-shallow vs. high-shallow*), C2.2 (*moderate vs. moderate*), C2.3 (*low-deep vs. low-deep*), C2.4 (*high-shallow vs. low-deep*), dan C2.6 (*moderate vs. low-deep*) memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A2 menghasilkan *profit* lebih tinggi dari sub-skenario C2.1, C2.2, C2.3, C2.4, dan C2.6. Hasil uji pasangan skenario diatas menunjukkan bahwa kedua *retailer* akan mendapatkan *profit* lebih rendah saat menggunakan strategi promosi yang sama dan saat *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* atau *moderate* dalam bersaing dengan *retailer* 2 yang memilih strategi *low-deep*.

*Confidence interval retailer* 1 pasangan skenario A2 dan sub-skenario C2.5 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil uji pasangan skenario ini menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A2 memiliki *profit* lebih rendah dari sub-skenario C2.6. Sebaliknya, *retailer* 2 skenario memiliki *profit* lebih tinggi dari sub-skenario C2.6

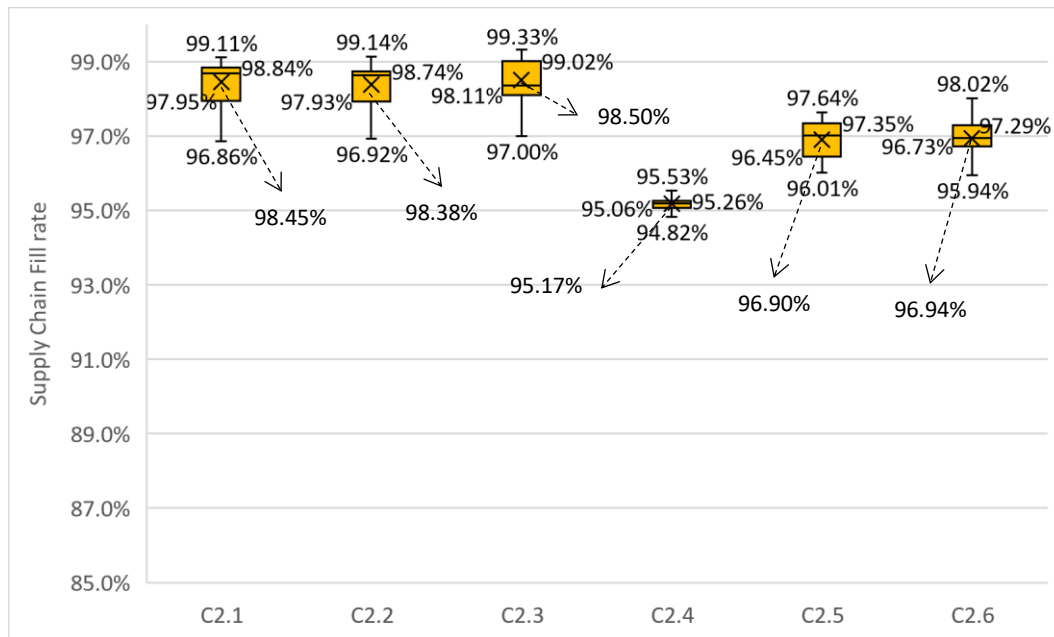
## **5. Pendapatan Pemasok**

Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Pendapatan pemasok pada skenario C tidak memiliki variansi data sehingga nilai rata-rata, minimum, Q1, Q3 dan maksimum memiliki jumlah yang sama. Pemasok meraih pendapatan sejumlah \$360,000 pada sub-skenario C2.1 (*high-shallow vs. high-shallow*), C2.2 (*moderate vs. moderate*), C2.3, (*low-deep vs. low-deep*), C2.4 (*high-shallow vs moderate*), dan C2.6 (*moderate vs. low-deep*). Sub-skenario C2.5 (*high-shallow vs. low-deep*) memberikan pendapatan tertinggi untuk pemasok sebesar \$420.000. Hasil diatas menunjukkan bahwa pemasok memiliki pendapatan tertinggi saat *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* untuk bersaing dengan *retailer* 2 yang memilih strategi *low-deep*.

Uji *paired samples t-test* tidak dapat dilakukan karena data pendapatan pemasok dalam skenario A2 dan C tidak memiliki standard error sehingga nilai *t*-hitung tidak dapat dikalkulasi. Oleh karena itu perbandingan antara skenario A2 dan C dilakukan berdasarkan hasil statistik deskriptif. Skenario A2 menghasilkan pendapatan pemasok sebesar \$360,000 dan sub-skenario C2.1, C2.2, C2.3, C2.4, dan C2.6 menghasilkan pendapatan pemasok sebesar \$360,000 juga. Sub-skenario C2.5 memberikan pendapatan pemasok dengan jumlah berbeda yaitu \$420,000. Perbandingan kedua skenario tersebut menunjukkan bahwa pemasok meraih pendapatan lebih tinggi saat kedua *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*.

## 6. Supply Chain Fill Rate

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 5.53 *Boxplot* sebaran data *supply chain fill rate* skenario C2



Berdasarkan Gambar 5.53, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C2.1 berada diantara 97.95% (Q1) sampai 98.84% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 96.86% (Min) sampai 97.95% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 98.84% (Q3) sampai 99.11% (Max). Sub-skenario C2.1 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.45%.

Dalam sub-skenario C2.2, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 97.93% (Q1) sampai 98.74% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 96.72% (Min) sampai 97.93% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 98.74% (Q3) sampai 99.14% (Max). Sub-skenario C2.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.38%.

50% nilai *supply chain fill rate* skenario C2.3 berada diantara 98.11% (Q1) sampai 99.02% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain* pendapatan pemasok berada diantara 97% (Min) sampai 98.11% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.02% (Q3) sampai 99.33% (Max). Sub-skenario C2.3 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.50%.

Dalam sub-skenario C2.4, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 95.06% (Q1) sampai 97.35% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 94.82% (Min) sampai 95.06% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97.35% (Q3) sampai 95.53% (Max). Sub-skenario C2.4 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 95.17%.

50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C2.5 berada diantara 96.45% (Q1) sampai 97.35% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 96.01% (Min) sampai 96.45% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97.35% (Q3) sampai 97.64% (Max). Sub-skenario C2.5 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 96.90%.

Dalam sub-skenario C2.6, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 96.73% (Q1) sampai 97.29% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 95.94% (Min) sampai 96.73% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 97.29% (Q3) sampai 98.02% (Max). Sub-skenario C2.6 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 96.94%.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *supply chain fill rate retailer* dari 100 replikasi skenario A2 dan C. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *supply chain fill rate retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A2 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.28 Perbandingan *confidence interval supply chain fill rate* skenario A2 dan C2

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken.	C2.1	C2.2	C2.3
A2	-0.0022, 0.0011	-0.0015, 0.0018	-0.0027, 0.0007
	tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
Sken.	C2.4	C2.5	C2.6
A2	0.0310, 0.0336	0.0136, 0.0165	0.0129, 0.0162
	Sken. A2 > Sken. C2.4	Sken. A2 > Sken. C2.5	Sken. A2 > Sken. C2.6

Berdasarkan Tabel 5.28, *confidence interval* pasangan skenario A2 dengan C2.1, C2.2, dan C2.3 memiliki LB negatif dan UB positif yang menunjukkan bahwa pasangan tersebut tidak memiliki perbedaan signifikan. *Confidence interval* pasangan skenario A2 dengan sub-skenario C2.4, C2.5 dan C2.6 memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A2 memiliki *supply chain fill rate* lebih tinggi dari sub-skenario C2.4, C2.5, dan C2.6. Hasil uji diatas menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* akan menurun saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang berbeda. Tidak ada perubahan signifikan pada *supply chain fill rate* saat kedua *retailer* tidak promosi atau menawarkan promosi yang sama.

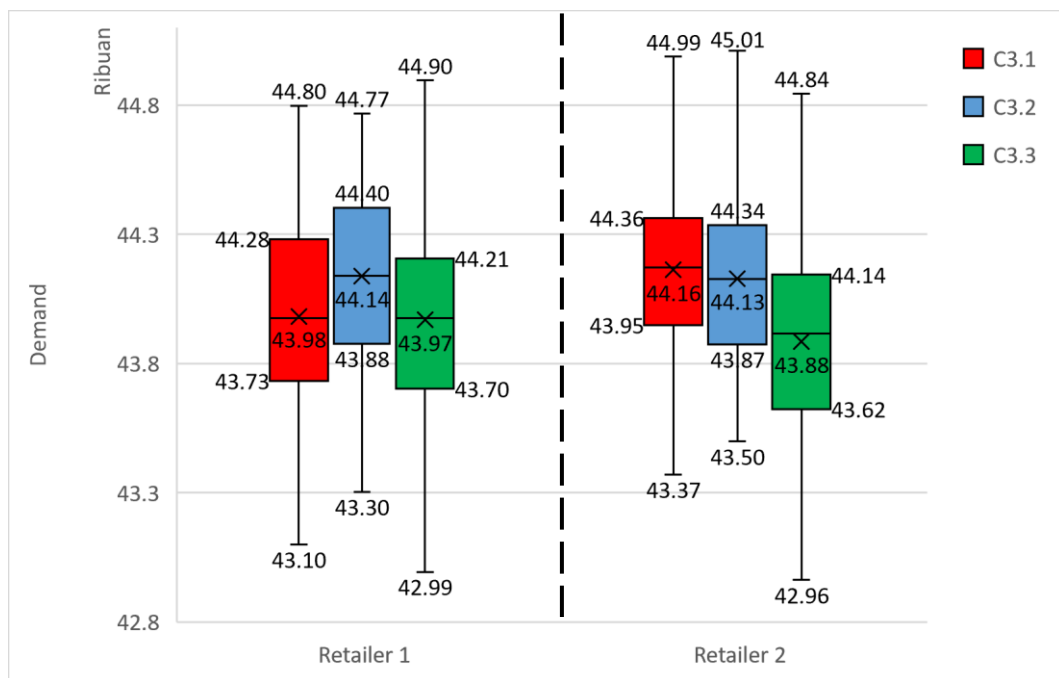
### 5.3.3 Skenario C3 (hypermarket vs. hypermarket)

Keadaan kapasitas *retailer* berikutnya yang dianalisa adalah *hypermarket*. Kedua *retailer* memilih format *hypermarket* dengan kapasitas sangat besar, yaitu 42500 unit, dan bersaing satu sama lain. Kedua *retailer* dapat menawarkan promosi yang sama atau berbeda untuk bersaing satu sama lain. Skenario C3.3 dibagi kedalam enam sub-skenario sebagai berikut:

- Sub-skenario C3.1, kedua *retailer* menggunakan stragegi *high-shallow*.
- Sub-skenario C3.2, kedua *retailer* menggunakan stragegi *moderate*.
- Sub-skenario C3.3, kedua *retailer* menggunakan stragegi *low-deep*.
- Sub-skenario C3.4, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *moderate*.
- Sub-skenario C3.5, *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*
- Sub-skenario C3.6, *retailer* 1 menggunakan strategi *moderate* dan *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep*.

Data yang dianalisa adalah data total *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* dari setiap replikasi. Berdasarkan replikasi tersebut, didapatkan total *demand* kedua *retailer* 1 sebagai berikut:

### 1. Demand



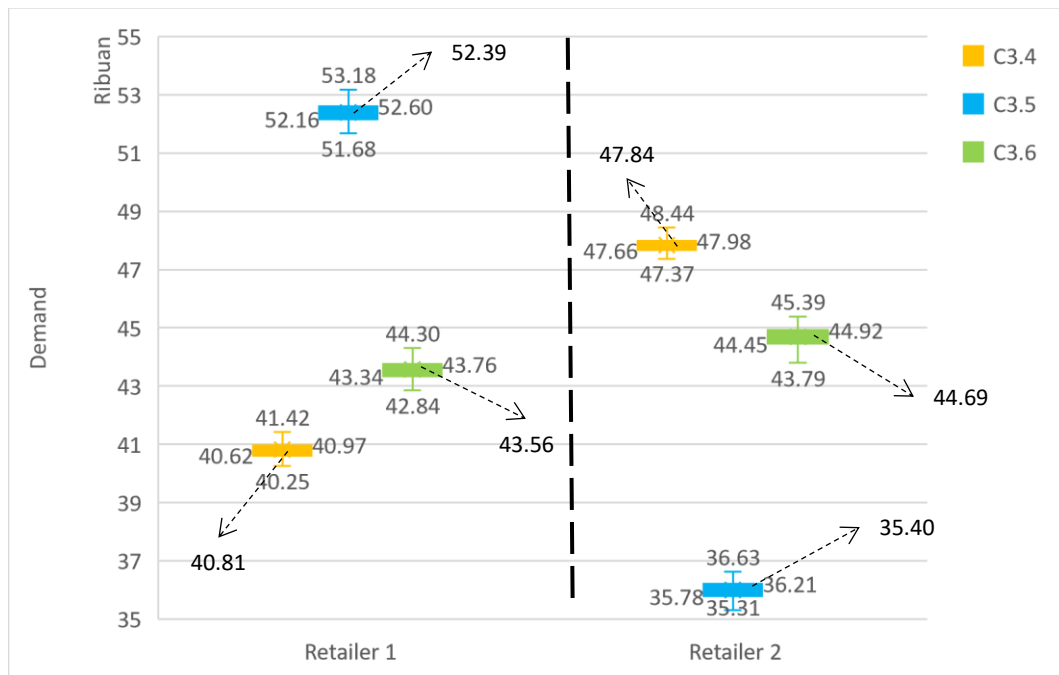
Gambar 5.54 Boxplot sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C3.1-C3.3

Berdasarkan Gambar 5.54, 50% total *demand* yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C3.1 berada diantara 43.732,25 unit (Q1) sampai 44.281,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.099 unit (Min) sampai

43.132,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.281,50 unit (Q3) sampai 44.797 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.981,58 unit. 50% total *demand* yang didapatkan *retailer 2* sub-skenario C3.1 berada diantara 43.947,25 unit (Q1) sampai 44.363,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.369 unit (Min) sampai 43.947,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.363,50 unit (Q3) sampai 44.991 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.162,80 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -181,22 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih tinggi 0,41% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.876 unit (Q1) sampai 44.402,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *demand* berada diantara 43.303 unit (Min) sampai 43.876 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.402,75 unit (Q3) sampai 44.767 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.138,95 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.872,75 unit (Q1) sampai 44.335,50 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.498 unit (Min) sampai 43.872,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.335,50 unit (Q3) sampai 45.010 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44.128,32 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 10,63 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih rendah 0,02% dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.702 unit (Q1) sampai 44.206,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.994 unit (Min) sampai 43.702 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.206,25 unit (Q3) sampai 44.895 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.969,42 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3,3 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.622,50 unit (Q1) sampai 44.143,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.962 unit (Min) sampai 43.622,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.143,25 unit (Q3) sampai 44.843 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.884,19 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 85,23 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih rendah 0,19% dari *retailer 1*.



Gambar 5.55 *Boxplot* sebaran data total *demand* untuk *retailer* skenario C3.4-C3.6

Berdasarkan Gambar 5.55, *Retailer 1* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 40.609,25 unit (Q1) sampai 40.991.75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 40.254 unit (Min) sampai 40.609,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.911,75 unit (Q3) sampai 41447 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 40805,83 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 47.675 unit (Q1) sampai 47.985,75 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 47.257 unit (Min) sampai 47.675 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 47985,75 unit (Q3) sampai 48.411 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 47.829,40 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -7.023,57 unit atau rata-rata *demand* *retailer 2* lebih tinggi 17,21% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 51.157 unit (Q1) sampai 52.602,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 5147.6 unit (Min) sampai 51.157 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 52.602,25 unit (Q3) sampai 53.184 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 52.389,67 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 35.780 unit (Q1) sampai 36.205 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 35.311 unit (Min) sampai 35.780 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 36.205 unit (Q3) sampai 36.625 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 35.995,50 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar 16.394,17 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih rendah 31,29 % dari *retailer 1*

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 43.336,25 unit (Q1) sampai 43.758,25 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 42.844 unit (Min) sampai 43.336,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.758,25 unit (Q3) sampai 44302 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 43.560,86 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *demand* diantara 44.449,50 unit (Q1) sampai 44.921 unit (Q3). 25% dari total *demand* berada diantara 43.789 unit (Min) sampai 44.449,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.921 unit (Q3) sampai 45.390 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *demand* sebesar 44690,22 unit. Selisih rata-rata *demand* kedua *retailer* sebesar -1.129,36 unit atau rata-rata *demand retailer 2* lebih besar 2,59% dari *retailer 1*

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *demand* kedua *retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan C3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Terdapat tiga keputusan yang dapat diambil berdasarkan batas atas (UB) dan batas bawah (LB) dari *confidence interval* yaitu:

- a. Hasil skenario A3 lebih rendah dari hasil sub-skenario C3.1, C3.2, C3.3, C3.4, C3.5, dan C3.6 jika  $LB < UB < 0$
- b. Hasil skenario A3 tidak berbeda secara signifikan dari hasil sub-skenario C3.1), C3.2, C3.3, C3.4, C3.5, dan C3.6 jika  $LB < 0 < UB$
- c. Hasil skenario A3 lebih tinggi dari hasil sub-skenario C3.1), C3.2, C3.3, C3.4, C3.5, dan C3.6 jika  $0 < LB < UB$

Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario C3 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.29 Perbandingan *confidence interval* total *demand* kedua *retailer* skenario A3 dan C3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C3.1	C3.2	C3.3
1	A3	-329.55, -136.23	-490.27, -290.25	-324.56, -116.90
		Sken. A3 < Sken. C3.1	Sken. A3 < Sken. C3.2	Sken. A3 < Sken. C3.3
2	A3	-626.13, -435.63	-590.49, -402.31	-353.83, -150.71
		Sken. A3 < Sken. C3.1	Sken. A3 < Sken. C3.2	Sken. A3 < Sken. C3.3
Ret.	Sken.	C3.4	C3.5	C3.6
1	A3	2855.68, 3030.04	-8734.53, -8547.43	83.84, 291.82
		Sken. A3 > Sken. C3.4	Sken. A3 < Sken. C3.5	Sken. A3 > Sken. C3.6
2	A3	-4277.04, -4117.92	7545.27, 7727.57	-1161.52, -955.08
		Sken. A3 < Sken. C3.4	Sken. A3 > Sken. C3.5	Sken. A3 < Sken. C3.6

Berdasarkan Tabel 5.29, *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1, C3.2 dan C3.3 memiliki LB dan UB negatif. LB dan UB negatif memperlihatkan bahwa skenario A3 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *demand* akan meningkat saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama.

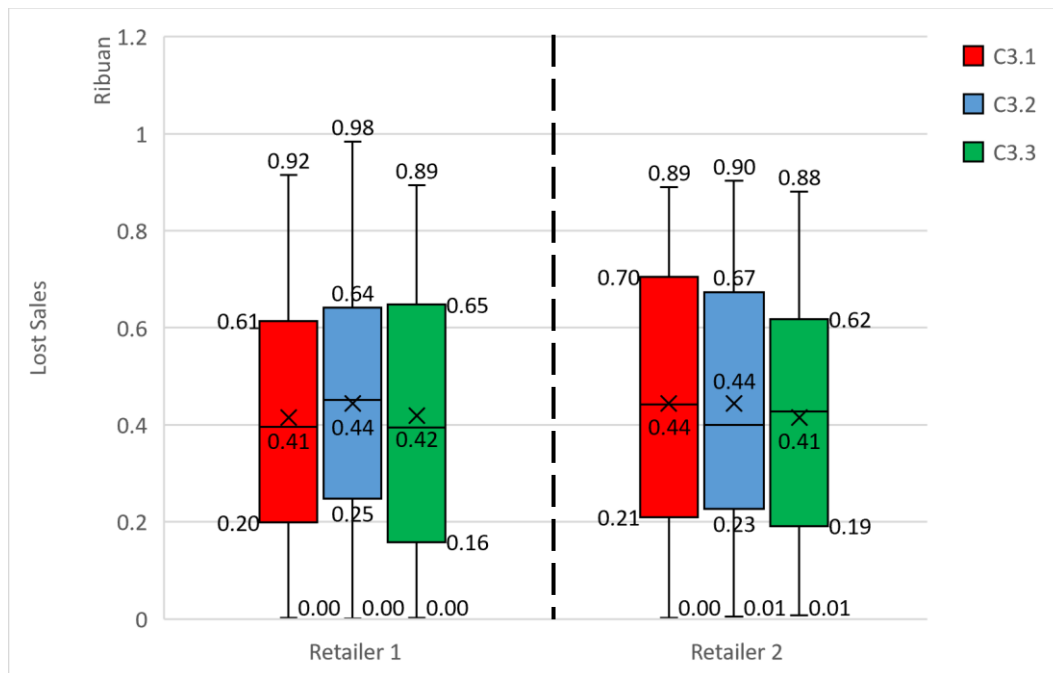
Lain halnya dengan *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4, C3.5 dan C3.6. Kedua *retailer* memiliki *confidence interval* yang berbeda berdasarkan pasangan skenario yang dibandingkan. Pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4 dan C3.6, *retailer* 1 memiliki LB dan UB positif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB negatif. Artinya *retailer*

1 skenario A3 memiliki *demand* lebih besar dari sub-skenario C3.4 dan C3.6 sementara *retailer* 2 skenario A3 memiliki *demand* lebih kecil dari sub-skenario C3.4 dan C3.6.

Pada pasangan skenario A3 dan C3.5, *retailer* 1 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A3 memiliki *demand* lebih tinggi dari sub-skenario C3.5 sedangkan *retailer* 2 skenario A3 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C3.5.

## 2. Lost Sales

Performa *retailer* yang dianalisa berikutnya adalah total *lost sales*. *Lost sales* perlu dianalisa dalam simulasi ini karena kapasitas penjualan *retailer* yang terbatas. Pada saat tertentu, *retailer* akan kehabisan stok mereka dan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga *lost sales* terjadi. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif dari *lost sales* yang dimiliki *retailer*.



Gambar 5.56 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C3.1-C3.3

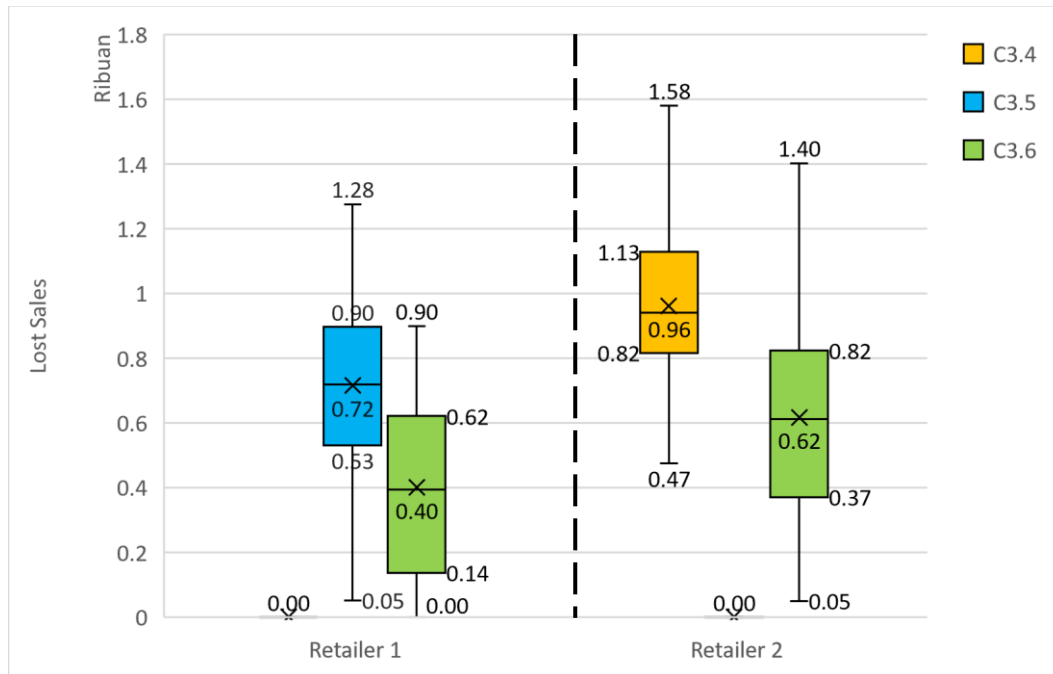


Berdasarkan Gambar 5.56, 50% total *lost sales* yang didapatkan *retailer 1* sub-skenario C3.1 berada diantara 199,25 unit (Q1) sampai 614,25 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 2 unit (Min) sampai 199,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 614,25 unit (Q3) sampai 915 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 414,64 unit. 50% total *lost sales retailer 2* dalam sub-skenario C3.1 terletak diantara 209,75 unit (Q1) sampai 704,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales retailer 2* berada diantara 2 unit (Min) sampai 209,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 704,75 unit (Q3) sampai 890 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 444,38 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -29,74 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 7,17% lebih tinggi dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 247,75 unit (Q1) sampai 641,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total *lost sales* berada diantara 1 unit (Min) sampai 247,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 641,50 unit (Q3) sampai 983 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 443,58 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 226,75 unit (Q1) sampai 673,25 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 5 unit (Min) sampai 226,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 673,25 unit (Q3) sampai 903 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 443,87 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -0,29 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 0,07 lebih tinggi dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 158,75 unit (Q1) sampai 647,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 2 unit (Min) sampai 158,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 647,75 unit (Q3) sampai 894 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 419,01 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3,3 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 191,75 unit (Q1) sampai 618 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 8 unit (Min) sampai 191,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 618 unit (Q3) sampai 880 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 414,82 unit. Selisih rata-rata *lost sales*

kedua *retailer* sebesar 294,19 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 1 % lebih rendah dari *retailer 1*.



Gambar 5.57 *Boxplot* sebaran data total *lost sales* untuk *retailer* skenario C3.4-C3.6

Berdasarkan Gambar 5.57, *retailer 1* dapat memenuhi seluruh permintaan konsumen. Sedangkan *retailer 2* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 815 unit (Q1) sampai 1129 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 474 unit (Min) sampai 815 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 1123 unit (Q3) sampai 1580 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 960,81 unit selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 960,81 unit.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.5 dapat memenuhi seluruh permintaan konsumen sehingga tidak menderita *lost sales*. *Retailer 1* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 530 unit (Q1) sampai 896,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 52 unit (Min) sampai 530 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 896,75 unit (Q3) sampai 1276 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 399,81 unit. *Retailer 2* dalam

sub-skenario C3.5 tidak menderita *lost sales* sama sekali sehingga data sebaran total *lost sales retailer 2* tidak tersedia.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 136,75 unit (Q1) sampai 621 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 0 unit (Min) sampai 136,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 621 unit (Q3) sampai 898 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 399,81 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *lost sales* diantara 370 unit (Q1) sampai 822,75 unit (Q3). 25% dari total *lost sales* berada diantara 50 unit (Min) sampai 370 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 822,75 unit (Q3) sampai 1403 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *lost sales* sebesar 617,11 unit. Selisih rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar -217,3 unit atau *retailer 2* memiliki rata-rata *lost sales* 54,35 % lebih tinggi dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *lost sales retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan C3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *lost sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.30 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.30 Perbandingan *confidence interval* rata-rata total *lost sales retailer* skenario A3 dan C3

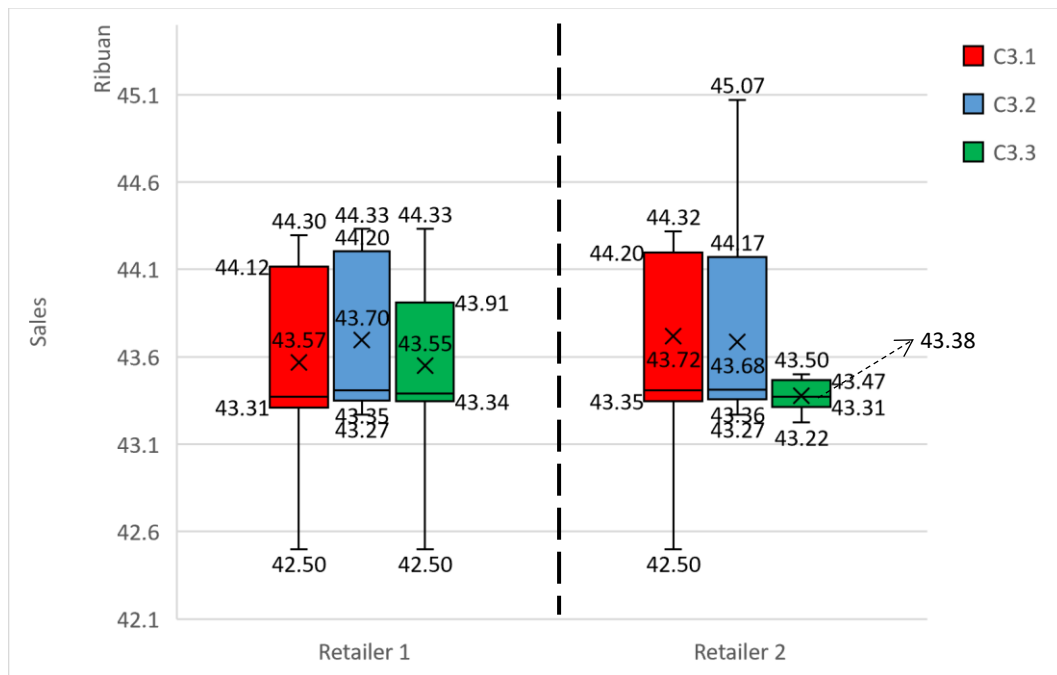
95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C3.1	C3.2	C3.3
1	A3	-37.59, 97.41	-66.56, 68.50	-44, 95.08
		tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
2	A3	-99.52, 42.44	-98.96, 42.90	-66.26, 68.30
		tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
Ret.	Sken.	C3.4	C3.5	C3.6
1	A3	399.49, 489.61	-346.02, -196.50	-18.95, 108.43
		Sken. A3 > Sken. C3.4	Sken. A3 < Sken. C3.5	tidak signifikan
2	A3	-607.07, -482.87	365.13, 466.55	-290.59, -111.95
		Sken. A3 < Sken. C3.4	Sken. A3 > Sken. C3.5	Sken. A3 < Sken. C3.6

Kedua *retailer* pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3 memiliki LB negatif dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A3 tidak memiliki perbedaan signifikan dengan sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa tidak ada perubahan signifikan saat kedua *retailer* menggunakan strategi promosi yang sama.

Sedangkan kedua *retailer* pada pasangan skenario skenario A3 dengan sub-skenario C3.4, C3.5, dan C3.6 memiliki LB dan UB bervariasi. *Retailer 2* pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4 dan C3.6 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan bahwa *retailer 2* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih kecil dari sub-skenario C3.4 dan C3.6. *Retailer 1* pasangan skenario A3 dan sub-skenario C3.4 memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan bahwa *retailer 1* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih tinggi dari sub-skenario C3.4. *Retailer 1* pasangan skenario A3 dan sub-skenario C3.6 memiliki LB negatif dan UB positif yang menunjukkan bahwa pasangan skenario tersebut tidak memiliki perbedaan signifikan. *Retailer 1* pasangan skenario A3 dan sub-skenario C3.5 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer 2* dalam pasangan yang sama memiliki LB dan UB positif. Artinya, *retailer 1* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih rendah dari sub-skenario C3.5 dan *retailer 2* skenario A3 memiliki *lost sales* lebih tinggi dari sub-skenario C3.5.

### 3. Sales

Performa *retailer* yang dianalisa selanjutnya adalah total *sales*. Nilai *sales* masing-masing *retailer* didapatkan dengan cara mengurangi nilai *demand* dengan nilai *lost sales* pada setiap *tick*. *Sales* juga akan digunakan untuk menghitung *supply chain fill rate* secara keseluruhan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *sales*.



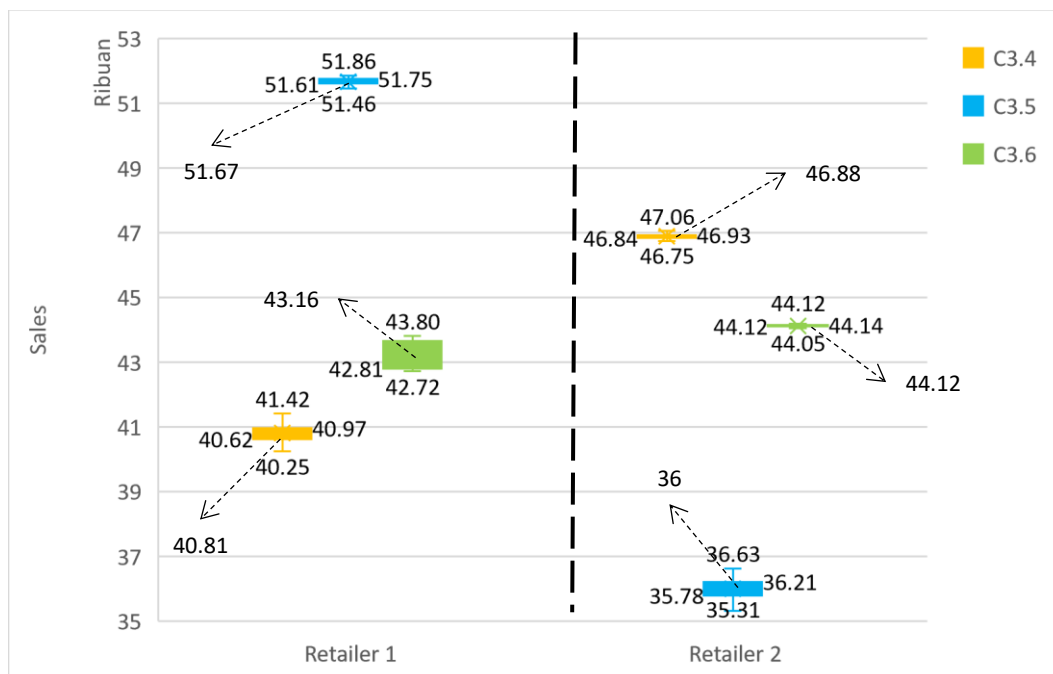
Gambar 5.58 Boxplot sebaran data total sales untuk retailer skenario C3.1-C3.3

Berdasarkan Gambar 5.58, 50% total sales yang didapatkan retailer 1 sub-skenario C3.1 berada diantara 43.310 unit (Q1) sampai 44.116,50 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 42.500 unit (Min) sampai 43310 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.116,50 unit (Q3) sampai 44297 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata sales sebesar 43.568,29 unit. 50% total sales retailer 2 dalam sub-skenario C3.1 terletak diantara 43.345,25 unit (Q1) sampai 44.196.75 unit (Q3). 25% dari total sales retailer 2 berada diantara 42.500 unit (Min) sampai 43.345,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.196,75 unit (Q3) sampai 44.317 unit (Max). Retailer 2 memiliki rata-rata total sales sebesar 43.718,42 unit. Selisih rata-rata sales kedua retailer sebesar -150,13 unit atau retailer 2 memiliki sales lebih tinggi 0,34% dari retailer 1.

Retailer 1 dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 43.351 unit (Q1) sampai 44.202,75 unit (Q3). Selanjutnya 25% dari total sales berada diantara 43.268 unit (Min) sampai 43.351 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.202,75 unit (Q3) sampai 44.331 unit (Max). Retailer 1 memiliki rata-rata sales sebesar 43.695,37 unit. Retailer 2 dalam sub-skenario C3,2 memiliki 50% sebaran data total sales diantara 43.356,50 unit (Q1) sampai

44.172,25 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 43.270 unit (Min) sampai 43.356,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.172,25 unit (Q3) sampai 45.070 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 43.684,45 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 10,92 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih rendah 0.02% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 43.344,50 unit (Q1) sampai 43.911 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 42.500 unit (Min) sampai 43.344,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.911 unit (Q3) sampai 44.333 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* sebesar 43.550,41 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 43.314,25 unit (Q1) sampai 43.465,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 43.224 unit (Min) sampai 43.314,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.465,75 unit (Q3) sampai 43.501 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 43.718,42 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 172,93 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih rendah 0,40% dari *retailer 1*.



Gambar 5.59 Boxplot sebaran data total *sales* untuk *retailer* skenario C3.4-C3.6

Berdasarkan Gambar 5.59, *Retailer 1* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 40.615,25 unit (Q1) sampai 40.966 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 40.247 unit (Min) sampai 40.615,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 40.966 unit (Q3) sampai 41.423 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* sebesar 40.810,22 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 46838 unit (Q1) sampai 46.930,50 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 46.752 unit (Min) sampai 46.838 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 46.930,50 unit (Q3) sampai 47.060 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 46883,74 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar -6.073,52 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih tinggi 14,88% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 51.611,25 unit (Q1) sampai 51.748,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 51.455 unit (Min) sampai 51.611,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 51.748,75 unit (Q3) sampai 51.858 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* sebesar 51.670,11 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 35.780 unit (Q1) sampai 36.205 unit (Q3), 25% dari total *sales* berada diantara 35.311 unit (Min) sampai 35.780,25 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 36.205 unit (Q3) sampai 36.625 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 35.995,50 unit. Selisih rata-rata *sales* kedua *retailer* sebesar 15.674,61 unit atau *retailer 2* memiliki *sales* lebih tinggi 30.34% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 42.808,50 unit (Q1) sampai 43.645,75 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 42.718 unit (Min) sampai 42.808,50 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 43.645,75 unit (Q3) sampai 43.803 unit (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata *sales* sebesar 43.161,05 unit. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3,6 memiliki 50% sebaran data total *sales* diantara 44098,75 unit (Q1) sampai 44.141 unit (Q3). 25% dari total *sales* berada diantara 44.046 unit (Min) sampai 44.098,75 unit (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 44.141 unit (Q3) sampai 44.194 unit (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *sales* sebesar 44.119,49 unit. Selisih rata-rata

*sales* kedua *retailer* sebesar -958,44 unit atau *retailer* 2 memiliki *sales* lebih tinggi 2,22% dari *retailer* 1.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *sales retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan C3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *sales retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario C3 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.31 Perbandingan *confidence interval* total *sales* kedua *retailer* skenario A3 dan C3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C3.1	C3.2	C3.3
1	A3	-309.18, -127.90	-433.68, -257.56	-274.14, -127.18
		Sken. A3 < Sken. C3.1	Sken. A3 < Sken. C3.2	Sken. A3 < Sken. C3.3
2	A3	-457.66, -277.64	-418.54, -248.82	-44.31, -9.11
		Sken. A3 < Sken. C3.1	Sken. A3 < Sken. C3.2	Sken. A3 < Sken. C3.3
Ret.	Sken.	C3.4	C3.5	C3.6
1	A3	2487.82, 2591.24	-8333.58, -8307.14	106.81, 270.59
		Sken. A3 > Sken. C3.4	Sken. A3 < Sken. C3.5	Sken. A3 > Sken. C3.6
2	A3	-3550.66, -3515.28	7289.75, 7420.79	-782.74, -754.70
		Sken. A3 < Sken. C3.4	Sken. A3 > Sken. C3.5	Sken. A3 < Sken. C3.6

Berdasarkan Tabel 5.31 *confidence interval* kedua *retailer* pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan bahwa kedua *retailer* dalam skenario A3 memiliki *sales* lebih rendah dari sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3. Hasil uji diatas memperlihatkan bahwa kedua *retailer* meraih *sales* lebih tinggi saat menggunakan strategi promosi serupa.

Lain halnya dengan *confidence interval* kedua *retailer* pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4, C3.5 dan C3.6. Kedua *retailer* memiliki *confidence interval* yang berbeda berdasarkan pasangan skenario yang dibandingkan. Pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4 dan C3.6, *retailer* 1 memiliki LB dan UB positif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB negatif. Artinya *retailer*

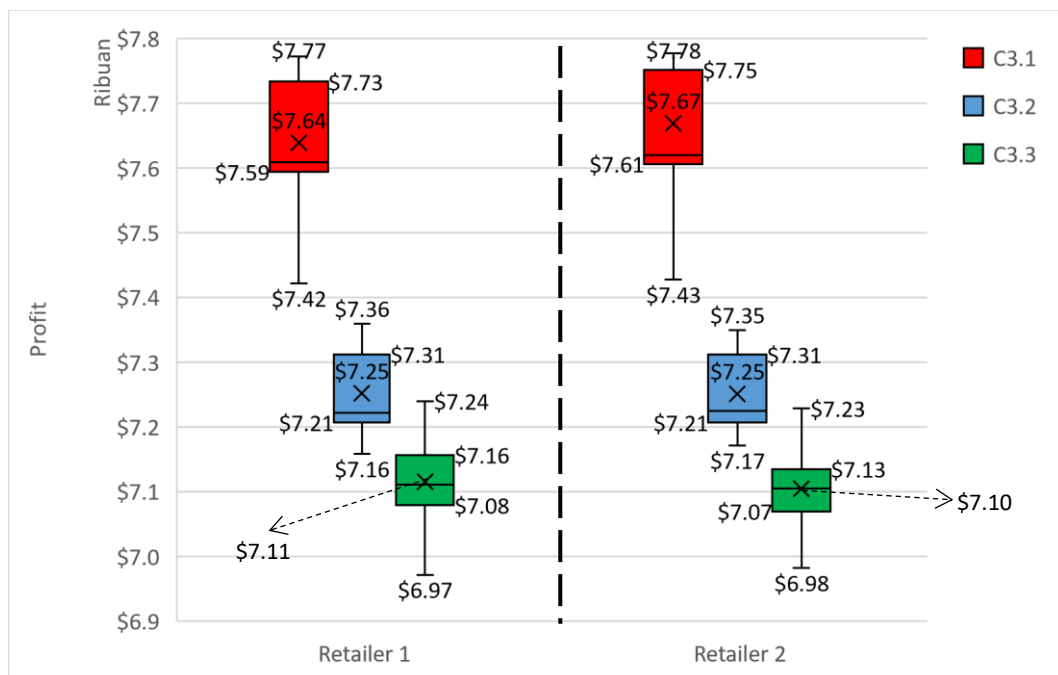


1 skenario A3 memiliki *demand* lebih besar dari sub-skenario C3.4 dan C3.6 sementara *retailer* 2 skenario A3 memiliki *demand* lebih kecil dari sub-skenario C3.4 dan C3.6.

Pada pasangan skenario A3 dan C3.5, *retailer* 1 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A3 memiliki *demand* lebih tinggi dari sub-skenario C3.5 sedangkan *retailer* 2 skenario A3 memiliki *demand* lebih rendah dari sub-skenario C3.5.

#### 4. Profit

Performa *retailer* terakhir yang dianalisa adalah profit. Nilai profit didapatkan dari persamaan (9). Profit merupakan variabel yang berhubungan erat dengan *sales* dan lost sales. Semakin rendah lost sales yang diderita *retailer*, maka semakin tinggi *sales* dan profit yang mereka dapatkan. Gambar berikut menunjukkan analisa statistik deskriptif untuk *retailer profit*.



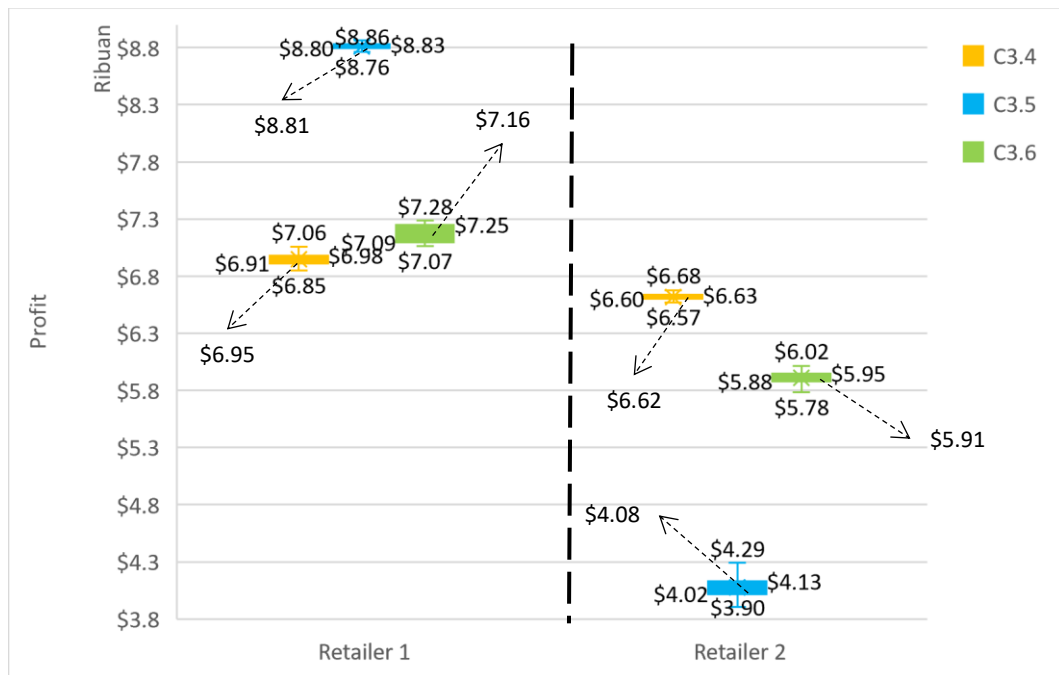
Gambar 5.60 Boxplot sebaran data total profit untuk *retailer* skenario C3.1-C3.3

Berdasarkan Gambar 5.60, 50% total profit yang didapatkan *retailer* 1 sub-skenario C3.1 berada diantara \$7,594.14 (Q1) sampai \$7,733.27 (Q3). Selanjutnya

25% dari total *profit* berada diantara \$7,421.80 (Min) sampai \$7,594.14 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,733.27 (Q3) sampai \$7,772.52 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.638.95. 50% total *profit retailer 2* dalam sub-skenario C3.1 terletak diantara \$7,606.34 (Q1) sampai \$7,751.76 (Q3). 25% dari total *profit retailer 2* berada diantara \$7,427.68 (Min) sampai \$7,606.34 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,751.76 (Q3) sampai \$7,777.60 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,668.49. Selisih diantara keduanya sebesar -\$29.54 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih tinggi 0.39% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,206.76 (Q1) sampai \$7,312.04 (Q3). Selanjutnya 25% dari total *profit* berada diantara \$7,158.48 (Min) sampai \$7,206.76 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,312.04 (Q3) sampai \$7,359.76 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.251.51. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.2 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,206.64 (Q1) sampai \$7,311.51 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$7,171.04 (Min) sampai \$7,206.64 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,311.51 (Q3) sampai \$7,349.84 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,250.92. Selisih diantara keduanya sebesar \$0.59 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 0.01% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,708.66 (Q1) sampai \$7,156.12 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,970.88 (Min) sampai \$7,708.66 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,156.12 (Q3) sampai \$7,239.64 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7.114.85. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.3 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,069.21 (Q1) sampai \$7,134.57 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,981.92 (Min) sampai \$7,069.21 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,134.57 (Q3) sampai \$7,228.40 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,104.08. Selisih diantara keduanya sebesar \$10.77 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 0.15% dari *retailer 1*.



Gambar 5.61 *Boxplot* sebaran data total *profit* untuk *retailer* skenario C3.4-C3.6

Berdasarkan Gambar 5.61, *Retailer 1* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,912.21 (Q1) sampai \$6,981.47 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,849.68 (Min) sampai \$6,912.21 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,981.47 (Q3) sampai \$7,058.84 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,950.15. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.4 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$6,604.55 (Q1) sampai \$6,634.37 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$6,571.92 (Min) sampai \$6,604.55 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$6,634.37 (Q3) sampai \$6,675.32 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$6,619.19. Selisih diantara keduanya sebesar \$330.96 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 4.76% dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$8,797.10 (Q1) sampai \$8,827.89 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$8,762 (Min) sampai \$8,797.10 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$8,827.89 (Q3) sampai \$8,863.76 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$8,811.96. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.5 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$4,019.94 (Q1) sampai \$4,131.07 (Q3). 25% dari total *profit*

berada diantara \$3,903.04 (Min) sampai \$4,019.94 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$4,131.07 (Q3) sampai \$4,289.92 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$4,075.10. Selisih diantara keduanya sebesar \$4,736.84 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 53.75 % dari *retailer 1*.

*Retailer 1* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$7,094.56 (Q1) sampai \$7,250.08 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$7,065.20 (Min) sampai \$7,094.56 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$7,250.08 (Q3) sampai \$7,284.80 (Max). *Retailer 1* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$7,161.43. *Retailer 2* dalam sub-skenario C3.6 memiliki 50% sebaran data total *profit* diantara \$5,879.50 (Q1) sampai \$5,948.05 (Q3). 25% dari total *profit* berada diantara \$5,783.84 (Min) sampai \$5,879.50 (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara \$5,948.05 (Q3) sampai \$6,016.64 (Max). *Retailer 2* memiliki rata-rata total *profit* sebesar \$5,913.02. Selisih diantara keduanya sebesar \$5,913.02 atau *retailer 2* memiliki rata-rata *profit* lebih rendah 17.43 % dari *retailer 1*.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata total *profit retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan C3. Perbandingan dilakukan untuk melihat perbedaan total *profit retailer* dari pasangan yang diuji berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel 5.32 menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario C3 yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.32 Perbandingan *confidence interval* total *profit* kedua *retailer* skenario A3 dan C3

95% Confidence Interval of the Difference				
Ret.	Sken.	C3.1	C3.2	C3.3
1	A	1014.75, 1047.25	1406.55, 1430.32	1543.76, 1566.45
		Sken. A > Sken. C3.1	Sken. A > Sken. C3.2	Sken. A > Sken. C3.3
2	A	985.84, 1017.48	1408.2, 1430.44	1555.73, 1576.42
		Sken. A > Sken. C3.1	Sken. A > Sken. C3.2	Sken. A > Sken. C3.3
Ret.	Sken.	C3.4	C3.5	C3.6
1	A	1710.39, 1729.21	-147.35, -136.67	1492.76, 1524.28
		Sken. A > Sken. C3.4	Sken. A < Sken. C3.5	Sken. A > Sken. C3.6
2	A	2045.83, 2056.10	4580.55, 4609.56	2747, 2767.27
		Sken. A > Sken. C3.4	Sken. A > Sken. C3.5	Sken. A > Sken. C3.6

*Confidence interval* kedua *retailer* pada pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1 (*high-shallow vs. high-shallow*), C3.2 (*moderate vs. moderate*), C3.3 (*low-deep vs. low-deep*), C3.4 (*high-shallow vs. low-deep*), dan C3.6 (*moderate vs. low-deep*) memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A3 menghasilkan *profit* lebih tinggi dari sub-skenario C3.1, C3.2, C3.3, C3.4, dan C3.6. Hasil uji pasangan skenario diatas menunjukkan bahwa kedua *retailer* akan mendapatkan *profit* lebih rendah saat menggunakan strategi promosi yang sama dan saat *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* atau *moderate* untuk bersaing dengan *retailer* 2 yang memilih strategi *low-deep*.

*Confidence interval retailer* 1 pasangan skenario A3 dan sub-skenario C3.5 memiliki LB dan UB negatif sedangkan *retailer* 2 memiliki LB dan UB positif. Hasil uji pasangan skenario ini menunjukkan bahwa *retailer* 1 skenario A3 memiliki *profit* lebih rendah dari sub-skenario C<sup>^</sup>. Sebaliknya, *retailer* 2 skenario memiliki *profit* lebih tinggi dari sub-skenario C3.6

## 5. Pendapatan Pemasok

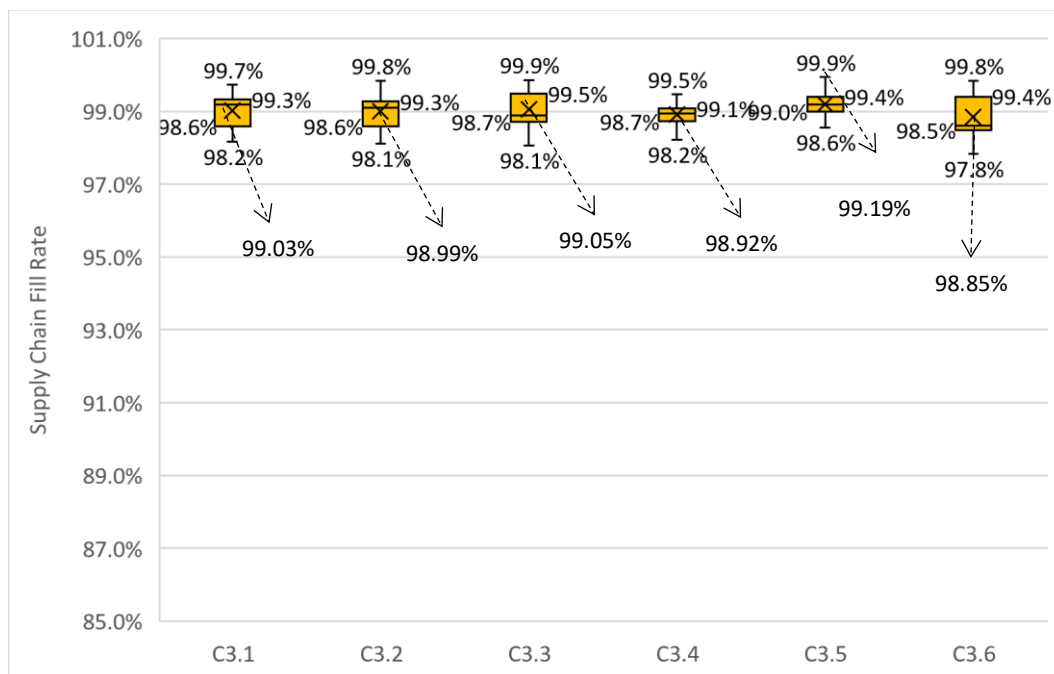
Selain performa *retailer*, performa pemasok juga perlu dianalisa karena berkaitan langsung dengan keputusan penetapan harga yang diambil oleh *retailer*. Performa pemasok yang dianalisa adalah total pendapatan pemasok yang berasal dari jumlah penjualan produk kepada *retailer* 1 dan 2. Pendapatan pemasok pada skenario C tidak memiliki variansi data sehingga nilai rata-rata, minimum, Q1, Q3 dan maksimum berjumlah sama. Sub-skenario C3.1 (*high-shallow vs. high-shallow*), C3.2 (*moderate vs. moderate*), C3.3, (*low-deep vs. low-deep*), dan C3.6 (*moderate vs. low-deep*) memberikan pemasok pendapatan sebesar \$680,000. sub-skenario C3.4 (*high-shallow vs. moderate*) dan C3.5 (*high-shallow vs. low-deep*) memberikan pemasok pendapatan sebesar \$510,000.

Uji *paired samples t-test* tidak dapat dilakukan karena data pendapatan pemasok tidak memiliki variansi. Oleh karena itu perbandingan performa pemasok dilakukan berdasarkan hasil statistik deskriptif. Skenario A3 memberikan pemasok pendapatan sebesar \$680,000. Hasil serupa juga muncul pada sub-skenario C3.1,

C3.2, C3.3, dan C3.6 sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara saat kedua *retailer* menawarkan promosi serupa atau saat *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* untuk bersaing dengan *retailer* 2 yang memilih strategi *moderate*. Sub-skenario C3.4 dan C3.5 menghasilkan pendapatan pemasok sebesar \$510,000 dan lebih rendah dari skenario A3. berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa pendapatan pemasok akan menurun saat *retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow* untuk bersaing dengan *retailer* 2 yang memilih strategi *moderate* atau *low-deep*.

## 6. Supply Chain Fill Rate

Performa *supply chain* secara keseluruhan perlu dipelajari setelah menganalisa performa *retailer* dan pemasok secara individu. Analisa performa *supply chain* dilakukan dengan mempelajari sebaran data *supply chain fill rate* yang didapatkan menggunakan persamaan (17). *Supply chain fill rate* dari 100 replikasi didapatkan dan dianalisa dengan statistik deskriptif yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 5.62 Boxplot sebaran data *supply chain fill rate* skenario C3

Berdasarkan Gambar 5.62, 50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C3.1 berada diantara 98.59% (Q1) sampai 99.33% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98.16% (Min) sampai 98.59% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.33% (Q3) sampai 99.73% (Max). Sub skenario C3.1 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 99.03%.

Dalam sub-skenario C3.2, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 98.59% (Q1) sampai 99.27% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98.12% (Min) sampai 98.59% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.27% (Q3) sampai 98.84% (Max). Sub skenario C3.2 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.99%.

50% nilai *supply chain fill rate* skenario C3.3 berada diantara 98.71% (Q1) sampai 99.49% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain* pendapatan pemasok berada diantara 98.07% (Min) sampai 98.71% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.49% (Q3) sampai 99.86% (Max). Sub skenario C3.3 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 99.05%.

Dalam sub-skenario C3.4, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 98.72% (Q1) sampai 99.08% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98.22% (Min) sampai 98.72% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.08% (Q3) sampai 99.47% (Max). Sub skenario C3.4 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.92%.

50% nilai *supply chain fill rate* sub-skenario C3.5 berada diantara 98.99% (Q1) sampai 99.40% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 98.56% (Min) sampai 98.99% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.40% (Q3) sampai 99.94% (Max). Sub skenario C3.5 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 99.19%.

Dalam sub-skenario C3.6, 50% nilai *supply chain fill rate* berada diantara 98.48% (Q1) sampai 99.41% (Q3). Selanjutnya 25% dari *supply chain fill rate* berada diantara 97.83% (Min) sampai 98.48% (Q1) dan sisa 25% lainnya jatuh diantara 99.41% (Q3) sampai 99.84% (Max). Sub skenario C3.6 menghasilkan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 98.85%.

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk membandingkan perubahan rata-rata *fill rate retailer* dari 100 replikasi skenario A3 dan seluruh sub-skenario C berdasarkan 95% *confidence interval*. Tabel berikut menunjukkan perbandingan *confidence interval* antar skenario A3 dan seluruh sub-skenario C yang dituliskan dengan format (LB,UB).

Tabel 5.33 Perbandingan *confidence interval supply chain fill rate* pemasok skenario A3 dan C3

95% Confidence Interval of the Difference			
Sken.	C3.1	C3.2	C3.3
A	-0.0011, 0.0010	-0.0007, 0.0013	-0.0013, 0.0008
	tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
Sken.	C3.4	C3.5	C3.6
A	0.0002, 0.0019	-0.0025, -0.0008	0.0006, 0.0030
	Sken. A > Sken. C3.4	Sken. A < Sken. C3.5	Sken. A > Sken. C3.6

Berdasarkan Tabel 5.33, *confidence interval* pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3 memiliki LB negatif dan UB positif yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada pasangan skenario tersebut. Hasil uji pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.1, C3.2, dan C3.3 memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama dan saat keduanya tidak melakukan promosi.

*Confidence interval* pasangan skenario A3 dengan sub-skenario C3.4 dan C3.6 memiliki LB dan UB positif yang menunjukkan bahwa skenario A3 menghasilkan *supply chain fill rate* lebih tinggi dari sub-skenario C3.4 dan C3.6. Sedangkan pasangan skenario A3 dan sub-skenario C3.5 memiliki LB dan UB negatif yang menunjukkan *supply chain fill rate* skenario A3 lebih rendah dari sub-skenario C3.5. Hasil uji ketiga pasangan ini memperlihatkan bahwa *supply chain fill rate* akan meningkat jika kedua *retailer* bersaing menggunakan strategi dengan selisih frekuensi promosi 10%-20% seperti *high-shallow* (frekuensi 40%) vs. *moderate* (frekuensi 20%) atau *moderate* vs. *low-deep* (frekuensi 20%). Apabila kedua *retailer* menggunakan strategi dengan selisih frekuensi promosi 30% (*high-shallow* vs *low-deep*), maka *supply chain fill rate* akan menurun.



## **BAB 6**

### **ANALISA HASIL SIMULASI DAN DISKUSI**

Pada bab ini akan disampaikan analisa hasil simulasi, yaitu menjelaskan perilaku apa yang muncul dari setiap skenario yang disimulasikan, dan diskusi, dimana hasil analisa akan dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu

#### **6.1 Analisa Hasil Simulasi**

##### **6.1.1 Skenario A**

Skenario A mensimulasikan keadaan dimana kedua *retailer* memiliki format/kapasitas yang sama dan keduanya tidak melakukan promosi. Skenario A akan menjadi kasus acuan (*benchmark case*) untuk dibandingkan dengan skenario lainnya. Selisih *demand* kedua *retailer* dalam skenario A sebesar 70.39 (*minimarket vs. minimarket*), 6.96 unit (*supermarket vs. supermarket*), dan 56.77 unit (*hypermarket vs. hypermarket*). Jumlah selisih tersebut sangatlah kecil (<0.01%) jika dibandingkan total rata-rata *demand* untuk kedua *retailer* yang berkisar di 87000 unit. Dari sisi *lost sales* yang diderita kedua *retailer*, selisih diantara keduanya adalah 87.41 unit (*minimarket vs. minimarket*), 4.77 unit (*supermarket vs. supermarket*), 28.71 unit (*hypermarket vs. hypermarket*). Nilai selisih *lost sales* kedua *retailer* sangat kecil jika dibandingkan dengan total rata-rata *lost sales* kedua *retailer* sebesar 10617.65 unit (*minimarket vs. minimarket*), 1398.85 unit (*supermarket vs. supermarket*), dan 860.39 unit (*hypermarket vs. hypermarket*).

Selisih rata-rata total *sales* dan *profit* kedua *retailer* dalam skenario A sebesar 163.8 unit dan \$32.76 (*minimarket vs. minimarket*), 11.73 unit dan \$2.35 (*supermarket vs. supermarket*), serta 1.02 unit dan \$0.20 (*hypermarket vs. hypermarket*). Nilai selisih kedua performa tersebut juga sangat kecil jika dibandingkan jumlah rata-rata *sales* dan rata-rata *profit* kedua *retailer* yaitu 76722.28 unit dan \$15,344.46 (*minimarket vs. minimarket*), 85985.27 unit dan

\$17,197.05 (*supermarket vs. supermarket*), serta 86700.52 unit dan \$17,340.10 (*hypermarket vs. hypermarket*).

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* kedua *retailer* akan sama jika mereka bersaing menggunakan format yang sama tanpa menawarkan promosi. Walaupun begitu, rata-rata total *sales*, *lost sales*, dan *profit* akan berbeda jika dibandingkan berdasarkan format ritel mereka. Format ritel yang besar seperti *supermarket* dan *hypermarket* memiliki kapasitas persediaan barang yang jauh lebih besar dari *minimarket* sehingga mereka dapat meraih *sales* dan *profit* lebih tinggi dengan *lost sales* yang lebih sedikit. Kapasitas *retailer* yang berbeda juga mempengaruhi performa pemasok dan *supply chain*. Pemasok meraih rata-rata pendapatan sebesar \$312,500, \$360,000, dan \$680,000 dengan rata-rata *supply chain fill rate* sebesar 87.84%, 98.40%, dan 99.02% saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, *supermarket* dan *hypermarket*.

Hal lain yang perlu diperhatikan dari skenario A adalah tidak adanya sebaran data pada pendapatan pemasok saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa *supermarket* dan *hypermarket* melakukan pemesanan dengan frekuensi yang sama dalam setiap replikasi simulasi. Perilaku tersebut muncul disebabkan oleh asumsi yang digunakan pada model ini yaitu: (1) pemasok memiliki kapasitas suplai yang tidak terbatas dan tidak memiliki *lead time* dalam memenuhi pesanan *retailer*, (2) *retailer* melakukan pemesanan produk hanya pada saat persediaan mereka sudah habis dan memesan produk sejumlah kapasitas persediaan maksimum mereka.

### 6.1.2 Skenario B

Skenario B dirancang untuk mempelajari bagaimana promosi yang digunakan salah satu *retailer* mempengaruhi performa dirinya dan pesaing saat memiliki kapasitas yang serupa. Performa pemasok dan *supply chain* juga dipelajari untuk mengetahui pengaruh keputusan yang diambil *retailer* dalam menetapkan harga dari sisi *supply chain*. Secara umum, *retailer* akan meraih *demand*, *lost sales*, *sales*, dan *profit* lebih tinggi saat menawarkan promosi jika bersaing dengan

kompetitor yang tidak melakukan promosi dan keduanya memiliki format yang sama.

Berdasarkan analisa *boxplot*, sub-skenario B1.1, B2.1, dan B3.1 (*high-shallow vs. no promo*) terlihat selalu memberikan *demand*, *lost sales*, dan *sales* tertinggi untuk *retailer* 1. Sementara itu, sub-skenario B1.3, B2.3, dan B3.3 (*low-deep vs. no promo*) selalu memberikan performa terendah untuk *retailer* 1. Sedangkan sub-skenario B1.2, B2.2, dan B3.2 (*moderate vs. no promo*) menghasilkan performa diantara kedua strategi promosi lainnya. Sebaliknya, sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1 memberikan performa terendah untuk *retailer* 2 dan sub-skenario B1.3, B2.3, dan B3.3 memberikan performa tertinggi untuk *retailer* 2. Perubahan kapasitas *retailer* memberikan hasil yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) dapat memberikan *demand* dan *sales* tertinggi untuk *retailer* diikuti oleh strategi *moderate* (40% potongan harga dalam 20% kesempatan) jika kompetitor tidak menawarkan promosi dan memiliki format yang sama. Walaupun begitu, seluruh strategi promosi memberikan *lost sales* yang cukup tinggi untuk *retailer* 1 dikarenakan keterbatasan kapasitas *retailer* yang tidak dapat memenuhi seluruh *demand*.

Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa *demand* dan *sales* yang dihasilkan, *retailer* 1 skenario B memiliki nilai lebih tinggi dari *retailer* 1 skenario A. Sedangkan *retailer* 2 skenario B memiliki hasil lebih rendah dari *retailer* 2 skenario A. hasil serupa muncul saat kapasitas *retailer* ditingkatkan. Perlu diingat bahwa *retailer* 2 skenario A dan B sama-sama tidak melakukan promosi, namun *retailer* 2 skenario B memiliki *demand* dan *sales* lebih rendah dari *retailer* 2 skenario A. Hal tersebut menunjukkan adanya perpindahan *demand* dari *retailer* 2 (tidak promosi) ke *retailer* 1 (melakukan promosi) yang menandakan bahwa konsumen lebih memilih berbelanja di *retailer* yang menawarkan promosi. Perpindahan *demand* juga menyebabkan penjualan *retailer* 1 meningkat. Berdasarkan analisa *boxplot* yang telah disebutkan sebelumnya, *retailer* 2 memiliki *demand* dan *sales* tertinggi pada sub-skenario B1.3, B2.3, B3.3 dan terendah pada sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa frekuensi

promosi yang tinggi seperti *high-shallow* dapat memikat konsumen dan mempertahankan mereka untuk tetap berbelanja di *retailer* 1 sehingga konsumen tidak beralih ke *retailer* 2. Sedangkan strategi *low-deep* memiliki frekuensi yang sangat rendah sehingga konsumen akan beralih ke *retailer* 2 saat *retailer* 1 tidak menawarkan promosi.

*Profit* yang diraih *retailer* berkaitan erat dengan *sales* yang mereka dapatkan sehingga *retailer* 1 meraih *profit* tertinggi saat menggunakan strategi *high-shallow* (sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1) diikuti oleh strategi *moderate* (sub-skenario B1.2, B2.2, B3.2) apapun format yang dimiliki *retailer*. Selisih rata-rata total *profit* kedua *retailer* dalam kedua skenario tersebut berkisar \$2000-\$7000 yang menunjukkan bahwa terdapat selisih yang cukup besar. Berbeda dengan dua strategi yang lain, strategi *low-deep* tidak memberikan selisih *profit* yang sangat besar seperti strategi *high-shallow* dan *moderate*. Selisih *profit* kedua *retailer* saat *retailer* 1 menggunakan strategi *low deep* adalah \$310.54 (B1.3), \$609.94 (B2.3) dan \$619.53 (B3.3). Walaupun strategi *low-deep* menghasilkan *sales* lebih tinggi dari *retailer* yang tidak promosi, potongan harga sebanyak 80% menyebabkan *retailer* 1 tidak dapat meraih *profit* lebih tinggi dari strategi promosi yang lain.

Perbandingan *profit retailer* 1 pasangan skenario A (kedua *retailer* tidak promosi) dan B (salah satu *retailer* menawarkan promosi) membuahkan hasil yang berbeda-beda saat kapasitas kedua *retailer* dirubah khususnya pada sub-skenario B2 (*retailer* 1 menggunakan strategi *moderate*). *Retailer* 1 sub-skenario B1.2 memiliki *profit* lebih rendah dari skenario A saat format kedua *retailer* ditetapkan sebagai *minimarket*. Jika format kedua *retailer* dirubah ke *supermarket* dan *hypermarket*, *retailer* 1 sub-skenario B2.2 dan B3.2 memiliki *profit* lebih tinggi dari skenario A2 dan A3. Kapasitas *minimarket* yang sangat kecil (2500 unit) tidak memberi *retailer* 1 kesempatan menjual lebih banyak produk untuk menutupi *profit* yang hilang karena potongan harga sebesar 40%.

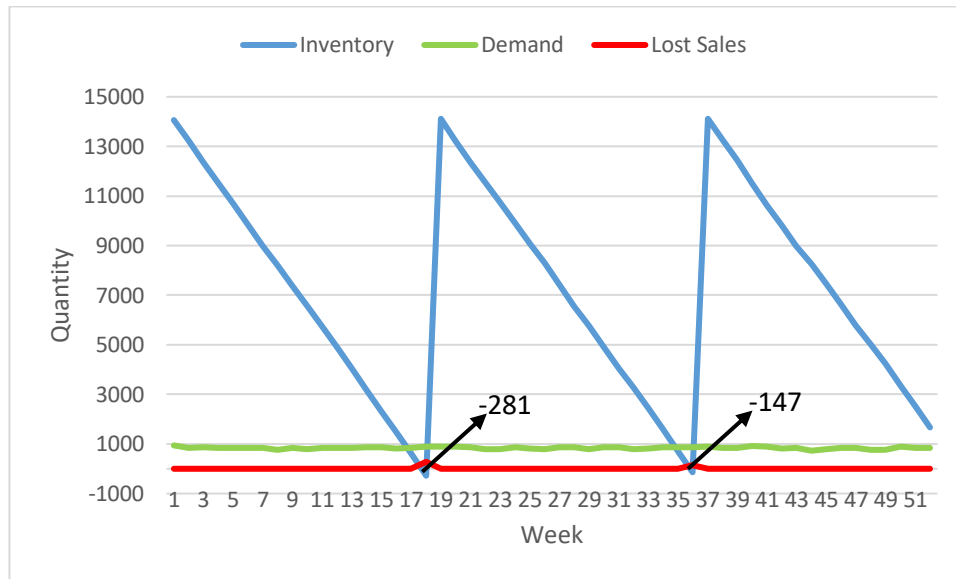
Hasil perbandingan yang sama muncul pada pasangan skenario A dengan sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1 (*retailer* 1 menggunakan strategi *high-shallow*) dan B1.3, B2.3, B3.3 (*retailer* 1 menggunakan strategy *low-deep*) saat perubahan

format *retailer* dilakukan. *Retailer* 1 sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1 memiliki *profit* lebih tinggi dari *retailer* 1 skenario A sementara *retailer* 1 sub-skenario B1.3, B2.3, dan B3.3 memiliki *profit* lebih rendah dari *retailer* 1 skenario A. Hasil perbandingan tersebut menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* selalu dapat meningkatkan *profit* sedangkan strategi *low-deep* selalu menurunkan *profit* apapun format yang *retailer* gunakan.

Dari sisi *lost sales* yang diderita kedua *retailer*, analisa *boxplot* menunjukkan bahwa *retailer* 1 yang menawarkan promosi memiliki *lost sales* lebih tinggi dari *retailer* 2 saat kedua *retailer* apapun format ritel yang telah ditentukan untuk keduanya. Artinya, keterbatasan kapasitas *retailer* menghalangi mereka untuk memenuhi seluruh *demand* yang muncul saat menggunakan promosi. Sub-skenario B1.1, B2.1, B3.1 terlihat selalu memberikan *lost sales* tertinggi dan sub-skenario B1.3, B2.3, B3.3 *lost sales* terendah untuk *retailer* 1. Hasil yang berbeda muncul dari sisi *retailer* 2 saat format kedua *retailer* dirubah. Sub-skenario B1.3 dan B2.3 memberikan *lost sales* tertinggi. Sedangkan sub-skenario B1.1 dan B2.1 memberikan *lost sales* terendah. Namun, *retailer* 2 tidak menderita *lost sales* saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket* (B3.1 – B3.3). Hasil simulasi tersebut menunjukkan bahwa *retailer* 2 dapat memenuhi seluruh *demand* yang muncul saat *retailer* 1 menawarkan promosi. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, konsumen lebih memilih untuk berbelanja di *retailer* 1 karena menawarkan promosi sehingga hanya sedikit konsumen yang berbelanja di *retailer* 2. Hal tersebut memperbolehkan *retailer* 2 memenuhi seluruh permintaan konsumen yang tersisa dengan kapasitasnya yang besar saat *retailer* 2 ditentukan sebagai *hypermarket*.

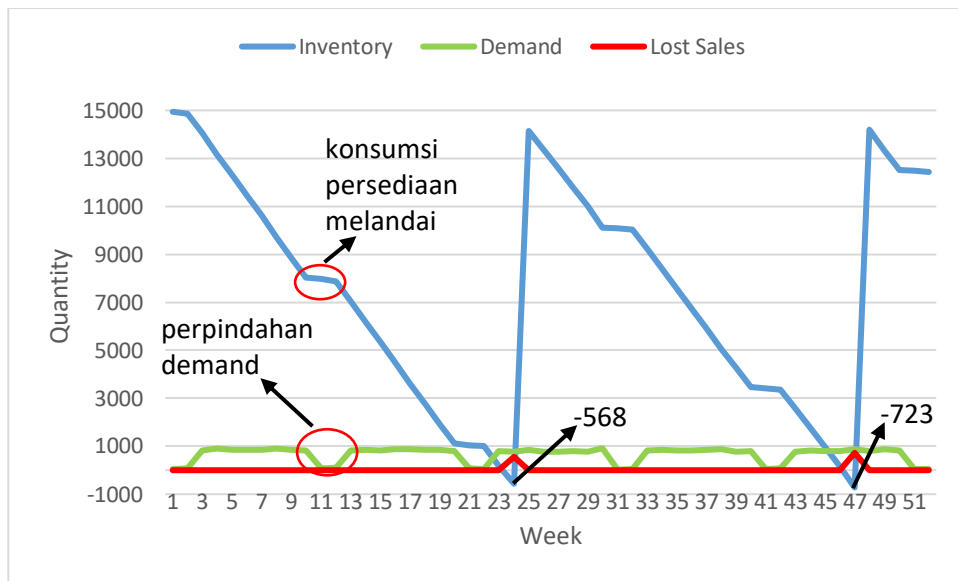
Hasil uji *paired samples t-test* untuk *lost sales* yang diderita *retailer* 1 menunjukkan hasil yang sama saat perubahan format ritel dilakukan. *Retailer* 1 pada skenario B menderita *lost sales* lebih tinggi dari *retailer* 1 skenario A. Sedangkan hasil uji serupa memberikan hasil yang berbeda untuk *retailer* 2 saat format ritel dirubah. Saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket* (sub-skenario B1.1 – B1.3) atau *hypermarket* (sub-skenario B3.1 – B3.3), *retailer* 2 memiliki *lost sales* lebih rendah dari *retailer* 2 skenario A1 dan A3. Jika kedua

*retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, hanya *retailer 2* pada sub-skenario B2.1 dan B2.2 saja yang menunjukkan *lost sales* lebih rendah dari skenario A2. Sedangkan sub-skenario B2.3 menghasilkan *lost sales* lebih tinggi dari skenario A2 untuk *retailer 2*. Analisa lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui penyebab perbedaan tersebut yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6.1 Perubahan persediaan *retailer 2* per minggu dalam skenario A2

Model penelitian ini mengasumsikan *retailer* hanya melakukan pemesanan saat persediaan habis dan *retailer* memesan produk sejumlah kapasitas maksimum mereka untuk mengisi kembali persediaan yang habis. Berdasarkan asumsi tersebut, *supermarket* akan kehabisan persediaan mereka pada minggu ke 18 dan 36 jika kedua *retailer* tidak melakukan promosi (skenario A2). Dengan rata-rata *demand* per minggu untuk *retailer 2* sebesar 841.42 unit, *retailer* masih memiliki persediaan yang cukup banyak pada minggu 18 dan 36 sehingga *retailer 2* tidak menderita *lost sales* yang terlalu tinggi. Hasil yang berbeda muncul saat *retailer 1* menggunakan strategi *low-deep* (sub-skenario B2.3). Gambar berikut mengilustrasikan perubahan persediaan *retailer 2* yang tidak melakukan promosi.



Gambar 6.2 Perubahan persediaan *retailer 2* per minggu dalam sub-skenario B2.3

Saat *retailer 1* menggunakan strategi *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan), *retailer 1* memikat sebagian besar konsumen pada periode promosi sehingga *demand* yang dimiliki *retailer 2* berkurang yang diilustrasikan dengan cekungan pada garis hijau (Gambar 6.2). Perpindahan *demand* tersebut mengurangi penjualan *retailer 2* sehingga konsumsi persediaan melandai saat *retailer 1* memasuki periode promosi dan persediaan *retailer 2* pada sub-skenario B2.3 akan habis lebih lama dibandingkan *retailer 2* skenario A2, yaitu pada minggu ke 24 dan 47. Asumsi *retailer* yang telah disebutkan sebelumnya memaksa *retailer* untuk tidak melakukan pemesanan pada pemasok dan tetap melayani konsumen walaupun persediaan produk sudah sangat sedikit. Akhirnya *retailer* akan menderita *lost sales* yang cukup tinggi pada minggu ke 24 dan 47 dimana *demand* *retailer 2* sudah kembali pada titik normal.

Berdasarkan analisa *boxplot* pendapatan pemasok, perbedaan kapasitas *retailer* sangat mempengaruhi pendapatan yang pemasok terima. Saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, sub-skenario B1.3 (*low-deep vs. no promo*) memberikan pendapatan tertinggi lalu diikuti oleh sub-skenario B1.2 (*moderate vs. no promo*). Sedangkan sub-skenario B1.1 (*high-shallow vs. no promo*) memberikan pendapatan terendah untuk pemasok.

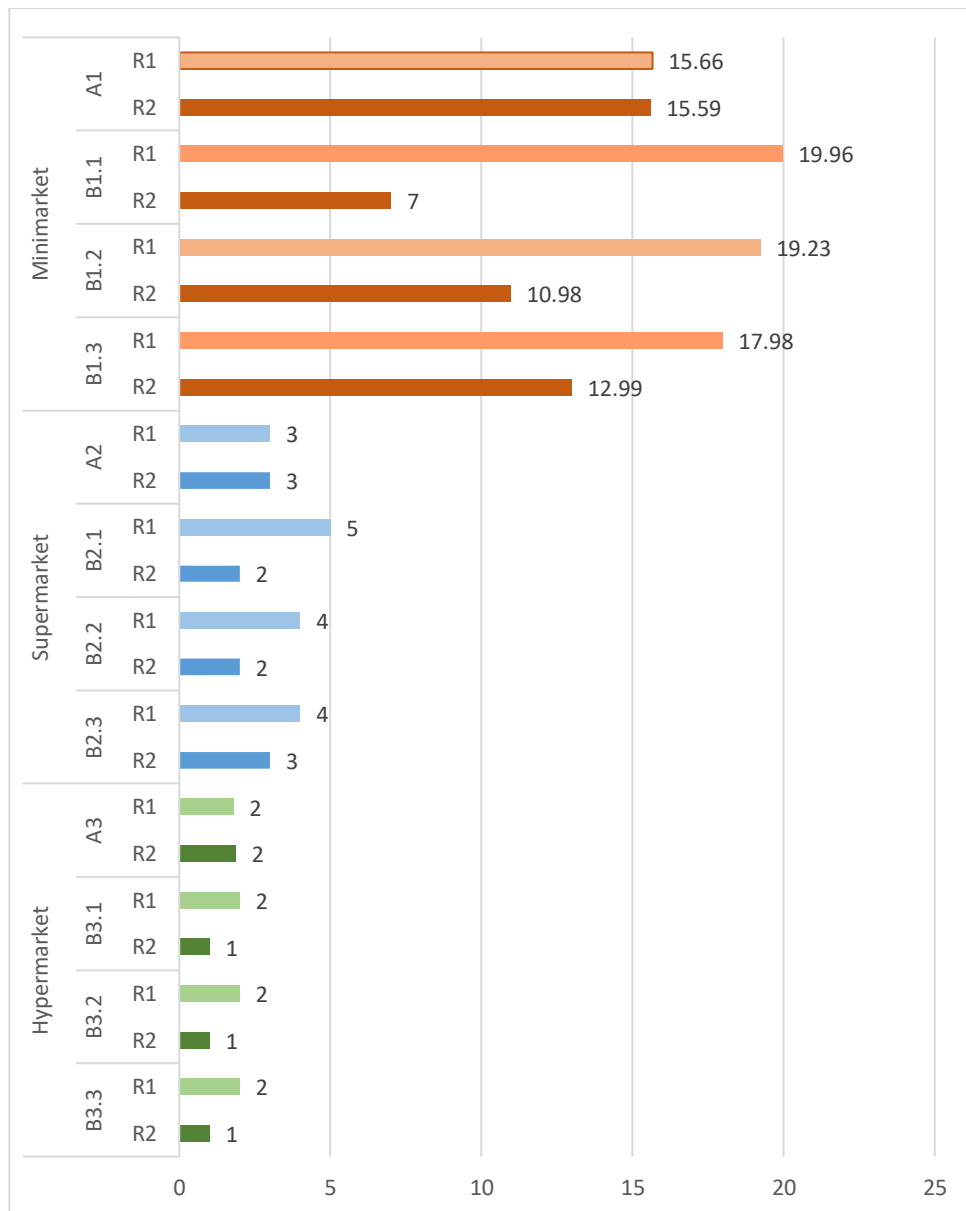
Pemasok yang menyediakan produk untuk dua *supermarket* meraih pendapatan tertinggi pada sub-skenario B2.1 dan B2.3. Sedangkan sub-skenario B2.2 menghasilkan pendapatan terendah untuk pemasok. Lain halnya jika kedua *retailer* ditetapkan sebagai *hypermarket*, sub-skenario B3.1-B3.3 menghasilkan pendapatan yang serupa untuk pemasok. Selain itu, pendapatan pemasok untuk format *supermarket* dan *hypermarket* tidak memiliki sebaran data.

Perbandingan pendapatan pemasok skenario A dan skenario B memiliki hasil yang bervariasi berdasarkan strategi promosi dan kapasitas yang *retailer* miliki. Jika terdapat dua *minimarket* yang bersaing, pendapatan pemasok dalam skenario B1 lebih kecil dari skenario A1. Hasil tersebut menggambarkan bahwa penggunaan promosi oleh salah satu *minimarket* dapat mengurangi pendapatan pemasok. Dari sudut pandang pemasok, lebih baik kedua *minimarket* tidak melakukan promosi daripada hanya salah satu yang melakukan promosi.

Jika terdapat dua *supermarket* yang bersaing, pendapatan pemasok, sub-skenario B2.1 dan B2.3 memberikan pendapatan lebih tinggi dari skenario A2. Sedangkan sub-skenario B2.2 tidak memberikan perbedaan yang signifikan dari sub-skenario A2. Jika terdapat dua *hypermarket* yang bersaing, pendapatan pemasok akan berkurang jika hanya salah satu *hypermarket* yang melakukan promosi. Lebih lanjut, sub-skenario B3.1, B3.2, dan B3.3 memberikan pemasok pendapatan dengan jumlah yang sama.

Pendapatan pemasok pada skenario A2 dan A3 maupun B2 dan B3 tidak memiliki variasi data saat kedua *retailer* ditetapkan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*. Tidak adanya variasi pada pendapatan pemasok disebabkan oleh asumsi *retailer* yang memaksa mereka untuk melakukan pemesanan pada *retailer* hanya pada saat persediaan sudah habis dengan kuantitas sebesar kapasitas maksimum masing-masing format ritel. Asumsi tersebut menyebabkan format ritel dengan kapasitas besar mengurangi frekuensi pemesanan mereka pada pemasok. Gambar berikut menampilkan rata-rata frekuensi pemesanan kedua *retailer* dari 100 replikasi simulasi.





Gambar 6.3 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua *retailer* skenario A dan B untuk setiap format ritel

Pada skenario A, kedua *retailer* melakukan pemesanan pada pemasok dengan frekuensi yang sama. Sedangkan pada seluruh sub-skenario B, *retailer* 1 melakukan pemesanan lebih sering daripada *retailer* 2. Hal tersebut terjadi karena *retailer* 1 memiliki lebih banyak *demand* yang harus dipenuhi karena menawarkan promosi sehingga ia melakukan pemesanan lebih sering untuk melayani permintaan konsumen yang meningkat. Sedangkan *retailer* 2 melakukan pemesanan dengan frekuensi lebih sedikit karena perpindahan *demand* dari *retailer* 2 ke *retailer* 1.

Terdapat hal lain yang bisa diperhatikan dari Gambar 6.3. Jika kedua *retailer* memiliki format *minimarket* atau *supermarket*, frekuensi pemesanan *retailer* 1 cenderung menurun dari sub-skenario B1.1 sampai B1.3 dan B2.1 sampai B2.3. Sebaliknya, frekuensi pemesanan *retailer* 2 cenderung meningkat dari sub-skenario B1.1 sampai B1.3 dan B2.1 sampai B2.3. Sementara itu, tidak terjadi peningkatan atau penurunan frekuensi pemesanan oleh kedua *retailer* saat keduanya ditentukan sebagai *hypermarket* (B3.1 – B3.3). Terdapat dua hal yang menimbulkan perilaku *retailer* tersebut. Pertama, tingkat frekuensi promosi dari strategi yang dijalankan dapat mempengaruhi perilaku kedua *retailer* dalam melakukan pemesanan. Strategi *high-shallow* memiliki frekuensi promosi tertinggi (40%) dapat menjaga konsumen untuk tetap berbelanja di *retailer* yang menggunakannya sehingga tidak memberikan peluang bagi pesaing yang tidak promosi untuk mendapatkan konsumen lebih banyak. Semakin rendah frekuensi promosi (*moderate* 20% dan *low-deep* 10%), semakin rendah juga minat konsumen untuk berbelanja hanya dari satu *retailer* sehingga mereka memilih untuk berbelanja sesuai dengan preferensi mereka masing-masing.

Hal kedua yang mempengaruhi perilaku *retailer* dalam melakukan pemesanan adalah kapasitas mereka. Semakin besar kapasitas *retailer* maka semakin rendah frekuensi pemesanan yang mereka lakukan. Sebagai contoh, *retailer* 1 dan *retailer* 2 dalam format *minimarket* melakukan pemesanan rata-rata sebanyak 17.98 kali dan 12.99 kali pada sub-skenario B1.3. Saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, frekuensi pemesanan menurun drastis menjadi empat kali dan tiga kali lalu menjadi lebih rendah lagi, dua kali dan satu kali, saat format *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket*. Walaupun begitu, pemasok selalu meraih pendapatan tertinggi saat format kedua *retailer* ditetapkan sebagai *hypermarket* dan terendah saat kedua *retailer* memiliki format *minimarket*. Artinya, *hypermarket* membeli produk dalam kuantitas yang sangat besar dalam satu kali pemesanan karena kapasitas *hypermarket* sangat besar. Perilaku ini muncul dikarenakan asumsi yang digunakan untuk *retailer* yaitu, *retailer* melakukan pemesanan produk hanya pada saat persediaan mereka sudah habis dan memesan produk sejumlah kapasitas persediaan maksimum mereka.

Dalam format *minimarket* dan *supermarket*, frekuensi promosi dari setiap strategi menjadi faktor dominan yang mempengaruhi perilaku *retailer* dalam melakukan pemesanan. Hal tersebut dapat dilihat dari perubahan frekuensi pemesanan kedua *retailer* saat *retailer* 1 menggunakan promosi dengan frekuensi tinggi atau rendah dan mempengaruhi pendapatan pemasok. Frekuensi promosi tidak memberikan pengaruh banyak pada *hypermarket* sehingga apapun strategi promosi yang *retailer* 1 jalankan tidak merubah frekuensi pemesanan kedua *retailer*.

Dari perspektif *supply chain*, analisa *boxplot* untuk setiap format menunjukkan hasil yang berbeda. Jika terdapat dua *minimarket* dalam suatu sistem, sub-skenario B1.3 (*low-deep vs. no promo*) menghasilkan *supply chain fill rate* paling tinggi lalu diikuti oleh sub-skenario B1.2 (*moderate vs. no promo*), sedangkan sub-skenario B1.1 (*high-shallow vs. no promo*) memberikan *supply chain fill rate* terendah. Jika terdapat dua *supermarket* dalam sebuah sistem, sub-skenario B2.3 dan B2.2 memiliki rata-rata yang sama dan menghasilkan *supply chain fill rate* tertinggi. Jika terdapat dua *hypermarket* dalam suatu sistem, sub-skenario B3.1-B3.3 memiliki rata-rata *supply chain fill rate* yang hampir sama. *Supply chain fill rate* menunjukkan kemampuan suatu sistem dalam memenuhi *demand* dan berhubungan erat dengan jumlah *lost sales* yang diderita kedua *retailer* dalam satu sistem.

Skenario B menunjukkan bahwa strategi *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan) yang hanya digunakan *retailer* 1 memberikan *supply chain fill rate* yang lebih baik dari strategi lainnya jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket* atau *supermarket*. Frekuensi promosi yang rendah (10%) tidak dapat memikat konsumen secara terus menerus untuk berbelanja di *retailer* 1 sehingga konsumen akan beralih ke *retailer* 2 saat *retailer* 1 dalam periode tidak promosi dan menyebabkan *lost sales retailer* 1 menurun dan *supply chain fill rate* meningkat. Sedangkan strategi *moderate* (40% potongan harga dalam 20% kesempatan) yang digunakan *retailer* 1 menyebabkan *lost sales* yang lebih tinggi dari strategi *low-deep* untuk *minimarket* karena kapasitas *minimarket* yang sangat kecil membatasi kemampuan *retailer* 1 untuk memenuhi *demand* saat periode

promosi yang terjadi cukup sering sehingga *supply chain fill rate* menurun. Apabila kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, frekuensi promosi sebanyak 20% tidak mempengaruhi kemampuan *retailer* 1 dalam memenuhi *demand* sehingga memiliki *supply chain fill rate* yang hampir sama dengan saat menggunakan strategi *low-deep*.

Terakhir, strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) akan selalu memberikan *supply chain fill rate* terendah untuk *retailer* 1 dengan format *minimarket* atau *supermarket*. Frekuensi promosi yang cukup tinggi dapat mempertahankan konsumen untuk terus berbelanja di *retailer* 1. Namun, keterbatasan kapasitas yang dimiliki *minimarket* dan *supermarket* tetap menghambat *retailer* 1 untuk menjual lebih banyak produk sehingga *supply chain fill rate* sangat rendah. Uji *paired samples t-test* pasangan skenario A dan B menunjukkan bahwa skenario B selalu menghasilkan *supply chain fill rate* lebih rendah dari skenario A walaupun kapasitas kedua *retailer* dirubah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa performa *supply chain* akan menurun jika hanya salah satu *retailer* menawarkan promosi apapun format ritel yang dipilih.

### 6.1.3 Skenario C

Skenario C dirancang untuk mempelajari bagaimana promosi yang digunakan kedua *retailer* mempengaruhi performa dirinya dan pesaing saat memiliki kapasitas yang serupa. Performa pemasok dan *supply chain* juga dipelajari untuk mengetahui pengaruh keputusan yang diambil *retailer* dalam menetapkan harga dari sisi *supply chain*. Skenario C dibagi menjadi dua tema besar yaitu kedua *retailer* menggunakan strategi promosi serupa (Cx.1, Cx.2, Cx.3) dan menggunakan strategi promosi yang berbeda (Cx.4, Cx.5 Cx.6).

Berdasarkan analisa *boxplot*, kedua *retailer* memiliki rata-rata total *demand* dan *sales* yang hampir sama dalam sub-skenario C1.1 – C1.3, C2.1 -C2.3, dan C3.1 – C3.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua *retailer* akan meraih *demand* dan *sales* yang sama saat menawarkan promosi yang serupa apapun jenisnya. Perbandingan *demand* dan *sales* kedua *retailer* pada skenario A1, A2, dan A3 (kedua *retailer* tidak menawarkan promosi) dengan sub-skenario C1.1 – C3.1

(*high-shallow vs. high-shallow*), C1.2 – C3.2 (*moderate vs. moderate*), dan C1.3 – C3.3 (*low-deep vs. low-deep*) memperlihatkan bahwa kedua *retailer* meraih *demand* dan *sales* lebih tinggi saat kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama. Perubahan kapasitas *retailer* tidak mempengaruhi hasil perbandingan tersebut.

Dari sisi profit, analisa *boxplot* menunjukkan bahwa kedua *retailer* juga meraih rata-rata total *profit* yang hampir sama dengan rasio selisih dan penjumlahan rata-rata *profit* kedua *retailer* kurang dari 1%. Namun, kedua *retailer* akan selalu meraih profit tertinggi pada sub-skenario C1.1 – C3.1 lalu diikuti oleh sub-skenario C1.2 – C3.2. Sub-skenario C1.3 – C3.3 selalu memberikan *profit* terendah untuk kedua *retailer*. Perubahan format ritel tetap menunjukkan hasil yang serupa.

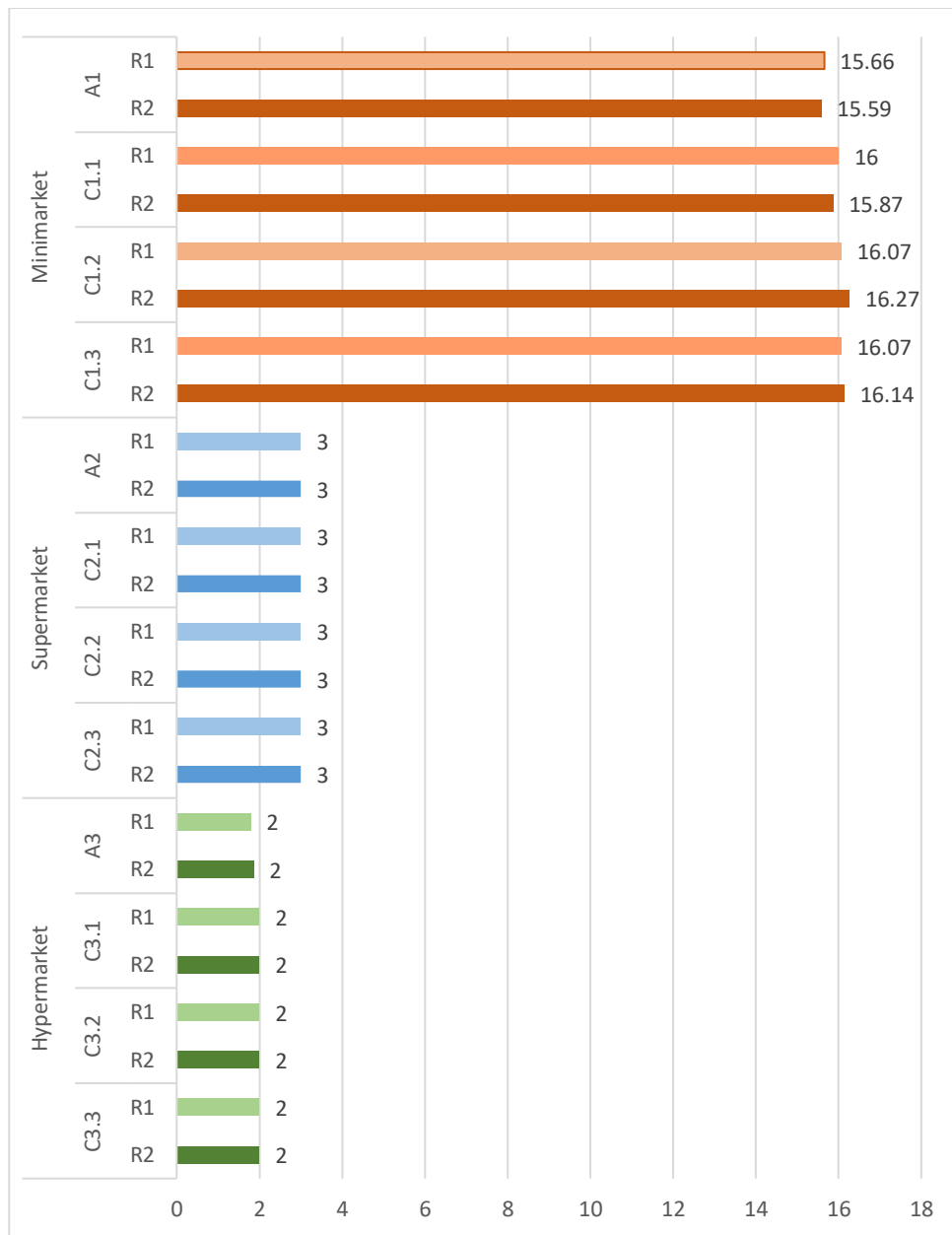
Uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa *profit* kedua *retailer* dalam sub-skenario C1.1-C3.3 lebih rendah dari skenario A1 – A3. Artinya, kedua *retailer* mengalami penurunan profit saat menawarkan promosi yang sama. Penurunan harga atau promosi memang dapat memikat konsumen lebih banyak dan memicu peningkatan penjualan. Namun, potongan harga yang ditawarkan dapat menyakiti profit *retailer*. Perubahan kapasitas kedua *retailer* menjadi lebih besar juga tidak merubah hasil perbandingan. *Profit* kedua *retailer* dengan kapasitas besar (*supermarket* atau *hypermarket*) tetap lebih rendah dari keadaan saat kedua *retailer* tidak melakukan promosi. Artinya, *retailer* besar (*supermarket* dan *hypermarket*) dan *retailer* kecil (*minimarket*) tetap mengalami penurunan profit saat menawarkan promosi.

Analisa *boxplot* juga menunjukkan bahwa kedua *retailer* memiliki *lost sales* yang hampir sama saat menawarkan promosi serupa. Perubahan strategi promosi dan perubahan format ritel tidak mempengaruhi hasil tersebut. Namun, uji *paired samples t-test* untuk *lost sales* kedua *retailer* pada skenario A dengan sub-skenario C1.1 -C3.3 memiliki perbedaan saat perubahan kapasitas *retailer* dilakukan. Jika terdapat dua minimarket yang bersaing, *lost sales* pada sub-skenario C1.1 C1.2, dan C1.3 lebih rendah dari skenario A1. Hasil perbandingan ketiga skenario tersebut menunjukkan bahwa kedua *minimarket* memiliki *lost sales* lebih rendah saat menawarkan promosi yang sama. Tidak terdapat perbedaan *lost sales* yang

signifikan saat dua *supermarket* (C2.1 – C2.3) atau *hypermarket* (C3.1 – C3.3) bersaing menggunakan promosi yang sama.

Dari sisi pemasok, analisa *boxplot* menunjukkan bahwa sub-skenario C1.2 memberikan pendapatan tertinggi saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, lalu diikuti oleh sub-skenario C1.1 dengan nilai yang hampir sama. Sedangkan sub-skenario C1.3 menghasilkan pendapatan terendah. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*, sub-skenario C2.1-C3.3 tidak memiliki perubahan nilai pendapatan pemasok. Hasil analisa ini menyarankan kedua *minimarket* untuk mengadopsi strategi *moderate* atau *high-shallow* karena memberikan pendapatan lebih tinggi dari strategi *low-deep* dengan nilai yang hampir sama.

Hasil uji *paired samples t-test* pasangan skenario A1 - A3 dengan sub-skenario C1.1 -C3.3 juga berbeda-beda saat kapasitas kedua *retailer* berubah. Jika terdapat dua *minimarket* bersaing menggunakan strategi promosi yang sama, pemasok akan mengalami peningkatan pendapatan. Namun hasil yang berbeda muncul jika terdapat dua *supermarket* atau *hypermarket* yang bersaing, pendapatan pemasok tidak mengalami perubahan dari sebelum dan sesudah kedua *retailer* menggunakan promosi serupa. *Minimarket* memberikan pendapatan pemasok lebih tinggi saat melakukan promosi yang sama karena terjadi peningkatan *demand* untuk kedua *retailer* sehingga keduanya meningkatkan frekuensi pemesanan kepada pemasok. Berbeda dengan *supermarket* dan *hypermarket*, karena *retailer* memiliki diasumsikan untuk melakukan pemesanan sejumlah kapasitas maksimum mereka, kedua format tersebut memesan produk dalam jumlah besar dengan frekuensi yang rendah sebelum ataupun sesudah kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama sehingga tidak ada perbedaan. Gambar berikut menunjukkan rata-rata frekuensi pemesanan kedua *retailer* dari 100 replikasi.



Gambar 6.4 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua *retailer* skenario A1-A3 dan sub-skenario C1.1-C3.3

Gambar 6.4 menunjukkan bahwa jumlah rata-rata frekuensi pemesanan dua *minimarket* tertinggi dihasilkan oleh sub-skenario C1.2 dengan total 32.34 kali pemesanan, lalu diikuti oleh sub-skenario C1.1 dengan total 32.21 kali pemesanan dan terendah pada sub-skenario C1.3 dengan total 35.87 kali pesanan. Sedangkan kedua *retailer* dengan format *supermarket* atau *hypermarket* hanya melakukan tiga kali dan dua kali pemesanan.

Dari perspektif *supply chain*, analisa *boxplot* menunjukkan bahwa kedua *retailer* memiliki rata-rata *supply chain fill rate* yang hampir sama yaitu berkisar di 89% (C1.1 – C1.3), 98% (C2.1 – C2.3) dan 99% (C3.1 – C3.3). kapasitas *retailer* yang semakin besar akan meningkatkan *supply chain fill rate* karena *retailer* tersebut memiliki persediaan yang cukup besar untuk melayani seluruh konsumen.

Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa penggunaan strategi promosi yang sama oleh dua minimarket memberikan peningkatan pada *supply chain fill rate*. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skenario A dengan sub-skenario C2.1 – C3.1, C2.2 – C3.2, dan C2.3 – C3.3 saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*. Hasil simulasi skenario Cx.1-Cx.3 menyarankan bahwa kedua *retailer* lebih baik menawarkan promosi yang sama apabila memiliki kapasitas yang kecil. Sedangkan kapasitas *retailer* yang lebih besar tidak memberikan perbedaan pada *supply chain fill rate* ketika kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama atau tidak menawarkan promosi.

Analisa selanjutnya akan membahas perbandingan skenario A1 – A3 (kedua *retailer* tidak menawarkan promosi) dengan sub-skenario C1.4 – C3.4 (*high-shallow vs. moderate*), C1.5 – C3.5 (*high-shallow vs. low-deep*), dan C1.6 – C3.6 (*moderate vs. low-deep*). Analisa *boxplot* untuk *demand* kedua *retailer* menunjukkan bahwa strategi *moderate* memberikan *demand* lebih dari strategi *high-shallow*. Namun, strategi *moderate* menghasilkan *demand* lebih rendah dari strategi *low-deep*. Sementara itu strategi *high-shallow* menghasilkan *demand* lebih tinggi dari strategi *low-deep*. Perubahan format *retailer* tetap menunjukkan hasil yang sama.

Uji *paired samples t-test* menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung strategi promosi yang *retailer* jalankan. *Retailer 1* pada sub-skenario C1.4 – C3.4 dan C1.6 – C3.6 memiliki *demand* lebih rendah dari skenario A1 – A3. Sebaliknya, *retailer 2* pada sub-skenario yang sama memiliki *demand* lebih tinggi dari skenario A1 – A3. Sementara itu, *retailer 1* sub-skenario C1.5 – C3.5 memiliki *demand* lebih tinggi dari skenario A1 – A3 sedangkan *retailer 2* memiliki *demand* yang lebih rendah. Walaupun begitu, total *demand* yang diraih kedua *retailer* tetap lebih tinggi



dari skenario A. Saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, total rata-rata *demand* kedua *retailer* sejumlah 87339.93 unit, 88660.51 unit, 88412.21 unit, dan 88237.333 unit untuk skenario A1, sub-skenario C1.4, C1.5, dan C1.6. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, total rata-rata *demand* keduanya sejumlah 87384.12 unit, 88635.23 unit, 88395.75 unit, dan 88233.41 unit untuk skenario A2, sub-skenario C2.4, C2.5 dan C2.6.

*Demand retailer 1* menurun saat menggunakan strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) untuk bersaing dengan *retailer 2* yang menggunakan strategi *moderate* (40% potongan harga dalam 20% kesempatan). Penurunan juga terjadi saat *retailer 1* menggunakan strategi *moderate* untuk bersaing dengan *retailer 2* yang menggunakan strategi *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan). Hal tersebut mengindikasikan bahwa konsumen lebih tertarik pada *retailer* yang menawarkan potongan harga lebih besar jika selisih frekuensi strategi promosi yang digunakan berkisar 10%-20%. Apabila perbedaan frekuensi promosi yang ditawarkan kedua *retailer* mencapai 30% (*high-shallow* vs. *low-deep*), konsumen akan memilih *retailer* yang menawarkan promosi dengan frekuensi lebih tinggi.

*Boxplot* sebaran data *sales* kedua *retailer* menunjukkan bahwa sub-skenario C1.5 – C3.5 menghasilkan *sales* tertinggi untuk *retailer 1* dan terendah untuk *retailer 2*. Sedangkan sub-skenario C1.4 – C3.4 menghasilkan *sales* terendah untuk *retailer 1* dan sub-skenario C1.6 -C3.6 menghasilkan *sales* tertinggi untuk *retailer 2*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* memberikan *sales* lebih baik dari strategi *low-deep*. Namun, strategi *high shallow* memberikan *sales* lebih rendah dari strategi *moderate*. Sedangkan strategi *low-deep* memberikan *sales* lebih tinggi dari strategi *moderate*. Selain itu, tidak terdapat sebaran data *sales* pada *retailer 2* dalam sub-skenario C4 jika kedua *retailer* ditetapkan sebagai *minimarket* atau *supermarket*.

Hasil uji *paired samples t-test* pasangan skenario A1 – A3 dan sub-skenario C1.4 – C3.6 menunjukkan bahwa *retailer 1* pada sub-skenario C1.4 – C3.4 dan C1.6 – C3.6 memiliki *sales* lebih rendah dari skenario A1- A3. Sementara itu,

*retailer 1* sub-skenario C1.5 – C3.5 memiliki *sales* lebih tinggi dari skenario A1-A3. Dari sisi *retailer 2*, sub-skenario C1.4 – C3.4 memiliki *sales* lebih tinggi dari skenario A dan sub-skenario C1.5 – C3.5 menghasilkan *sales* lebih rendah dari skenario A. Sedangkan sub-skenario C1.6 – C3.6 tidak memiliki *sales* yang signifikan dengan skenario A.

*Boxplot* sebaran data *profit* kedua *retailer* menunjukkan bahwa *retailer 1* meraih *profit* tertinggi pada sub-skenario C1.5 – C3.5 dan terendah pada sub-skenario C1.4 – C3.4. Sedangkan *retailer 2* meraih *profit* tertinggi pada sub-skenario C1.4 – C3.4 dan terendah pada sub-skenario C1.5 – C3.5. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) memberikan *profit* lebih tinggi dari strategi *moderate* (40% potongan harga dalam 20% kesempatan) dan *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan). Sedangkan strategi *low-deep* memberikan *profit* lebih rendah dari strategi *moderate*.

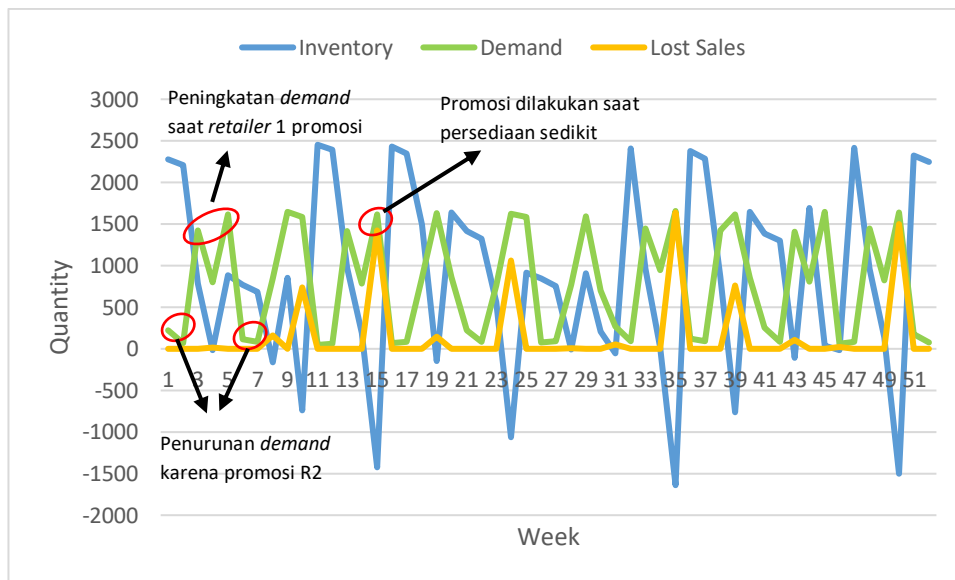
Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa *profit* kedua *retailer* pada sub-skenario C1.4-C1.6 lebih rendah dari skenario A1 jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*, sub-skenario C2.4 – C3.4 dan C2.6 – C3.6 memberikan *profit* lebih rendah dari skenario A2 – A3 untuk kedua *retailer*. Namun, sub-skenario C2.5 – C3.5 memberikan *profit* lebih tinggi untuk *retailer 1* dan lebih rendah untuk *retailer 2* dibandingkan dengan skenario A2 – A3. Strategi *high-shallow* memiliki frekuensi yang lebih tinggi (40%) dari strategi *low-deep* sehingga konsumen terus berbelanja di *retailer 1* walaupun potongan harga yang diberikan hanya 20%. Lebih lanjut, *Supermarket* dan *hypermarket* memiliki kapasitas persediaan yang sangat besar sehingga potongan harga sebesar 20% (*high-shallow*) tidak merugikan mereka karena kedua format tersebut dapat menjual produk cukup banyak untuk menutupi potongan harga yang ditawarkan. Lain halnya dengan *minimarket*, kapasitas mereka yang sangat kecil menghalangi mereka untuk melakukan penjualan lebih banyak sehingga potongan harga 20% cukup merugikan *minimarket*.

Berdasarkan *boxplot* sebaran data *lost sales* kedua *retailer* yang ditentukan sebagai *hypermarket*, sub-skenario C3.5 memberikan *lost sales* tertinggi untuk *retailer* 1 dan terendah untuk *retailer* 2. Sebaliknya, sub-skenario C3.4 memberikan *lost sales* terendah untuk *retailer* 1 dan tertinggi untuk *retailer* 2. Dalam sub-skenario C3.5, Strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) yang digunakan *retailer* 1 sangat efektif untuk memikat dan mempertahankan konsumen untuk terus berbelanja di *retailer* 1 saat *retailer* 2 menggunakan strategi *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan) sehingga *demand retailer* 2 menurun. Namun, persediaan *retailer* 1 akan lebih cepat habis sehingga *lost sales* terjadi. Kapasitas *hypermarket* yang sangat besar memperbolehkan *retailer* 2 untuk memenuhi seluruh permintaan konsumen yang tersisa untuknya. Sedangkan frekuensi promosi yang rendah (10%) tidak dapat mempertahankan konsumen untuk terus berbelanja di *retailer* 2. Sedangkan dalam sub-skenario C4, strategi *moderate* (40% potongan harga dalam 20% kesempatan) yang digunakan *retailer* 2 dapat memikat dan mempertahankan konsumen untuk berbelanja di *retailer* 2 dibandingkan dengan strategi *high-shallow* yang digunakan *retailer* 1 sehingga persediaan *retailer* 2 lebih cepat habis dan mengalami *lost sales*.

Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, sub-skenario C2.6 memberikan *lost sales* tertinggi untuk *retailer* 1 dan terendah untuk *retailer* 2. *Retailer* 2 memiliki *lost sales* tertinggi pada sub-skenario C2.4 sedangkan *retailer* 1 memiliki *lost sales* tertinggi pada sub-skenario C2.5. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, *retailer* 1 memiliki *lost sales* tertinggi pada sub-skenario C2.5 dan terendah pada sub-skenario C2.6. Sedangkan *retailer* 2 memiliki *lost sales* tertinggi pada sub-skenario C2.4 dan terendah pada sub-skenario C2.6.

*Demand* yang tinggi akan menyebabkan *lost sales* yang tinggi saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket*. Hasil tersebut cukup masuk akal karena *retailer* yang memiliki *demand* tinggi akan menghabiskan persediaan lebih cepat. Selain itu, *retailer* hanya bisa melakukan pemesanan saat persediaan mencapai titik nol sehingga *lost sales* yang diderita cukup tinggi saat *retailer* melakukan promosi dengan sisa persediaan yang sangat sedikit. Namun hal berbeda terjadi saat kedua *retailer* memiliki kapasitas yang lebih kecil. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai

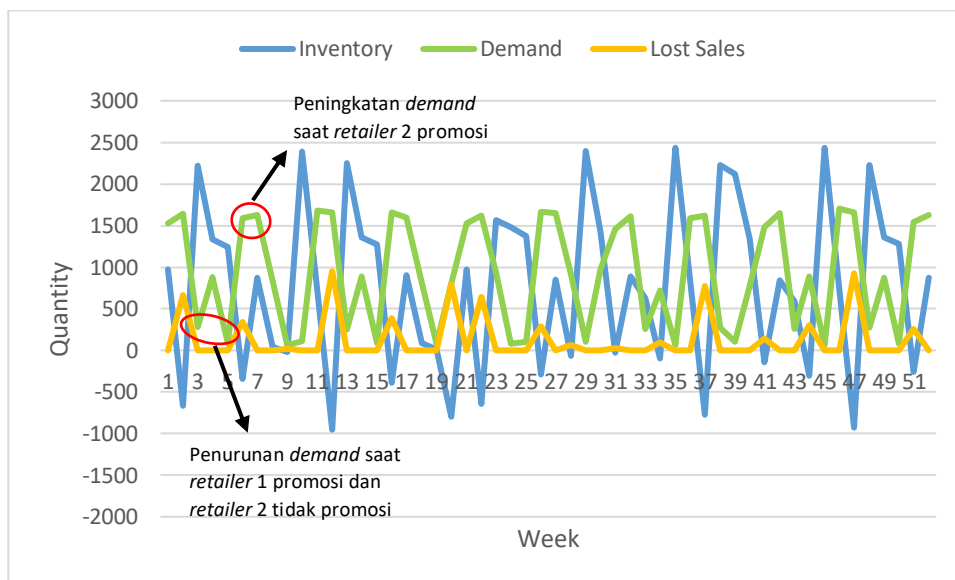
*supermarket*, *retailer 1* dalam sub-skenario C2.5 mengalami *lost sales* lebih rendah dari *retailer 2*. Padahal dari sisi *demand*, sub-skenario C2.5 memberikan *demand* tertinggi pada *retailer 1* dan terendah untuk *retailer 2*. Hal yang sama juga dalam sub-skenario C1.4 apabila kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*. *Retailer 1* memiliki *demand* lebih rendah dari *retailer 2* namun menderita *lost sales* lebih tinggi. Analisa lebih lanjut dilakukan untuk menyelidiki perbedaan tersebut dan ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6.5 Perubahan persediaan *retailer 1* sub-skenario C1.4

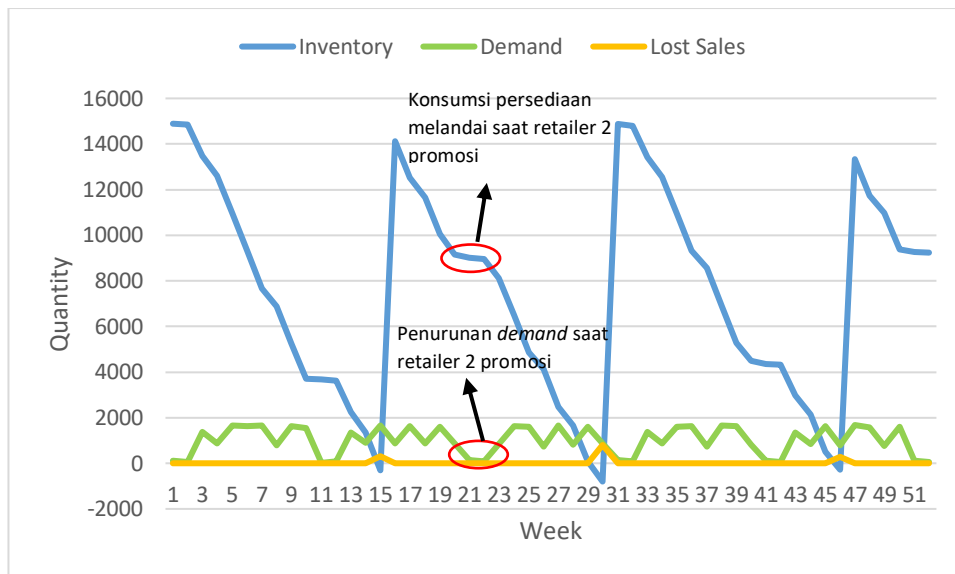
Gambar 6.5 menunjukkan bahwa *retailer 1* mengalami *lost sales* cukup tinggi pada minggu ke 10, 15, 22, 35, 39, dan 50 dimana promosi sedang dijalankan pada waktu tersebut sedangkan persediaan *retailer 1* tersisa sangat sedikit sehingga *lost sales* yang diderita *retailer* sangat tinggi. Frekuensi strategi *high-shallow* yang cukup tinggi juga mengakibatkan persediaan *retailer* cepat habis sehingga tidak memiliki produk yang cukup saat promosi berlangsung. Sedangkan *retailer 2* mengalami *lost sales* lebih sering dari *retailer 1* namun dalam jumlah yang lebih rendah sehingga total *lost sales* untuk *retailer 2* lebih sedikit dari *retailer 1*. Hal ini juga disebabkan frekuensi promosi yang berbeda. *Retailer 2* menggunakan strategi *moderate* dengan frekuensi 10% sedangkan *retailer 1* menggunakan strategi *high-shallow* dengan frekuensi 40%. Jika kedua *retailer* melakukan promosi pada waktu yang sama (contoh pada *week 1*), konsumen akan memilih *retailer 2* karena

menawarkan potongan harga lebih tinggi (40%). Namun, *retailer 1* yang memiliki frekuensi lebih tinggi dapat memikat konsumen saat *retailer 2* tidak melakukan promosi (*week 3 dan 5* pada Gambar 6.6) sehingga konsumsi persediaan *retailer 2* melandai dan menyisakan cukup banyak produk pada pekan promosi dan tidak menderita *lost sales* yang tinggi.



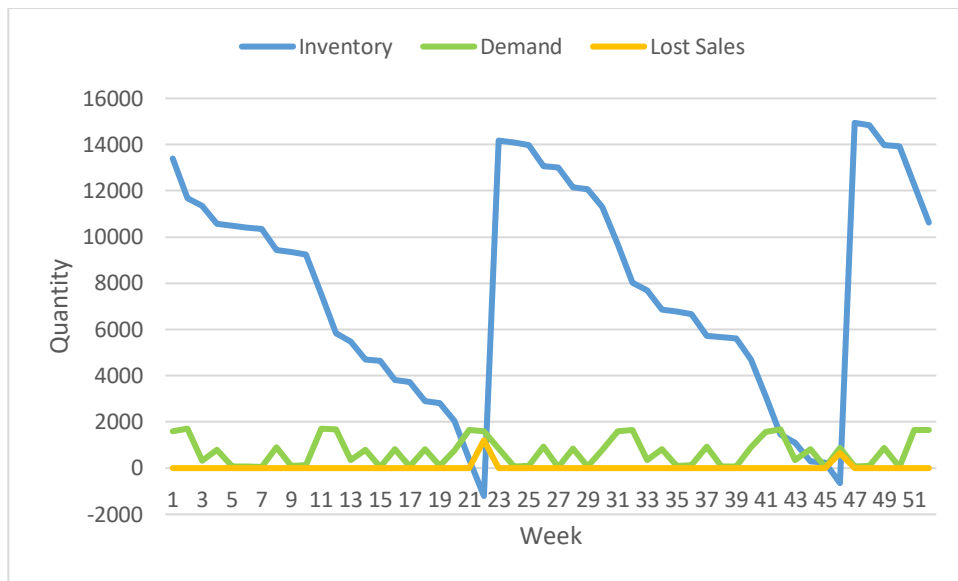
Gambar 6.6 Perubahan persediaan *retailer 2* sub-skenario C1.4

Sub-skenario C2.5 juga memiliki perilaku yang sama, yaitu *retailer 1* yang menggunakan strategi *high-shallow* memiliki *lost sales* yang rendah walaupun *demand* yang dimiliki cukup tinggi. Sedangkan *retailer 2* yang menggunakan strategi *low-deep* memiliki *lost sales* lebih tinggi dengan *demand* yang rendah. Dua gambar berikut menunjukkan bagaimana strategi promosi yang berbeda mempengaruhi *lost sales* kedua *retailer* dalam format *supermarket*.



Gambar 6.7 Perubahan persediaan *retailer 1* sub-skenario C2.5

Saat *retailer 2* dalam pekan promosi (contoh *week 11* dan *12*), *demand* untuk *retailer 1* akan menurun dan mengurangi konsumsi persediaan *retailer 1* sehingga *retailer 1* memiliki sisa persediaan yang cukup banyak saat memasuki pekan promosi dan tidak mengalami *lost sales* yang tinggi walaupun *demand* melonjak. Frekuensi promosi yang tinggi juga menyebabkan *retailer 1* kehabisan persediaan lebih cepat. Sedangkan *retailer 2* selalu mengalami *lost sales* yang tinggi pada pekan promosi (*week 22* dalam Gambar 6.8). Strategi *high-shallow* yang digunakan *retailer 1* memiliki frekuensi sangat tinggi (40%) sehingga konsumen lebih sering berbelanja di *retailer 1*. Hal tersebut menyebabkan konsumsi persediaan *retailer 2* melandai sehingga persediaan *retailer 2* habis dalam waktu yang lebih panjang dan tersisa sangat sedikit saat mendekati pekan promosi pada *week 22*. Selain frekuensi yang berbeda, kedua *retailer* diasumsikan untuk memesan produk pada pemasok hanya saat persediaan sudah kosong, sehingga *retailer* tidak akan melakukan pemesanan walaupun persediaan sudah menipis dan periode promosi akan berjalan.

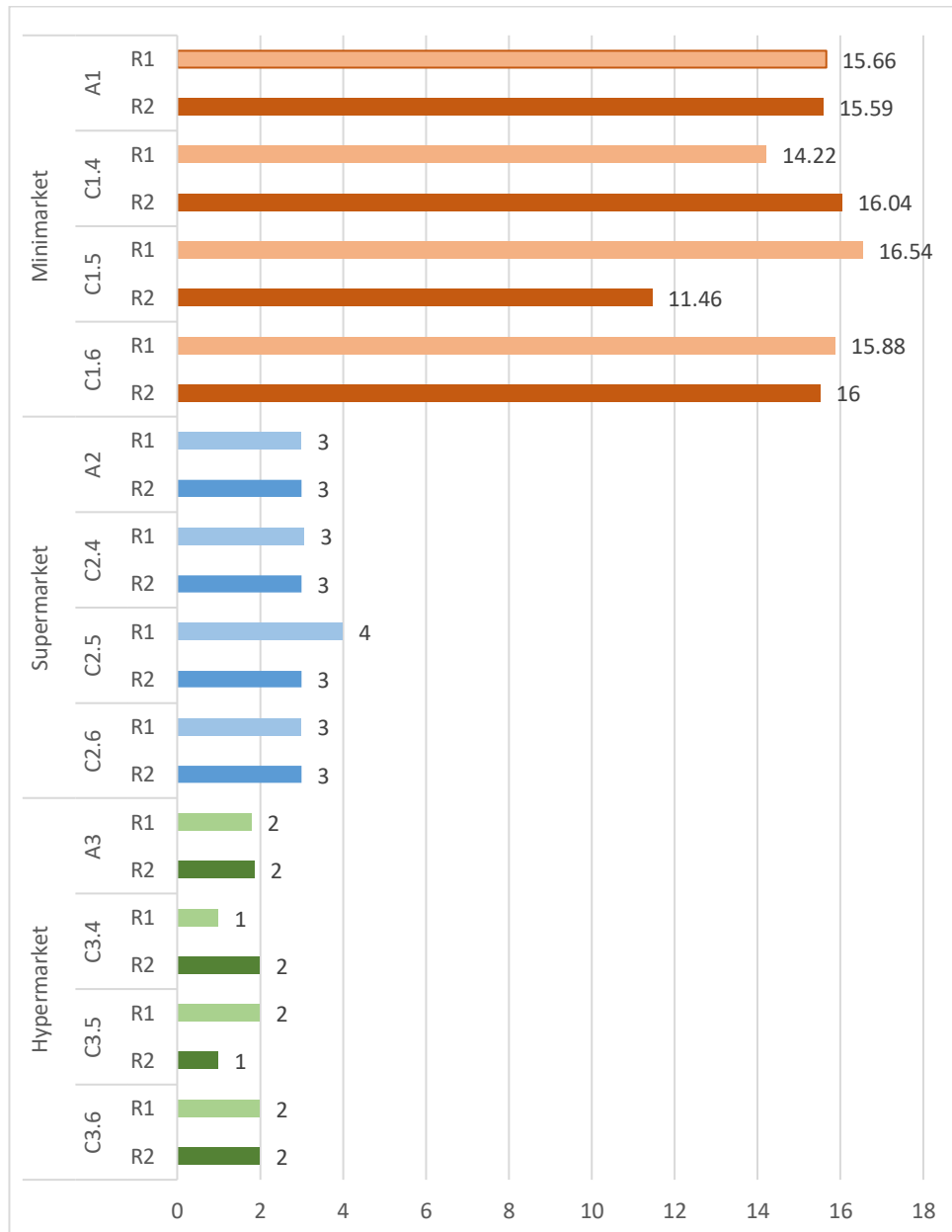


Gambar 6.8 Perubahan persediaan *retailer* 2 sub-skenario C2.5

*Lost sales* kedua *retailer* dalam sub-skenario Cx.4, Cx.5, dan Cx.6 sangat bervariasi berdasarkan format *retailer* yang dipertimbangkan. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket* (C1.4 – C3.4) atau *supermarket* (C2.4 – C2.6), keduanya menderita *lost sales* lebih tinggi saat menawarkan promosi yang berbeda. Apabila kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket* (C3.4- C3.6), *retailer* 1 menderita *lost sales* lebih tinggi saat menggunakan strategi *high-shallow* untuk bersaing dengan strategi *low-deep* (sub-skenario C3.5). Sedangkan *retailer* 2 menderita *lost sales* lebih tinggi saat menggunakan strategi *moderate* untuk melawan strategi *high-shallow* atau menggunakan strategi *low-deep* untuk melawan strategi *moderate*. Hasil uji *paired samples t-test* tersebut menunjukkan bahwa kedua *retailer* akan selalu memiliki *lost sales* lebih tinggi saat format kedua *retailer* ditetapkan sebagai *minimarket* atau *supermarket* dan keduanya menawarkan promosi yang berbeda.

Dari sudut pandang pemasok, kapasitas *retailer* memiliki pengaruh besar terhadap pendapatan pemasok. Saat kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*, sub-skenario C1.6 memberikan pendapatan tertinggi untuk pemasok sedangkan sub-skenario C1.5 memberikan pendapatan pemasok terendah. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, hanya sub-skenario C2.5 yang memberikan pendapatan tertinggi. Sedangkan sub-skenario C2.4 dan C2.6 memberikan

pendapatan dengan jumlah yang sama pada pemasok. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket*, sub-skenario C3.6 menghasilkan pendapatan tertinggi sedangkan sub-skenario C3.4 dan C3.5 memiliki jumlah pendapatan pemasok yang serupa dan lebih rendah dari sub-skenario C3.6. Gambar berikut menunjukkan analisa lebih lanjut terhadap perilaku pemesanan kedua *retailer* pada pemasok.



Gambar 6.9 Rata-rata frekuensi pemesanan kedua *retailer* skenario A1-A3 dan sub-skenario C1.4-C3.6



Berdasarkan Gambar 6.9, kedua *minimarket* rata-rata melakukan pemesanan sebanyak 30.26 kali, 28 kali, dan 31.4 kali pada sub-skenario C1.4, C1.5 dan C1.6. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*, jumlah rata-rata pemesanan yang dilakukan kedua *retailer* sebanyak tujuh kali pada sub-skenario C2.5 dan enam kali pada sub-skenario C2.4 dan C2.6. Berbeda dengan kedua format yang lain, jumlah pemesanan yang dilakukan dua *hypermarket* sebesar empat kali pada sub-skenario C3.6 dan tiga kali untuk sub-skenario C3.5 dan C3.4.

Kedua *retailer* tidak hanya diasumsikan untuk melakukan pemesanan saat persediaan telah habis, tetapi juga diasumsikan untuk melakukan pemesanan dengan kuantitas sebesar kapasitas maksimum mereka. *Minimarket* memiliki kapasitas maksimum terkecil (2500 unit) sehingga melakukan pemesanan cukup sering dengan kuantitas kecil kepada pemasok. Lebih lanjut, *retailer* yang memiliki *demand* lebih tinggi akan melakukan pemesanan dengan frekuensi lebih tinggi untuk melayani konsumen lebih banyak seperti *retailer* 1 dalam sub-skenario C1.5 – C3.5 dan C1.6 – C3.6 serta *retailer* 2 dalam sub-skenario C1.4 – C3.4. Namun, *retailer* dengan kapasitas lebih besar seperti *supermarket* (15000 unit) dan *hypermarket* (42500 unit) memiliki perilaku yang berbeda. Kedua format tersebut melakukan pemesanan dengan frekuensi lebih kecil karena kapasitas maksimum yang sangat besar sehingga kuantitas pemesanan juga besar.

Perbandingan penpadatan pemasok pada skenario A1 – A3 dengan sub-skenario C1.4-C3.6 juga menunjukkan hasil yang berbeda untuk setiap format. Sub-skenario C1.4 dan C1.5 memberikan pendapatan lebih kecil dari skenario A1 sedangkan sub-skenario C1.6 tidak memberikan perubahan yang signifikan apabila kedua *retailer* ditentukan sebagai *minimarket*. Sub-skenario C2.5 memberikan pendapatan lebih tinggi dari skenario A2 sedangkan sub-skenario C2.4 dan C2.6 tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *supermarket*. Sub-skenario C3.4 dan C3.5 memberikan pendapatan pemasok yang lebih rendah sedangkan sub-skenario C3.6 tidak menghasilkan perbedaan signifikan jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket*. Gambar 6.9 secara tidak langsung menunjukkan hasil perbandingan tersebut.

Dari perspektif *supply chain*, analisa *boxplot* untuk setiap format menunjukkan hasil yang berbeda. Jika terdapat dua *minimarket* dalam suatu sistem, sub-skenario C1.6 (*moderate vs. low-deep*) menghasilkan *supply chain fill rate* paling tinggi lalu diikuti oleh sub-skenario C1.4 (*high-shallow vs. moderate*), sedangkan sub-skenario C1.5 (*high-shallow vs. low-deep*) memberikan *supply chain fill rate* terendah. Jika terdapat dua *supermarket* dalam sebuah sistem, sub-skenario C2.6 dan C2.5 memiliki rata-rata yang hampir sama dan menghasilkan *supply chain fill rate* tertinggi. Jika terdapat dua *hypermarket* dalam suatu sistem, sub-skenario C3.5 memberikan *supply chain fill rate* tertinggi lalu diikuti oleh sub-skenario C3.4, sedangkan sub-skenario C3.6 memiliki rata-rata *supply chain fill rate* terendah. *Supply chain fill rate* menunjukkan kemampuan suatu sistem dalam memenuhi *demand* dan berhubungan erat dengan jumlah *lost sales* yang diderita kedua *retailer* dalam satu sistem.

Uji *paired samples t-test* untuk *supply chain fill rate* pasangan skenario A1-A2 dan sub-skenario C1.4-C2.6 menunjukkan bahwa *supply chain fill rate* akan menurun saat kedua *retailer* menawarkan strategi promosi yang berbeda apabila kedua *retailer* ditetapkan sebagai *minimarket* atau *supermarket*. Jika kedua *retailer* ditentukan sebagai *hypermarket* hanya sub-skenario C3.4 dan C3.6 yang memiliki *supply chain fill rate* lebih rendah dari skenario A3, sedangkan sub-skenario C3.5 memiliki *supply chain fill rate* lebih tinggi.

## 6.2 Diskusi

Sub-bab ini akan mendiskusikan hasil simulasi yang telah dianalisa dengan penelitian terdahulu. *Boxplot analysis* digunakan untuk membandingkan performa kedua *retailer* dan uji *paired samples t-test* digunakan untuk membandingkan skenario A (*base run*) dengan skenario B (salah satu *retailer* menawarkan promosi) dan C (kedua *retailer* menawarkan promosi) dengan tujuan melihat perbedaan antara pasangan skenario yang dilibatkan. Setiap skenario dijalankan dengan tiga format ritel yang berbeda yaitu (1) *minimarket vs. minimarket*, (2) *supermarket vs. supermarket* dan (3) *hypermarket vs. hypermarket*.

Perbandingan hasil simulasi skenario A dan B sesuai dengan hasil penelitian Das dan Kumar (2009) dan McNeill (2012) bahwa promosi dapat mempengaruhi perilaku konsumen dalam berbelanja dan dapat meningkatkan penjualan *retailer*. Perbandingan hasil simulasi kedua skenario tersebut menunjukkan bahwa terjadi perpindahan *demand* dari *retailer* yang tidak promosi kepada *retailer* yang menawarkan promosi. Peningkatan *demand* yang terjadi pada *retailer* dengan promosi juga meningkatkan *sales retailer* tersebut sehingga *profit* lebih tinggi dari *retailer* yang tidak promosi. Walaupun begitu, *retailer* yang menawarkan promosi juga mengalami *lost sales* yang lebih tinggi dari *retailer* yang tidak promosi. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan kapasitas yang *retailer* miliki. Semakin kecil kapasitas *retailer*, maka semakin besar *lost sales* yang mereka terima. Terlebih lagi, *minimarket* mengalami penurunan profit saat menggunakan strategi *moderate* sedangkan *retailer* dengan format lebih besar tidak, apabila pesaing dengan format yang sama tidak melakukan promosi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa potongan harga 40% dapat merugikan *minimarket*.

Perbandingan hasil simulasi dari skenario A dan C juga sesuai dengan hasil penelitian Xie dan Chen (2004) dan Arvitrida *et al.* (2019) yang menyimpulkan bahwa *demand* akan meningkat saat seluruh *retailer* menurunkan harga mereka atau melakukan promosi. Sub-skenario C1.1-C3.3 (kedua *retailer* menawarkan promosi yang sama) secara jelas menunjukkan bahwa kedua *retailer* dalam ketiga sub-skenario tersebut memiliki *demand* yang lebih tinggi dari skenario A (kedua *retailer* tidak promosi). Sub-skenario C1.4-C3.6 (kedua *retailer* menawarkan promosi yang berbeda) menunjukkan bahwa kedua *retailer* memiliki *demand* yang berbeda tergantung strategi promosi yang digunakan. Namun, total *demand* kedua *retailer* tetap lebih tinggi saat menggunakan strategi promosi yang berbeda apapun format ritel yang dilibatkan.

Hasil simulasi sub-skenario C1.4 – C3.4 dan C1.6 – C3.6 sesuai dengan hasil penelitian Osborne (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan potongan harga memberikan dampak lebih signifikan daripada meningkatkan frekuensi promosi. Perlu diingat bahwa Osborne (2018) melakukan perubahan frekuensi promosi  $\pm 10\%$  dalam penelitiannya. Sedangkan sub-skenario C1.5 – C3.5

menunjukkan hasil yang berbeda dari penelitian Osborne (2018). Dalam sub-skenario ini kedua *retailer* menggunakan promosi dengan selisih frekuensi 30% (*high-shallow* 40% vs. *low-deep* 10%) dan konsumen lebih memilih untuk berbelanja di *retailer* yang menawarkan promosi dengan frekuensi tinggi walaupun potongan harga yang ditawarkan rendah. Perubahan frekuensi promosi sebesar 30% tidak dipertimbangkan dalam penelitian Osborne (2018) sehingga hasil yang berbeda muncul.

Dari sisi *profit*, kedua *retailer* memiliki *profit* lebih rendah saat menawarkan keduanya menawarkan promosi (skenario C) secara keseluruhan. Hanya sub-skenario C2.5 dan C3.5 (*high-shallow* vs. *low-deep*) yang memberikan hasil berbeda saat kedua *retailer* ditetapkan sebagai *supermarket* atau *hypermarket*. Hasil simulasi skenario C berlawanan dengan kesimpulan He, Wang dan Cheng (2013) yang menyatakan bahwa *profit* akan meningkat jika seluruh *retailer* yang terlibat dalam sebuah sistem menurunkan harga mereka. Perbedaan tersebut muncul karena He, Wang dan Cheng (2013) tidak mempertimbangkan keterbatasan kapasitas *retailer* dan tidak menggunakan strategi promosi sebagai kebijakan penurunan harga.

*Supermarket* atau *hypermarket* yang menggunakan strategi *high-shallow* (20% potongan harga dalam 40% kesempatan) mengalami peningkatan *profit* jika pesaing dalam format yang sama dan menggunakan strategi *low-deep* (80% potongan harga dalam 10% kesempatan). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Haans dan Gijsbrechts (2011) bahwa *retailer* besar akan merugi jika menawarkan *discount depth* yang tinggi. Namun, kedua *retailer* yang ditetapkan sebagai *supermarket* atau *hypermarket* dalam sub-skenario C2.4 dan C3.4 (*high-shallow* vs. *moderate*) mengalami penurunan *profit*. Sub-skenario C2.4 dan C3.4 menunjukkan bahwa potongan harga yang rendah tidak selalu memberikan keuntungan lebih banyak untuk *retailer* besar karena keputusan pesaing mempengaruhi perilaku konsumen dan secara tidak langsung mempengaruhi performa *retailer* yang menggunakan strategi *high-shallow*. Hasil sub-skenario C4 berbeda dengan kesimpulan Haans dan Gijsbrechts (2011) yang sudah disebutkan sebelumnya. Perbedaan tersebut muncul karena Haans dan Gijsbrechts (2011) tidak

mempertimbangkan faktor pesaing serta frekuensi promosi yang berbeda-beda dalam penelitiannya.

Dari sudut pandang pemasok, hasil simulasi sub-skenario C1.1-C1.3 dengan format *minimarket* sesuai dengan kesimpulan penelitian Xie dan Chen (2004) dan Tsao dan Sheen (2012) bahwa pendapatan pemasok akan meningkat saat seluruh *retailer* menurunkan harga atau melakukan promosi. Walaupun begitu, kesimpulan yang berbeda dari kedua penelitian tersebut muncul saat kedua *minimarket* menawarkan promosi yang berbeda (sub-skenario C1.4-C1.6), atau format kedua *retailer* dirubah menjadi *supermarket* atau *hypermarket*. Pendapatan pemasok meningkat hanya pada sub-skenario C2.5 untuk *supermarket* sedangkan pendapatan pemasok menurun pada sub-skenario C2.4 dan C2.5 untuk *hypermarket*. Perbedaan yang muncul dapat disebabkan asumsi yang digunakan pada penelitian ini dan tidak digunakan dalam penelitian lainnya.

Penelitian ini mengasumsikan pemasok memiliki kapasitas persediaan yang tidak terbatas dan tidak memiliki *lead time*. Asumsi serupa digunakan dalam penelitian Xie dan Chen (2004), Huang dan Levinson (2009), Dogan dan Güner (2013), dan Chang *et al.* (2016). Untuk mengimbangi asumsi *lead time* yang digunakan pemasok, *retailer* diasumsikan tidak memiliki *reorder point* dan hanya melakukan pemesanan saat persediaan habis (*reorder point* membutuhkan *lead time* sebagai faktor yang dipertimbangkan). *Retailer* juga diasumsikan untuk memesan produk sejumlah kapasitas maksimum yang dimiliki setiap format. Asumsi-asumsi tersebut digunakan untuk menghasilkan jumlah *lost sales* yang seimbang untuk skenario A1- A3 dan untuk memudahkan peneliti melihat kapan persediaan *retailer* akan habis saat melakukan promosi atau tidak melakukan promosi.

Walaupun penelitian ini menggunakan asumsi yang menyederhanakan kebijakan persediaan *retailer*, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan data awal bagaimana promosi dengan potongan harga dan frekuensi yang berbeda mempengaruhi *lost sales* yang diderita *retailer* yang belum ada dalam literatur terdahulu, khususnya dalam literatur simulasi berbasis agen. *Lost sales* yang

diderita *retailer* juga memperbolehkan penelitian ini untuk melihat bagaimana strategi promosi mempengaruhi *supply chain fill rate* dalam format yang berbeda yang juga belum pernah dipelajari dalam studi-studi yang lalu.

## **BAB 7**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

Penelitian ini mempelajari bagaimana strategi promosi berpengaruh terhadap performa *retailer*, pemasok, dan *supply chain* dengan melibatkan tiga format ritel yang memiliki kapasitas berbeda serta preferensi konsumen yang bervariasi. Terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini. Kesimpulan akan dibagi menjadi tiga perspektif yaitu dari sisi *retailer*, pemasok, dan *supply chain*.

##### **7.1.1 Retailer**

Strategi *high-shallow* terlihat selalu memberikan performa paling tinggi untuk *retailer* jika pesaing dalam format yang sama tidak melakukan promosi (sub-skenario B1.1 – B3.1) atau menggunakan strategi *low-deep* (sub-skenario C1.5 – C3.5). Sebaliknya, strategi *low-deep* akan memberikan performa lebih rendah dari strategi *high-shallow* jika pesaing dalam format yang sama tidak melakukan promosi (sub-skenario B1.3 – B3.3) dan memberikan performa yang lebih baik jika pesaing dalam format yang sama menggunakan strategi *moderate* (sub-skenario C1.6 – C3.6). Strategi *moderate* memberikan performa diantara strategi *high-shallow* dan *low-deep* jika pesaing tidak melakukan promosi (sub-skenario B1.2 – B3.2), dan memberikan performa yang sedikit lebih baik jika pesaing menggunakan strategi *high-shallow* dalam format yang sama (sub-skenario C1.4 – C3.4).

Setiap strategi promosi memberikan dampak yang berbeda untuk setiap format ritel yang dipertimbangkan dalam penelitian ini. Secara umum seluruh strategi promosi dapat meningkatkan *demand* dan *sales retailer* saat pesaing tidak melakukan promosi (skenario B). Namun, strategi *moderate* (sub-skenario B1.2 – B3.2) hanya akan meningkatkan *profit supermarket* (B2.2) dan *hypermarket* (B3.2) saja dan tidak meningkatkan *profit minimarket* (B1.2). Lebih lanjut, skenario C tidak memberikan peningkatan *profit minimarket* walaupun *demand* dan *sales* meningkat. Sedangkan untuk format ritel yang lebih besar, hanya strategi *high-*

*shallow* yang dapat meningkatkan *demand*, *sales*, dan *profit retailer* saat pesaing menggunakan strategi *low-deep* (sub-skenario C2.5 – C3.5) dan memiliki format yang sama.

### **7.1.2 Pemasok**

Format ritel dan promosi yang digunakan *retailer* sangat mempengaruhi pendapatan pemasok. *Minimarket* yang menggunakan strategi promosi serupa dapat meningkatkan pendapatan pemasok. Pendapatan pemasok akan menurun jika hanya salah satu *minimarket* menawarkan promosi atau keduanya menawarkan promosi yang berbeda. *Supermarket* tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada pendapatan pemasok saat menawarkan promosi serupa. Namun, peningkatan terjadi pada sub-skenario B2.1, B2.3 dan C2.5 dimana salah satu *supermarket* menggunakan strategi *high-shallow* atau *low-deep*, dan saat strategi *high-shallow* digunakan oleh *supermarket* jika pesaing menggunakan strategi *low-deep* dalam format yang sama. *Hypermarket* juga tidak memberikan perbedaan yang signifikan saat menggunakan strategi promosi serupa dan saat strategi *moderate* digunakan oleh *hypermarket* jika pesaing menggunakan strategi *low-deep* dalam format yang sama. Bahkan, pendapatan pemasok menurun saat hanya salah satu *hypermarket* menawarkan promosi (skenario B2) dan pada sub-skenario C2.4 serta C2.5.

### **7.1.3 Supply Chain**

Secara garis besar, performa *supply chain* akan menurun ketika salah satu *retailer* menawarkan promosi (skenario B) atau menawarkan promosi yang berbeda (sub-skenario C1.4-C3.5). *Hypermarket* dalam sub-skenario C3.5 adalah satu-satunya skenario yang meningkatkan performa *supply chain*. *Minimarket* dapat meningkatkan performa *supply chain* jika menawarkan promosi serupa (sub-skenario C1.1-C1.3). Sedangkan *supermarket* atau *hypermarket* tidak memberikan perbedaan yang signifikan saat menawarkan promosi yang sama.



## 7.2 Saran

Terdapat beberapa kelemahan yang ada dalam penelitian ini yang dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Belum adanya *inventory control* untuk *retailer* yang dilibatkan untuk mengetahui kebijakan persediaan yang perlu digunakan saat melaksanakan strategi promosi tertentu.
2. Kapasitas dan *lead time* pemasok perlu dipertimbangkan untuk menentukan kebijakan pemesanan *retailer*.
3. Kolaborasi antara pemasok dan *retailer*, seperti diskon oleh pemasok atau *information sharing* kedua belah pihak, bisa dipertimbangkan untuk meneliti lebih jauh bagaimana kolaborasi dapat meningkatkan performa *supply chain*.
4. Perlu adanya skenario dimana terdapat beberapa *retailer* dengan kapasitas yang berbeda dalam suatu sistem untuk mempelajari lebih lanjut persaingan antar *retailer* dengan format yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alikhani, P. H. *et al.* (2019) 'Revenue management and seller pricing decisions in retail industry: An agent-based model', *Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, 6(2), pp. 25–43. doi: 10.22116/JIEMS.2019.92257.
- Allender, W. J. and Richards, T. J. (2012) 'Brand Loyalty and Price Promotion Strategies: An Empirical Analysis', *Journal of Retailing*. New York University, 88(3), pp. 323–342. doi: 10.1016/j.jretai.2012.01.001.
- Arvitrida, N. I. *et al.* (2019) 'THE EFFECT OF PRICING STRATEGIES ON RETAILERS: AN AGENT-BASED MODELING APPROACH', in *International Conference on Operations and Supply Chain Management*. Vietnam, pp. 1–8.
- Berman, B., Evans, J. R. and Chatterjee, P. (2018) *Retail Management A Strategic Approach*. 13th edn. Edited by T. Wager, D. Luiz, and S. Jackson. Harlow: Pearson. doi: 10.1177/0256090920050213.
- Blattberg, R. C. and Briesch, R. A. (2012) 'Sales Promotions', in *The Oxford Handbook of Pricing Management*. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199543175.013.0024.
- Chang, X. *et al.* (2016) 'Agent-based simulation of pricing strategy for agri-products considering customer preference', *International Journal of Production Research*, 54(13), pp. 3777–3795. doi: 10.1080/00207543.2015.1120901.
- Das, G. and Kumar, R. V. (2009) 'Impact of Sales Promotions on Buyer Behaviour: An empirical study of Indian Retail Customers', *Globsyn Management Journal*, pp. 11–24.
- Dogan, I. and Güner, A. R. (2013) 'A reinforcement learning approach to competitive ordering and pricing problem', *Expert Systems*, 00(00), pp. 39–48. doi: 10.1111/exsy.12054.
- ECR Europe (2003) 'Optimal Shelf Availability: Increasing Shopper Satisfaction at the Moment of Truth', p. 64.
- Ge, H., Gomez, M. and Richards, T. (2018) 'Retailer Marketing Strategy and Consumer Purchase Decision for Local Food – An Agent-Based Model', in *2018 Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting*. Washington DC, pp. 1–31. doi: 10.22004/ag.econ.273819.
- Gróf, M. and Tóth, P. (2014) 'PRICE SETTING OF RETAILERS UNDER THE EFFECT OF RETAIL UNIT CAPACITY AND CUSTOMER MOBILITY', in *Reprodukce lidského kapitálu*, pp. 155–163.

- Haans, H. and Gijsbrechts, E. (2011) 'One-deal-fits-all? On Category Sales Promotion Effectiveness in Smaller versus Larger Supermarkets', *Journal of Retailing*. New York University, 87(4), pp. 427–443. doi: 10.1016/j.jretai.2011.05.001.
- He, Z. *et al.* (2014) 'Evolutionary location and pricing strategies in competitive hierarchical distribution systems: A spatial agent-based model', *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 44(7), pp. 822–833. doi: 10.1109/TSMC.2013.2290506.
- He, Z., Wang, S. and Cheng, T. C. E. (2013) 'Competition and evolution in multi-product supply chains: An agent-based retailer model', *International Journal of Production Economics*. Elsevier, 146(1), pp. 325–336. doi: 10.1016/j.ijpe.2013.07.019.
- Hotelling, H. (1929) 'Stability in Competition', *The Economic Journal*. [Royal Economic Society, Wiley], 39(153), pp. 41–57. doi: 10.2307/2224214.
- Huang, A. and Levinson, D. (2009) 'Retail Location Choice with Complementary Goods: An Agent-Based Model', in Zhou, J. (ed.) *Complex Science*. I. Shanghai: Springer, pp. 175–187. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-02466-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-02466-5_15).
- Huang, H., Ke, H. and Wang, L. (2016) 'Equilibrium analysis of pricing competition and cooperation in supply chain with one common manufacturer and duopoly retailers', *International Journal of Production Economics*, 178, pp. 12–21. doi: 10.1016/j.ijpe.2016.04.022.
- Kardes, F. R., Cline, T. W. and Cronley, M. L. (2011) *Consumer behavior: Science and practice*. Cengage Learning, Incorporated.
- Koçaş, C. and Bohlmann, J. D. (2008) 'Segmented switchers and retailer pricing strategies', *Journal of Marketing*, 72(3), pp. 124–142. doi: 10.1509/jmkg.72.3.124.
- Levy, M., Weitz, B. A. and Bietelspacher, L. S. (2012) *Retailing Management*. 8th edn. Edited by P. Ducham, S. Basu, and G. Gonzalez. New York: McGraw-Hill Companies.
- McNeill, L. S. (2012) 'Sales promotion in the supermarket industry: a four country case comparison', *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 22(3), pp. 243–260. doi: 10.1080/09593969.2012.682599.
- North, M. J. and Macal, C. M. (2007) *Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation*, *Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation*. doi: 10.1093/acprof:oso/9780195172119.001.0001.
- Osborne, M. (2018) 'Frequency versus Depth: How Changing the Temporal Process of Promotions Impacts Demand for a Storable Good', *Japanese*

- Economic Review*, 69(3), pp. 258–283. doi: 10.1111/jere.12190.
- Pandin, M. L. (2009) ‘Potret Bisnis Ritel Di Indonesia: Pasar Modern’, *Economic Review*, 215, pp. 1–12.
- Sammut-Bonnici, T. and Channon (deceased), D. F. (2015) ‘Pricing Strategy’, in *Wiley Encyclopedia of Management*. American Cancer Society, pp. 1–3. doi: 10.1002/9781118785317.weom120162.
- Sivakumar, K. (1996) ‘Tradeoff between Frequency and Depth of Price Promotions: Implications for High- and Low-Priced Brands’, *Journal of Marketing Theory and Practice*, 4(1), pp. 1–8. doi: 10.1080/10696679.1996.11501712.
- Smith, M. F. and Sinha, I. (2000) ‘The impact of price and extra product promotions on store preference’, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 28(2), pp. 83–92. doi: 10.1108/09590550010315269.
- Tóth, P. and Gróf, M. (2015) ‘Simulation Model of Price Setting of Retailers under the Effect of Retail Unit Capacity’, in *Central European Conference in Finance and Economics*, pp. 712–717.
- Tsao, Y. C. (2011) ‘Managing a retail-competition distribution channel with incentive policies’, *Applied Mathematical Modelling*. Elsevier Inc., 35(9), pp. 4140–4148. doi: 10.1016/j.apm.2011.02.034.
- Tsao, Y. C. and Sheen, G. J. (2012) ‘Effects of promotion cost sharing policy with the sales learning curve on supply chain coordination’, *Computers and Operations Research*. Elsevier, 39(8), pp. 1872–1878. doi: 10.1016/j.cor.2011.07.009.
- Voss, G. B. and Seiders, K. (2003) ‘Exploring the effect of retail sector and firm characteristics on retail price promotion strategy’, *Journal of Retailing*, 79(1), pp. 37–52. doi: 10.1016/S0022-4359(03)00003-4.
- Wilensky, U. and Rand, W. (2015) *An introduction to agent-based modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo*, *Agent analyst*. Cambridge: The MIT Press.
- Wu, C. H., Chen, C. W. and Hsieh, C. C. (2012) ‘Competitive pricing decisions in a two-echelon supply chain with horizontal and vertical competition’, *International Journal of Production Economics*, 135(1), pp. 265–274. doi: 10.1016/j.ijpe.2011.07.020.
- Xie, M. and Chen, J. (2004) ‘Studies on horizontal competition among homogenous retailers through agent-based simulation’, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(4), pp. 490–505. doi: 10.1007/s11518-006-0178-7.
- Xu, L. *et al.* (2019) ‘Optimization on pricing and overconfidence problem in a duopolistic supply chain’, *Computers and Operations Research*. Elsevier Ltd, 101, pp. 162–172. doi: 10.1016/j.cor.2018.04.003.

- Yang, S. L. and Zhou, Y. W. (2006) 'Two-echelon supply chain models: Considering duopolistic retailers' different competitive behaviors', *International Journal of Production Economics*, 103(1), pp. 104–116. doi: 10.1016/j.ijpe.2005.06.001.
- Zentes, J., Morschett, D. and Schramm-Klein, H. (2017) *Strategic Retail Management*. Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-10183-1.

## LAMPIRAN

breed [suppliers supplier]  
 breed [retailers retailer]  
 breed [consumers consumer]

;  
 \_\_\_\_\_  
 ;SECTION A : AGENTS OWNED VARIABLE

-----  
 ;  
 links-own [ value ]

suppliers-own [  
   product\_sold1 ;ammount of product sold by supplier  
   product\_sold2  
   product\_sold3  
   product\_sold4  
   Tsales  
   supp\_price ;wholesale price of product  
   chnl1-incm ;revenue earned from selling to large retailer  
   chnl2-incm ;revenue earned from selling to medium retialer  
   chnl3-incm ;revenue earned from selling to small retailer  
   chnl4-incm  
   Tincm ;total revenue earned from all retailer  
 ]

retailers-own [  
   inv ;inventory on-hand held by retailers for product  
   cost ;cost of ownership for product1 equal to supp\_price  
   ret\_price ;retail price of product1 adopting cost-plus strategy  
   profit ;potential profit gained by retailer at week t  
   loss ;profit loss at week t when lost sales occurred  
   Tprofit ; total annual profit  
   act\_sales ;actual sales formulated by Tsales - Tlostsales  
   Tsales ;total sales gained by retailer  
   sales ;amount of unit product sold at tick t  
   Tlostsales ;total unsatisfied demand in unit  
   lostsales ;unsatisfied demand in unit at tick t  
   maxinv ;maximum inventory that a retailer able to keep  
   promotion\_start ;binary variable where 1 = promote, 0 = no promotion  
   token ; dummy variable to trigger promotion  
   token2 ; dummy variable to trigger promotion  
   net\_profit ; profit gained by profit - loss  
 ]

consumers-own [  
   budget ;random amount of money owned by consumers  
   pref-p ;weight of preferred price on buying decision  
   pref-d ;weight of preferred distance on buying decision

```

pref-g      ;weight of preferred gain on buying decision
pref-l      ;weight of preferred loss on buying decision
Tpref       ;total of all weight = 1
p1          ;refence price of product1 from retailer 1
p2          ;refence price of product1 from retailer 2
d1          ;distance from consumers position to retailer 1
d2          ;distance from consumers position to retailer 2
demandR1    ;ammount of retailer 1's product that able to be bought by consumers
demandR2    ;ammount of retailer 2's product that able to be bought by consumers
pricet1
alpha-rfp
referenceprice ;the price that consumers expect to pay for product
rfp1        ;variable to calculate gain (loss) of retailer 1
rfp2        ;variable to calculate gain (loss) of retailer 2
gain1       ;ammount of gain by choosing retailer 1
gain2       ;ammount of gain by choosing retailer 2
loss1       ;ammount of loos by choosing retailer 1
loss2       ;ammount of loos by choosing retailer 2
normP1
normP2
normD1
normD2
normG1
normG2
normL1
normL2
ret-score1
ret-score2
]

;
;SECTION B.1 : SETUP PROCEDURE
;
to setup ;these commands intend to setup the entire world and agents' common
attributes
clear-all
reset-ticks

;setting all agents into desired shape
set-default-shape suppliers "pentagon"
set-default-shape retailers "house"
set-default-shape consumers "person"
ask turtles [find_patch] ;asking the agents to scatter them self before simulation start
ask patches [set pcolor white] ;to set background color white

;these commands intend to create suppliers, setup their attributes and original state
create-suppliers 1 [set size 3]
ask supplier 0 [

```



```

set color red
setxy 0 0 ;place supplier in the center of the plane
;supplier don't have any product sold and income from previous preiod
set supp_price 4 ;wholesale price is fixed throughout the simulation
]

;these commands intend to create retailers, setup their attributes and original state
create-retailers 2 [
    ;cost of ownership equals to wholesale price set by supplier to their respective
product
    set cost [supp_price] of supplier 0
    set inv 0

    ask retailer 1 [
        set color red
        setxy 3 0 ;place retailer 1 in the middle of 1st quadrant
        (ifelse
            format-ret1 = "minimarket" [set size 2.5 set maxinv 2500] ;minimarket has
inventory capacity of 30 products
            format-ret1 = "supermarket" [set size 3 set maxinv 15000] ;supermarket has
inventory capacity of 60 products
            [set size 4 set maxinv 42500] ;hypermarket has inventory capacity of 100 products
        )
        ;retailer set their selling price based on cost-plus strategy stated as follow :  $P = WP + (WP * m)$ 
        set ret_price cost + (cost * markup1)
        set token -1
        set token2 -1
    ]

    ask retailer 2 [
        set color blue
        setxy -3 0 ;place retailer 2 in the middle of 2nd quadrant
        (ifelse
            format-ret2 = "minimarket" [set size 2.5 set maxinv 2500] ;minimarket has
inventory capacity of 30 products
            format-ret2 = "supermarket" [set size 3 set maxinv 15000] ;supermarket has
inventory capacity of 60 products
            [set size 4 set maxinv 42500] ;hypermarket has inventory capacity of 100 products
        )
        ;retailer set their selling price based on cost-plus strategy stated as follow :  $P = WP + (WP * m)$ 
        set ret_price cost + (cost * markup2)
        set token -1
        set token2 -1
    ]
]

```

```

create-consumers #cons [
  set size 2
  set color black
  setxy random-xcor random-pycor
  set alpha-rfp random-float 1
  set referenceprice precision (random-normal (mean [ret_price] of retailers) 0.05) 3
  set-price
  set-dist
  ifelse homogen-cons? [
    set pref-p #p-pref
    set pref-d #d-pref
    set pref-g #g-pref
    set pref-l #l-pref
    set budget budget_w]
  [set-preferences
    set budget round (random-normal budget_w std.dev)]
]

```

end

```

;-----
;SECTION B.2 : PROCEDURES CREATED BY MODELER IN DETAIL AT SECTION B.1
;-----

```

```

to find_patch ;this command is created to prevent two or more agents stay in
a patch
  setxy random-xcor random-ycor ;first, all agents are added into the world randomly
  while [any? other turtles-here] ;if there any other agent on current patch, move to
  another random coordinate
  [find_patch] ;where there is no other agent
end

```

to set-preferences ;this command created to set consumers preferences weight randomly

```

  ;in choosing which retailer they should shop. if preference getting closer
  ;to 1, the customer consider price, distance, gain, or loss as important factor
  ;to choose a retailer
  set pref-p random-float 1 ;first, choose float number from 0 to <=1 as
price reference
  if pref-p > 0.6 [set pref-p 0.6] ;if the random number > 0.7 then set it to 0.7.
lets assume that pref-p = 0.7
  set pref-d random-float (1 - pref-p) ;then choose random number from 0 to (1 -
0.7 = 0.3) as distance reference. lets assume pref-d = 0.1
  set Tpref pref-p + pref-d + pref-g + pref-l ;then check the total preference by sum
all preferences (0.7 + 0.1 + 0 + 0)
  if Tpref <= 1 [set pref-g random-float (1 - Tpref)] ;if total preference less than 1, then
choose random float number from 0 to (1 - 0.8 = 0.2). lets assume pref-g = 0.05

```

```

    set Tpref pref-p + pref-d + pref-g + pref-l      ;update the total preference again
    if Tpref <= 1 [set pref-l (1 - Tpref)]           ;if total preference still less than 1, set loss
    preference as (1 - 0.85 = 0.15). this last command will make Total preference = 1
    set Tpref pref-p + pref-d + pref-g + pref-l      ;update the total preference
end

```

```

;_____
; SECTION C.1 : SIMULATION PROCEDURE
;-----

```

```

to go ;

```

```

    if ticks = 52 [stop]

```

```

    ask links [die]

```

```

    ask retailer 1 [ order1 ] ; retailers replenish their inventory
    ask retailer 2 [ order2 ]

```

```

    ask suppliers [calculate-rvn]

```

```

    ask retailer 1 [ promote1 ] ; retailers engage in selected promotion strategy
    ask retailer 2 [ promote2 ]

```

```

    ask consumers [
      ifelse homogen-cons? [set budget budget_w]
      [set budget round ((random-normal budget_w std.dev))]
      set-dist
      set-price
      calculate-demand
      calculate-gainloss
      calculate-norm
    ]

```

```

    ask consumers [move]

```

```

    ask retailer 1 [serve1]
    ask retailer 2 [serve2]

```

```

    ask consumers [
      leave
      update-rfp
      set-price
      set-dist
      calculate-demand
      calculate-gainloss
      calculate-norm
    ]

```

```

tick

end

;_____
;SECTION C.2 : PROCEDURE CREATED BY MODELER IN DETAIL AT SECTION C.1
;-----

;_____CONSUMERS RELATED_____

to set-price
  set p1 [ret_price] of retailer 1          ;all retailers assumed communicate their
  price through advertising
  set p2 [ret_price] of retailer 2
end

to set-dist
  ask consumers [
    set d1 distance retailer 1              ;all consumers knew the distance between
    them and retailers
    set d2 distance retailer 2
  ]
end

to calculate-demand
  ask consumers [
    set demandR1 round (budget / p1)
    set demandR2 round (budget / p2)
  ]
end

to calculate-gainloss
  ask consumers [
    set rfp1 referenceprice - p1
    ifelse rfp1 > 0
    [set gain1 rfp1 set loss1 0]
    [set gain1 0 set loss1 abs rfp1]
    set rfp2 referenceprice - p2
    ifelse rfp2 > 0
    [set gain2 rfp2 set loss2 0]
    [set gain2 0 set loss2 abs rfp2]
  ]
end

to calculate-norm
  ask consumers [
    set normP1 (p1 / (p1 + p2))

```

```

    set normP2 (p2 / (p1 + p2))
    set normD1 (d1 / (d1 + d2))
    set normD2 (d2 / (d1 + d2))
    ifelse gain1 + gain2 = 0
    [ set normG1 0 set normG2 0]
    [ set normG1 (gain1 / (gain1 + gain2))
      set normG2 (gain2 / (gain1 + gain2))]
    ifelse loss1 + loss2 = 0
    [ set normL1 0 set normL2 0]
    [ set normL1 (loss1 / (loss1 + loss2))
      set normL2 (loss2 / (loss1 + loss2))]
  ]
end

to move
  ask consumers [
    set ret-score1 (pref-p * normP1) + (pref-d * normD1) - (pref-g * normG1) + (pref-l *
normL1)
    set ret-score2 (pref-p * normP2) + (pref-d * normD2) - (pref-g * normG2) + (pref-l *
normL2)
    choose
  ]
end

to choose
  if ret-score1 < ret-score2
  [ move-to retailer 1 ]
  if ret-score2 < ret-score1
  [ move-to retailer 2 ]
end

to leave
  ask consumers [
    if any? retailers-here [setxy random-xcor random-ycor]
  ]
end

to update-rfp
  ask consumers [
    set referenceprice ((alpha-rfp * referenceprice) + (1 - alpha-rfp) * pricet1)
  ]
end

```

```

;_____SUPPLIERS RELATED_____
to calculate-rvn
ask suppliers [
  ifelse any? my-in-links with [value = 1] [
    set product_sold1 [inv] of retailer 1
    set chnl1-incm (product_sold1 * supp_price)
  ]
  [set product_sold1 0 set chnl1-incm 0]

  ifelse any? my-in-links with [value = 2] [
    set product_sold2 [inv] of retailer 2
    set chnl2-incm (product_sold2 * supp_price)
  ]
  [set product_sold2 0 set chnl2-incm 0]

  set Tsales Tsales + (product_sold1 + product_sold2 + product_sold3 + product_sold4)
  set Tincm Tincm + (chnl1-incm + chnl2-incm + chnl3-incm + chnl4-incm)
]
end

;_____RETAILERS RELATED_____
to order1
ask retailer 1 [      ;retailers communicate with supplier represented by link to
replenish their inventory
  if inv <= 0 [
    create-link-with supplier 0
    ask link 0 1 [set value 1]
    set inv maxinv
  ]
]
end

to order2
ask retailer 2 [
  if inv <= 0 [
    create-link-with supplier 0
    ask link 0 2 [set value 2]
    set inv maxinv
  ]
]
end

```

```

to promote1
;
;-----
;      RETAILER 1 PROMOTION STRATEGY
;-----
ask retailer 1 [
  if ret1-strategy = "none" [set ret_price cost + (cost * markup1)] ; if retailer 1 doesn't
  offer any promotion, they just offer their regular price

  ; the procedure below determine high promotion frequency which is 40% of the
  occasions, in other words, about 20 weeks of 52 weeks a year
  if ret1-strategy = "high-shallow" [
    if ticks <= 5 or (ticks >= 13 and ticks <= 18) or (ticks >= 26 and ticks <= 31) or (ticks >=
39 and ticks <= 44) [
      ask retailer 1 [
        if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
          set promotion_start 1
          set token 0
          set token2 -1]
        if token != -1 and token2 = -1 [
          set token token + 1
          set token2 -1
        ]
        if token > 1 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
          set promotion_start 0
          set token -1
          set token2 0]
        if token2 != -1 and token2 <= 1 [
          set token2 token2 + 1
          set token -1
          set promotion_start 0
          if token2 >= 1 [
            set token2 -1
            set token -1]
          ]
        ]
      ]
    ]
  ]
  if (ticks >= 5 and ticks < 13) or (ticks >= 18 and ticks < 26) or (ticks >= 31 and ticks <
39) or (ticks >= 44 and ticks < 52) [
    ask retailer 1 [
      if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
        set promotion_start 1
        set token 0
        set token2 -1]
      if token != -1 and token2 = -1 [
        set token token + 1
        set token2 -1
      ]
      if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [

```

```

    set promotion_start 0
    set token -1
    set token2 0]
    if token2 != -1 and token2 < 1 [
        set token2 token2 + 1
        set token -1
        if token2 >= 1 [
            set token2 -1
            set token -1]
        ]
    ]
]
ask retailer 1 [
    let pprice (cost + (cost * markup1))
    let dprice (pprice - ((cost * markup1) * 0.2)) ; low price cut offers 20% discount of
regular price
    if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
    if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
]
]

```

; the procedure below determine moderate promotion frequency which is 20% of the occasions, in other words, about 10 weeks of 52 weeks a year

```

if ret1-strategy = "moderate" [
    ask retailer 1 [
        if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
            set promotion_start 1
            set token 0
            set token2 -1]
        if token != -1 and token2 = -1 [
            set token token + 1
            set token2 -1
        ]

        if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
            set promotion_start 0
            set token -1
            set token2 0 ]
        if token2 != -1 and token2 <= 3 [
            set token2 token2 + 1
            set token -1
            set promotion_start 0
            if token2 >= 3 [
                set token2 -1
                set token -1
            ]
        ]
    ]
]

```



```

]

ask retailer 1 [
  let pprice (cost + (cost * markup1))
  let dprice (pprice - ((cost * markup1) * 0.4)) ; moderate price cut offers 40%
discount of regular price
  if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
  if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
]
]

; the procedure below determine moderate promotion frequency which is 10% of the
occasions, in other words, about 5 weeks of 52 weeks a year
if ret1-strategy = "low-deep" [
  ask retailer 1 [
    if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
      set promotion_start 1
      set token 0
      set token2 -1]
    if token != -1 and token2 = -1 [
      set token token + 1
      set token2 -1
    ]

    if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
      set promotion_start 0
      set token -1
      set token2 0]
    if token2 != -1 and token2 <= 8 [
      set token2 token2 + 1
      set token -1
      set promotion_start 0
      if token2 >= 8 [
        set token -1
        set token2 -1
      ]
    ]
  ]
]

ask retailer 1 [
  let pprice (cost + (cost * markup1))
  let dprice (pprice - ((cost * markup1) * 0.8)) ; high price cut offers 80% discount of
regular price
  if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
  if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
]

```

```

]
]
end

```

to promote2

```

;
;-----
;      RETAILER 2 PROMOTION STRATEGY
;-----

```

```

ask retailer 2 [
  if ret2-strategy = "none" [set ret_price cost + (cost * markup2)] ; if retailer 1 doesn't
  offer any promotion, they just offer their regular price

```

; the procedure below determine high promotion frequency which is 40% of the occasions, in other words, about 20 weeks of 52 weeks a year

```

  if ret2-strategy = "high-shallow" [
    if ticks <= 5 or (ticks >= 13 and ticks <= 18) or (ticks >= 26 and ticks <= 31) or (ticks >=
39 and ticks <= 44) [
      ask retailer 2 [
        if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
          set promotion_start 1
          set token 0
          set token2 -1]
        if token != -1 and token2 = -1 [
          set token token + 1
          set token2 -1
        ]
        if token > 1 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
          set promotion_start 0
          set token -1
          set token2 0]
        if token2 != -1 and token2 <= 1 [
          set token2 token2 + 1
          set token -1
          set promotion_start 0
          if token2 >= 1 [
            set token2 -1
            set token -1]
          ]
        ]
      ]
    ]
  ]
  if (ticks >= 5 and ticks < 13) or (ticks >= 18 and ticks < 26) or (ticks >= 31 and ticks <
39) or (ticks >= 44 and ticks < 52) [
    ask retailer 2 [
      if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
        set promotion_start 1
        set token 0
        set token2 -1]
      if token != -1 and token2 = -1 [

```

```

    set token token + 1
    set token2 -1
  ]
  if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
    set promotion_start 0
    set token -1
    set token2 0]
  if token2 != -1 and token2 < 1 [
    set token2 token2 + 1
    set token -1
    if token2 >= 1 [
      set token2 -1
      set token -1]
    ]
  ]
]
ask retailer 2 [
  let pprice (cost + (cost * markup2))
  let dprice (pprice - ((cost * markup2) * 0.2)) ; low price cut offers 20% discount of
regular price
  if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
  if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
]
]

```

; the procedure below determine moderate promotion frequency which is 20% of the occasions, in other words, about 10 weeks of 52 weeks a year

```

if ret2-strategy = "moderate" [
  ask retailer 2 [
    if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
      set promotion_start 1
      set token 0
      set token2 -1]
    if token != -1 and token2 = -1 [
      set token token + 1
      set token2 -1
    ]
  ]
]

```

```

if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
  set promotion_start 0
  set token -1
  set token2 0 ]
if token2 != -1 and token2 <= 3 [
  set token2 token2 + 1
  set token -1
  set promotion_start 0
  if token2 >= 3 [

```

```

    set token2 -1
    set token -1
  ]
]

ask retailer 2 [
  let pprice (cost + (cost * markup2))
  let dprice (pprice - ((cost * markup2) * 0.4)) ; moderate price cut offers 40%
discount of regular price
  if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
  if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
]
]

; the procedure below determine moderate promotion frequency which is 10% of the
occasions, in other words, about 5 weeks of 52 weeks a year
if ret2-strategy = "low-deep" [
  ask retailer 2 [
    if promotion_start = 0 and token = -1 and token2 = -1 [
      set promotion_start 1
      set token 0
      set token2 -1]
    if token != -1 and token2 = -1 [
      set token token + 1
      set token2 -1
    ]

    if token > 2 and promotion_start = 1 and token2 = -1 [
      set promotion_start 0
      set token -1
      set token2 0]
    if token2 != -1 and token2 <= 8 [
      set token2 token2 + 1
      set token -1
      set promotion_start 0
      if token2 >= 8 [
        set token -1
        set token2 -1
      ]
    ]
  ]
]

ask retailer 2 [
  let pprice (cost + (cost * markup2))
  let dprice (pprice - ((cost * markup2) * 0.8)) ; high price cut offers 80% discount of
regular price

```

```

    if promotion_start = 0 [ set ret_price pprice ] ; if variable "promotion_start" equals
1 means promotion is offered through out the week
    if promotion_start = 1 [ set ret_price dprice ] ; if 0 means no promotion
  ]
]
]
end

```

```

to serve1
ask retailer 1 [
  let serve consumers-here
  if serve != nobody [
    ask consumers-here [
      set pricet1 [ret_price] of retailer 1
      set color red
    ]
    set sales sum [demandR1] of consumers-here
    set inv (inv - sales)
    ifelse inv <= 0 [
      set lostsales abs inv
      set Tlostsales Tlostsales + lostsales
      set inv 0]
    [set lostsales 0]

    set act_sales sales - lostsales
    set Tsales (Tsales + act_sales)
    set profit sales * (ret_price - cost)
    set loss lostsales * (ret_price - cost)
    set net_profit profit - loss
    set Tprofit Tprofit + net_profit
  ]
]
end

```

```

to serve2
ask retailer 2 [
  let serve consumers-here
  if serve != nobody [
    ask consumers-here [
      set pricet1 [ret_price] of retailer 2
      set color blue
    ]
    set sales sum [demandR2] of consumers-here
    set inv (inv - sales)
    ifelse inv <= 0 [
      set lostsales abs inv
      set Tlostsales Tlostsales + lostsales
      set inv 0]
  ]
]
end

```

```

[set lostsales 0]

set act_sales sales - lostsales
set Tsales (Tsales + act_sales)
set profit sales * (ret_price - cost)
set loss lostsales * (ret_price - cost)
set net_profit profit - loss
set Tprofit Tprofit + net_profit
]
]
end

to mousedown
  if mouse-down? [ask turtles with-min [distancexy mouse-xcor mouse-ycor] [setxy
mouse-xcor mouse-ycor]]
end

```