



TESIS - T1235401

**PENENTUAN HARGA EQUILIBRIUM DI TINGKAT  
*SUPPLIER*, *DISTRIBUTOR*, DAN *RETAILER*  
MENGUNAKAN PENDEKATAN SIMULASI MONTE  
CARLO DAN *GAME THEORY***

**MIFTAKHUL AINUN ARIF  
6010221021**

Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Erwin Widodo, ST, M. Eng.

Departemen Teknik Sistem Dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2024



TESIS - TI235401

**PENENTUAN HARGA EQUILIBRIUM DI TINGKAT  
*SUPPLIER*, DISTRIBUTOR, DAN *RETAILER*  
MENGUNAKAN PENDEKATAN SIMULASI MONTE  
CARLO DAN *GAME THEORY***

**MIFTAKHUL AINUN ARIF  
6010221021**

Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Erwin Widodo, ST, M. Eng.

Departemen Teknik Sistem Dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2024



**THESIS - TI235401**

**EQUILIBRIUM PRICING FOR SUPPLIER,  
DISTRIBUTOR, AND RETAILER USING MONTE  
CARLO SIMULATION AND GAME THEORY  
APPROACH**

**MIFTAKHUL AINUN ARIF  
6010221021**

**Supervisor  
Dr. Eng. Erwin Widodo, ST, M. Eng.**

**Departement of Industrial and System Engineering  
Faculty of Industrial Technology and System Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2024**



# LEMBAR PENGESAHAN THESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
**Magister Teknik (MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**MIFTAKHUL AINUN ARIF**

**NRP: 6010221021**

Tanggal Ujian: 11 Juli 2024  
Periode Wisuda: September 2024

Disetujui oleh:  
**Pembimbing:**

1. Dr. Eng. Erwin Widodo, S.T., M. Eng.  
NIP: 197405171999031002




**Penguji:**

1. Prof. Budi Santosa, Ph.D.  
NIP: 196905121994021001
2. Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D., IPU.  
NIP: 197109271999031002



Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem



  
**Miftakhul Ainin Swanto, S.T., MSIE., Ph.D.**  
NIP: 197005231996011001

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftakhul Ainun Arif  
NRP : 6010221021  
Program Studi : Magister Teknik Industri  
Konsentrasi : Optimasi Sistem Industri

Menyatakan bahwa tesis dengan judul

**“PENENTUAN HARGA EQUILIBRIUM DI TINGKAT SUPPLIER,  
DISTRIBUTOR, DAN RETAILER MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
SIMULASI MONTE CARLO DAN GAME THEORY”**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri diselesaikan tanpa menggunakan materi yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap dalam daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 26 Juli 2024

  
Miftakhul Ainun Arif

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Dan tidak lupa selawat dan salam tetap tumpahruangkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan ketenangan batin yang penulis harapkan syafaatnya di hari akhir kelak. Tesis ini disusun sebagai prasyarat untuk menyelesaikan studi Magister serta memperoleh gelar Magister Teknik dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis menyadari bahwa pengerjaan tesis ini bukan semata tentang menyelesaikan kuliah, lebih dari itu tesis ini merupakan sebuah tanggung jawab atas keputusan penulis dalam menentukan pilihan dalam mengambil keputusan melangkah lebih lanjut dalam dunia akademik. Dalam menjalani proses tersebut, penulis menyadari banyak tantangan dan rintangan. Namun berkat dukungan dari banyak pihak, penulis berhasil menuntaskan proses tersebut. Harapannya penulis dapat melanjutkan jenjang pada proses-proses dan tanggung jawab lainnya, alih-alih berhenti pada titik ini.

Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang mendampingi penulis dalam menyelesaikan studi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Tohaji dan Ibu Tri Kusri, selaku orang tua penulis, serta Jihannur Hikmatul Fitriyah dan Win Azizah Nur Azzaroh, selaku saudara kandung penulis yang memberikan dukungan moral dan fisik.
2. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS serta dosen wali penulis yang memberikan arahan kepada penulis selama menjalani program magister.
3. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Pascasarjana Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS dukungan dan motivasi kepada seluruh mahasiswa program pascasarjana.
4. Bapak Dr. Eng. Erwin Widodo, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan dukungan selama pengerjaan tesis.

5. Bapak Prof. Budi Santosa, Ph.D. dan Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji atas saran yang membangun tesis ini agar menjadi lebih baik.
6. Teman-teman Program Magister Teknik Industri, khususnya angkatan Ganjil 2022 yang saling kompak dan saling mendukung dalam menjalani proses menempuh gelar Magister.
7. Segenap dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS.
8. Ibu Herlina, Mas Suwarno, dan Pak Kan sebagai pelaku UMKM di bidang makanan tradisional di Mojokerto yang telah memberikan bantuan kepada penulis terkait kebutuhan data penelitian.
9. Dan pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dengan disusunnya tesis ini, penulis berharap tesis ini dapat berguna bagi pelaku industri dan ilmu pengetahuan. Penulis sangat menyadari bahwasanya pengerjaan tesis ini masih kurang sempurna. Sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian ini di kemudian hari.

Surabaya, 26 Juli 2024

Penulis

**PENENTUAN HARGA EQUILIBRIUM DI TINGKAT  
SUPPLIER, DISTRIBUTOR, DAN RETAILER  
MENGUNAKAN PENDEKATAN SIMULASI MONTE  
CARLO DAN GAME THEORY**

Nama Mahasiswa : Miftakhul Ainun Arif  
NRP : 6010221021  
Pembimbing : Erwin Widodo, ST , M.Eng, Dr. Eng

**ABSTRAK**

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu penggerak ekonomi masyarakat, khususnya masyarakat dengan pendapatan menengah ke bawah. UMKM perlu pembenahan manajemen lebih terpadu terkait aspek pemasaran, khususnya strategi penentuan harga. Untuk meningkatkan profit UMKM diperlukan manajemen yang terpadu yang difokuskan pada strategi penentuan harga. Penelitian ini ditujukan untuk menginvestigasi variabel-variabel yang berpengaruh terhadap penentuan harga jual pada UMKM ‘yang bermain’ sebagai *supplier*, *distributor*, dan *retailer* menggunakan Simulasi Monte Carlo yang dikombinasikan dengan *Game Theory* untuk menentukan strategi terbaik bagi masing-masing pemain untuk mendapatkan *profit* tertinggi. Model terdiri atas beberapa skenario terkait perubahan strategi harga pada *supplier*, *distributor*, dan *retailer*. Penelitian dilakukan pada industri yang tergabung dalam sistem *supply chain* UMKM makanan tradisional di Mojokerto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam skema *supplier-retailer* strategi terbaik untuk *supplier* adalah strategi *high*, sedangkan *retailer* memilih strategi *mid* yang menghasilkan keuntungan masing-masing sebesar Rp. 135,29 juta dan Rp. 35,68 juta. Untuk skema *distributor-retailer* strategi terbaik untuk *distributor* adalah strategi *high* sedangkan *retailer* menggunakan strategi *mid* yang menghasilkan keuntungan masing-masing sebesar Rp. 74,19 juta dan 11,68 juta. Model permainan optimal menggunakan model kooperatif dimana setiap pemain berkompromi dalam menentukan strategi harga yang akan dipilih yang ditujukan agar semua pemain mendapatkan profit yang optimum.

Kata Kunci: UMKM, Harga, *Monte Carlo*, *Game Theory*.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **EQUILIBRIUM PRICING FOR SUPPLIER, DISTRIBUTOR, AND RETAILER USING MONTE CARLO SIMULATION AND GAME THEORY APPROACH**

By : Miftakhul Ainun Arif  
Student Identity Number : 6010221021  
Supervisor : Erwin Widodo, ST, M.Eng, Dr. Eng

## **ABSTRACT**

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) are the economic drivers of communities in Indonesia, especially mid-lower income society. MSMEs need more integrated management approach, related to marketing aspects, especially in pricing strategy. To increase MSMEs' profits, an integrated management approach focusing on marketing aspects, particularly pricing strategy, is essential. This research investigates the variables that determine the selling price in MSMEs 'playing' as suppliers, distributors, and retailers. It employs Monte Carlo simulation combined with Game Theory to identify the best strategy for each player to maximize profit. The model includes several scenarios related to pricing strategy changes at the supplier, distributor, and retailer levels. Research was conducted on industries within the Supply Chain System for Traditional Food MSMEs in Mojokerto. The findings reveal that for supplier-retailer, the best strategy for supplier is high strategy while for the retailer is mid strategy which can earn Rp. 135,29 million and Rp. 35,68 million for each. Similarly, for distributor-retailer, the best strategy for the distributor is high strategy, whereas for the retailer is mid strategy which can earn Rp. 74,19 million and 11,68 million for each. The study concludes that the optimal game model is a cooperative model, where each player compromises in determining the pricing strategy to achieve optimal profit for all.

Key words: MSME, Competition strategy, Monte Carlo, Game Theory.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1_PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	5
1.3    Tujuan Penelitian .....	5
1.4    Kontribusi Penelitian .....	5
1.4.1    Kontribusi Teoritis.....	5
1.4.2    Kontribusi Praktis .....	6
1.5    Batasan dan Asumsi.....	6
<b>BAB 2_TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1    Pemasaran .....	7
2.2    UMKM Makanan Tradisional .....	7
2.3    Harga .....	9
2.4 <i>Game Theory</i> .....	10
2.5    Monte Carlo <i>Simulation</i> .....	12
2.6    Posisi Penelitian.....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1    Pengumpulan Data.....	30
3.2    Model Simulasi Monte Carlo .....	33
3.3    Optimasi <i>Game Theory</i> .....	34
3.4    Analisis Hasil Penelitian.....	36
3.5    Kesimpulan.....	37

<b>BAB 4</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	<b>39</b>
4.1	Kondisi Eksisting Sistem	39
4.2	Pengumpulan Data	41
4.2.1	Data Historis <i>Supply</i> dan Terjual <i>Supplier-Retailer</i>	41
4.2.2	Data Historis <i>Supply</i> dan Terjual Distributor- <i>Retailer</i>	42
4.3	Pengolahan data	43
4.3.1	Simulasi Monte Carlo	44
4.3.2	<i>Generate Random Number</i>	44
4.3.3	Skenario Perubahan Strategi	54
4.3.4	Optimasi <i>Game Theory</i>	70
<b>BAB 5</b>	<b>ANALISIS HASIL PENELITIAN</b>	<b>75</b>
5.1	Analisis Strategi Optimum	75
5.1.1	Model Permainan non-Kooperatif	75
5.1.2	Model Permainan Kooperatif	78
5.1.3	Perbandingan antara non-Kooperatif dan Kooperatif	80
5.2	Analisis Sensitivitas	81
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>85</b>
6.1	Kesimpulan	85
6.2	Saran	86
6.2.1	Saran Implementasi	87
6.2.2	Saran Pengembangan Penelitian	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>89</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>93</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS</b>		<b>103</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Distribusi Probabilitas Tipe Permintaan .....	14
Tabel 2. 2 Distribusi Probabilitas Jumlah Permintaan .....	14
Tabel 2. 3 Simulasi 15 Hari dengan Kebijakan Produksi 60 Roti per Hari .....	15
Tabel 2. 4 Evaluasi Kebijakan Produksi Roti oleh Pierre's Bakery .....	15
Tabel 2. 5 Posisi Penelitian .....	18
Tabel 2. 6 Penelitian terdahulu.....	20
Tabel 3.1 Data Pemain dan Variabel Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Skema Permainan.....	36
Tabel 4. 1 Cost, Harga Jual, dan Strategi.....	40
Tabel 4. 2 Peran dan Strategi Pemain .....	40
Tabel 4. 3 Jumlah Supply dan Produk Terjual antara <i>Supplier-Retailer</i> .....	41
Tabel 4. 4 Jumlah Supply dan Produk Terjual antara Distributor- <i>Retailer</i> .....	42
Tabel 4. 5 Penentuan <i>Interval Quantity Supply (Supplier-Retailer)</i> .....	44
Tabel 4. 6 Contoh Pembangkitan Bilangan Random untuk Menentukan Jumlah <i>Supply dan Demand</i> .....	45
Tabel 4. 7 Hasil Model Simulasi.....	46
Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan Jumlah Replikasi dan <i>Half Width</i> Simulasi <i>(Supplier-Retailer)</i> .....	47
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Jumlah Replikasi dan <i>Half Width</i> Simulasi <i>(Distributor-Retailer)</i> .....	47
Tabel 4. 10 Perhitungan Profit <i>Supplier-Retailer</i> .....	48
Tabel 4. 11 Perhitungan Profit Distributor- <i>Retailer</i> .....	49
Tabel 4. 12 Uji Validasi Model Simulasi.....	50
Tabel 4. 13 Validasi Perhitungan Profit Simulasi.....	54
Tabel 4. 14 Komponen Biaya dan Profit <i>Supplier (low) - Retailer (low)</i> .....	55
Tabel 4. 15 Validasi Hasil Simulasi Profit <i>Supplier (low) – Retailer (low)</i> .....	56
Tabel 4. 16 Komponen Biaya dan Profit <i>Supplier (high) - Retailer (low)</i> .....	57
Tabel 4. 17 Validasi Hasil Simulasi Profit <i>Supplier (high) – Retailer (low)</i> .....	57
Tabel 4. 18 Komponen Biaya dan Profit <i>Supplier (high) - Retailer (high)</i> .....	58

Tabel 4. 19 Validasi Hasil Simulasi Profit <i>Supplier (high) – Retailer (high)</i> .....	59
Tabel 4. 20 Komponen Biaya dan Profit <i>Supplier (mid) - Retailer (high)</i> .....	59
Tabel 4. 21 Validasi Hasil Simulasi Profit <i>Supplier (mid) – Retailer (high)</i> .....	60
Tabel 4. 22 Komponen Biaya dan Profit <i>Supplier (low) - Retailer (high)</i> .....	61
Tabel 4. 23 Validasi Hasil Simulasi Profit <i>Supplier (low) – Retailer (high)</i> .....	62
Tabel 4. 24 Komponen Biaya dan Profit Distributor <i>(low) - Retailer (low)</i> .....	63
Tabel 4. 25 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor <i>(low) – Retailer (low)</i> .....	63
Tabel 4. 26 Komponen Biaya dan Profit Distributor <i>(high) - Retailer (low)</i> .....	64
Tabel 4. 27 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor <i>(high) – Retailer (low)</i> .....	65
Tabel 4. 28 Komponen Biaya dan Profit Distributor <i>(high) - Retailer (high)</i> .....	66
Tabel 4. 29 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor <i>(high) - Retailer (high)</i> .....	67
Tabel 4. 30 Komponen Biaya dan Profit Distributor <i>(mid) - Retailer (high)</i> .....	67
Tabel 4. 31 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor <i>(mid) - Retailer (high)</i> .....	68
Tabel 4. 32 Komponen Biaya dan Profit Distributor <i>(low) - Retailer (high)</i> .....	69
Tabel 4. 33 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor <i>(low) - Retailer (high)</i> .....	70
Tabel 4. 34 Matriks <i>Pay-Off</i> .....	71
Tabel 4. 35 Tabel Matriks <i>Pay-Off</i> Model Permainan Kooperatif .....	73
Tabel 5. 1 Matriks <i>Pay-off</i> non-Kooperatif <i>Supplier-Retailer</i> .....	75
Tabel 5. 2 Matriks <i>Pay-off</i> non-Kooperatif Distributor- <i>Retailer</i> .....	77
Tabel 5. 3 Matriks <i>Pay-off</i> Kooperatif <i>Supplier-Retailer</i> .....	78
Tabel 5. 4 Matriks <i>Pay-off</i> Kooperatif Distributor- <i>Retailer</i> .....	79
Tabel 5. 5 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Strategi Kooperatif .....	79
Tabel 5. 6 Komparasi Model Permainan non-Kooperatif dan Kooperatif .....	80
Tabel 5. 7 Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual di Tingkat <i>Retailer</i> terhadap <i>Demand</i> , Profit <i>Supplier</i> , Profit <i>Retailer</i> , dan Akumulasi Profit .....	81
Tabel 5. 8 Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual di Tingkat <i>Retailer</i> terhadap <i>Demand</i> , Profit Distributor, Profit <i>Retailer</i> , dan Akumulasi Profit .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Estimasi Keuntungan UMKM Makanan Tradisional Mojokerto .....	3
Gambar 2. 1 Contoh tabel permainan dua pemain game theory (van Damme, 1987) .....	11
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian .....	29
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Simulasi Monte Carlo .....	34
Gambar 4. 1 Model Konseptual Penelitian .....	39
Gambar 4. 2 <i>Fitting</i> Distribusi Data <i>Supply</i> pada <i>Supplier-Retailer</i> .....	51
Gambar 4. 3 <i>Fitting</i> Distribusi Data Produk Terjual pada <i>Supplier-Retailer</i> .....	51
Gambar 4. 4 <i>Fitting</i> Distribusi Data <i>Supply</i> pada Distributor- <i>Retailer</i> .....	52
Gambar 4. 5 <i>Fitting</i> Distribusi Data Produk Terjual pada Distributor- <i>Retailer</i> ...	52
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi Profit pada <i>Supplier-Retailer</i> .....	53
Gambar 4. 7 Hasil Simulasi Profit pada Distributor- <i>Retailer</i> .....	53
Gambar 4. 8 Permainan non-Kooperatif Skema <i>Supplier-Retailer</i> .....	72
Gambar 4. 9 Permainan non-Kooperatif Skema Distributor- <i>Retailer</i> .....	72
Gambar 5. 1 Analisis Sensitivitas Harga terhadap Profit <i>Supplier-Retailer</i> .....	82
Gambar 5. 2 Analisis Sensitivitas Harga terhadap Profit Distributor- <i>Retailer</i> .....	83

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam bisnis, pemasaran memiliki peranan penting dalam perkembangan suatu industri. Pemasaran diartikan sebagai proses interaksi antara individu atau kelompok yang melibatkan aspek sosial dan manajerial yang ditujukan untuk mendapatkan sesuatu yang mereka butuhkan atau inginkan dalam bentuk produk maupun jasa secara bebas dan tidak terikat (Kotler, 2000). Dalam pemasaran, konsep *marketing mix* menjadi salah satu konsep yang paling penting. Konsep 4P (*product, price, promotion, and Place*) memiliki peranan penting dalam usaha penjualan suatu industri yang mana dapat mengakomodir *demand* dari konsumen sehingga dapat menciptakan hubungan yang *sustainable* antara industri dan konsumen (Al Badi, 2018).

Dalam menerapkan strategi pemasaran, salah satu yang patut untuk diperhatikan adalah strategi penentuan harga. Harga merupakan faktor paling penting dalam usaha untuk memaksimalkan keuntungan (Widodo & Januardi, 2021). Harga secara singkat dapat didefinisikan sebagai total biaya yang dikeluarkan konsumen untuk mendapat suatu penawaran (Al Badi, 2018). Dalam proses penentuan harga, Avlonitis & Indounas (2005) menuturkan beberapa metode untuk strategi menentukan harga suatu produk. Adapun salah satu kategori dari metode penetapan harga adalah *competition-base method*. *Competition-base* meliputi penentuan harga di tingkat yang sama dengan pesaing atau sesuai dengan harga rata-rata pasar, harga di atas pesaing, harga di bawah pesaing, dan harga sesuai dengan harga dominan di pasar (Al Badi, 2018).

Untuk menganalisis suatu persaingan, diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Adapun salah satu metode yang sering digunakan adalah *game theory*. *Game theory*, atau teori permainan, merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dikembangkan untuk melakukan permodelan matematis. *Game theory* digunakan sebagai alat

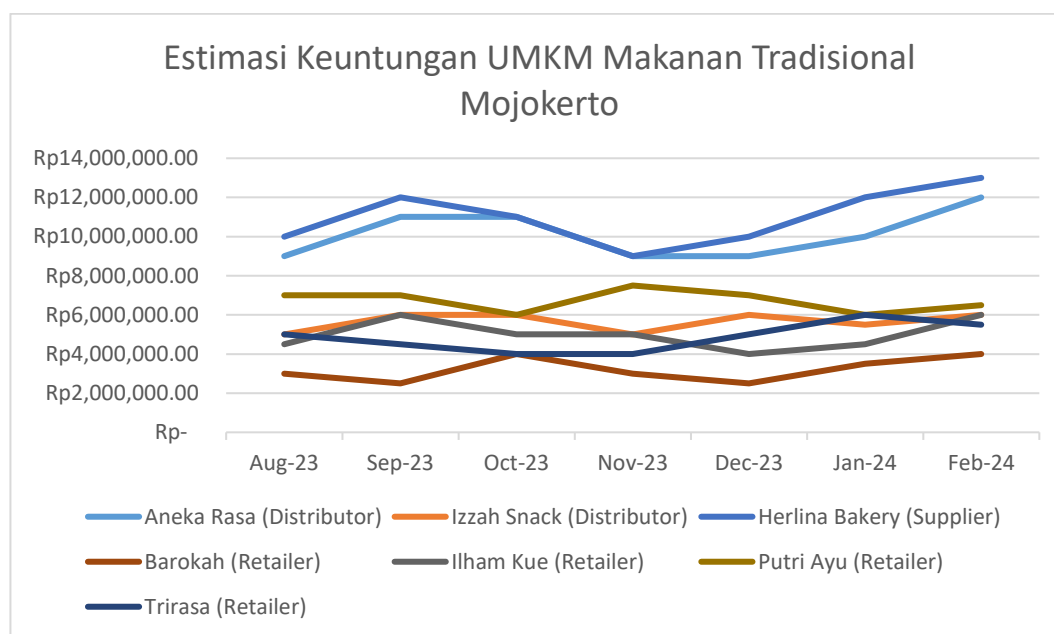
bantu pengambilan keputusan pada situasi tertentu (ketika permainan melibatkan dua pemain atau lebih) untuk menentukan strategi yang optimal (Shirazi, 2019).

*Game theory* sebagai suatu metode untuk melakukan analisis persaingan dan metode pengambilan keputusan telah banyak dibahas oleh para manajer, analis, dan para akademisi. Hou et al. (2023) dalam penelitiannya menggunakan *game theory* untuk menentukan strategi *optimal pricing* dalam suatu persaingan produk berupa konten musik dalam bentuk sistem *PAYW*(*pay as you want*) atau *fixed pricing*. Chen et al. (2019) menggunakan *game theory* untuk melakukan penentuan strategi *optimal pricing* terhadap *supply chain perishable product*. Yue & Xu (2023) menganalisis *pricing strategy* pada produk substitusi pada sistem pasar monopoli menggunakan *game theory*. Selain itu, *Game theory* juga telah banyak diintegrasikan dengan metode lain. Hal ini tak lain untuk dapat menghasilkan *output* penelitian yang lebih akurat.

Adapun penelitian ini menggunakan integrasi antara *game theory* dan simulasi Monte Carlo untuk menentukan strategi harga equilibrium diharapkan dapat mengisi *gap* penelitian terkait integrasi metode simulasi dan *game theory* dalam menentukan strategi *pricing decision*. *Game theory* dipilih dalam penelitian ini dikarenakan dapat digunakana sebagai *tool* untuk melakukan analisis pengambilan keputusan dalam suatu persaingan. *Game theory* berkaitan dengan proses memilih opsi terbaik yang mana hasilnya juga ditentukan oleh tindakan pemain lain (Ormerod, 2010). Penggunaan Simulasi Monte Carlo dapat mencerminkan keacakan suatu *real* sistem, sifat *random* dalam metode Monte Carlo memungkinkan untuk dapat mengeksplorasi masalah deterministik dan daerah pencarian solusi menggunakan metode stokastik (Merisalo, 2018). Integerasi dua metode ini akan difungsikan untuk menentukan strategi penentuan harga yang tepat di antara UMKM yang terlibat dalam permainan. Metode selanjutnya yang diintegrasikan dengan *game theory* menggunakan metode simulasi Monte Carlo.

Penelitian ini akan ditujukan pada UMKM *retailer*, *supplier*, dan distributor yang ada pada sistem *supply chain* UMKM makanan tradisional di Kabupaten Mojokerto. Hal ini didasarkan pada terjadinya kesenjangan keuntungan yang terjadi. Perbedaan keuntungan yang diperoleh oleh beberapa UMKM tertera pada

Gambar 1.1. Kesenjangan keuntungan tersebut salah satunya dikarenakan perbedaan strategi penetapan harga. Hal ini tidak lain karena harga merupakan variabel paling penting untuk memaksimalkan keuntungan (Widodo & Januardi, 2021).



Gambar 1. 1 Estimasi Keuntungan UMKM Makanan Tradisional Mojorkerto

Saat ini, metode penentuan harga yang diterapkan oleh UMKM tersebut masih bersifat intuitif, dalam artian *supplier* memproduksi suatu produk dan menetapkan harga produk tersebut berdasarkan *cost* produksi dan mengambil margin keuntungan berdasarkan apa yang mereka rasa layak untuk dijual di tingkat *retailer*. Selain itu mereka juga dalam menentukan harga tanpa mempertimbangkan pemain lain (dalam hal ini harga jual di tingkat *retailer* dan kompetitornya). Hal yang sama juga dilakukan oleh distributor, namun dengan mengambil margin keuntungan yang lebih kecil dari *supplier*. Untuk kasus *retailer*, meskipun mereka memiliki resiko paling kecil, namun dikarenakan penentuan harga yang kurang tepat yang mengakibatkan banyaknya produk tidak terjual menyebabkan *supplier* menghentikan *supply* produk mereka. Strategi pemilihan harga yang berbeda tersebut memberikan dampak kesenjangan keuntungan yang didapat oleh *retailer*, *supplier*, ataupun distributor. Keadaan ini pada akhirnya bisa menyebabkan seleksi

alam pada UMKM yang rentan, khususnya bagi yang memiliki pendapatan yang rendah.

Dalam penelitian ini, *Game theory* ini nantinya akan difungsikan untuk menentukan harga *equilibrium* dari masing-masing UMKM untuk menentukan keuntungan paling optimal bagi seluruh UMKM objek amatan. Sebelum menemukan keuntungan dari strategi yang akan diterapkan menggunakan *Game Theory*, terlebih dahulu diperlukan *simulator* untuk dapat mensimulasikan strategi yang ada. Adapun *tool* tersebut adalah *Monte Carlo Simulation*. Simulasi Monte Carlo dipilih dikarenakan memiliki kelebihan yakni: efisiensi, kemudahan penggunaan, dan *randomness* (Merisalo, 2018). Selain itu terkait bentuk data yang tersedia di lapangan yang hanya berupa data jumlah produk yang di-*supply* dan yang terjual di tingkat *supplier*, distributor, dan *retailer*. *Monte Carlo Simulation* akan digunakan untuk melakukan simulasi terhadap suatu *set* data penjualan UMKM objek amatan.

Integrasi antara *Game Theory* dan *Monte Carlo Simulation* akan diaplikasikan terhadap sistem *supply chain* UMKM makanan tradisional yang ada di Kabupaten Mojokerto. Penelitian akan diimplementasikan terhadap strategi penentuan harga dalam tingkatan *supplier*, distributor, dan *retailer*. Untuk itu diperlukan strategi yang tepat untuk menentukan harga *equilibrium* antar UMKM sehingga seluruh pemain yang ada bisa mendapatkan profit optimum. Meskipun ada kemungkinan salah satu pemain (*supplier*, *retailer*, atau distributor) tidak dapat mencapai keuntungan maksimal, namun strategi penentuan harga yang tepat akan dapat meningkatkan keuntungan dari pemain lainnya. Analisis titik *equilibrium* akan memberikan kombinasi strategi yang tepat yang menghasilkan kombinasi keuntungan optimum antara pemain-pemain yang berkaitan. Selain dengan menggunakan pendekatan ini, para pelaku UMKM akan lebih adaptif untuk dapat menyikapi suatu perubahan jika UMKM lain melakukan perubahan strategi. Harapannya adalah semua UMKM dapat memperoleh profit yang optimum sehingga dapat *sustain* dan berkembang di masa mendatang.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada maka dalam penelitian ini dapat ditentukan rumusan masalah adalah bagaimana menerapkan teori permainan dalam penentuan harga *equilibrium* di tingkat *retailer*, *distributor*, dan *supplier* dengan memanfaatkan *Monte Carlo Simulation* sebagai penentu nilai *pay-off* pada studi kasus UMKM makanan tradisional di Mojokerto.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan strategi alternatif penentuan harga bagi UMKM.
2. Menentukan harga *equilibrium* pada tingkat *retailer*, *distributor*, dan *supplier*.
3. Menentukan strategi optimum sebagai *best response* bagi *retailer* untuk merespon *supplier* dan distributor ketika menerapkan strategi yang berbeda.

## 1.4 Kontribusi Penelitian

Adapun kontribusi secara teoritis dan praktis dari dilakukannya penelitian ini adalah pembuatan model simulasi persaingan antar UMKM agar dapat menentukan strategi yang tepat dalam menentukan harga untuk mendapatkan profit optimum bagi seluruh UMKM objek amatan.

### 1.4.1 Kontribusi Teoritis

Jika ditinjau dari perspektif keilmuan, penelitian ini selayaknya akan memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan. Adapun beberapa kontribusi yang dapat diberikan oleh penelitian ini sebagaimana berikut.

1. Menciptakan model integrasi antara *Monte Carlo Simulation* dengan *game theory* dalam persaingan UMKM bidang makanan tradisional.
2. Analisis perbedaan strategi persaingan antar UMKM dengan skema permainan *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*.
3. Memberikan analisa terkait *best response* bagi *retailer* untuk merespon strategi berbeda yang dilakukan oleh *supplier* dan distributor.

#### 1.4.2 Kontribusi Praktis

Jika ditinjau dari perspektif kebutuhan praktis, penelitian ini selayaknya akan memberikan pandangan atau *insight* baru. Adapun beberapa kontribusi praktis yang dapat diberikan oleh penelitian ini sebagaimana berikut

1. Alternatif strategi penentuan harga yang dapat diterapkan untuk dapat mencapai keuntungan optimum bagi seluruh UMKM amatan
2. Memberikan hasil riset mengenai persaingan strategi antar UMKM.

#### 1.5 Batasan dan Asumsi

Batasan-batasan diperlukan agar pelaksanaan penelitian tertuju pada masalah inti penelitian. Selain batasan, terdapat asumsi yang diberlakukan pada penelitian. Adapun batasan dan asumsi yang diberlakukan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan terhadap UMKM di bidang makanan tradisional di Mojokerto.
2. Kualitas produk sebanding dengan harga yang ditetapkan
3. Tidak ada perubahan harga di tingkat supplier, distributor, dan retailer selama dilakukannya penelitian.
4. Setiap pemain (*retailer*, distributor, dan *supplier*) memiliki informasi yang lengkap terkait strategi yang dipilih oleh pemain lainnya
5. Simulasi dan optimasi dilakukan dalam rentang waktu 1 tahun

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pemasaran**

Ketika berbicara terkait pemasaran, maka tidak akan terlepas pada *demand* dan *supply* (atau *value*) antara pembeli dan penjual (Marc Lim, 2023). Adapun tujuan utama dari proses pemasaran ini adalah meningkatkan penjualan produk atau jasa dan memperluas *market share* untuk dapat mencapai keuntungan. Pemasaran didefinisikan sebagai kegiatan yang diarahkan untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan melalui proses pertukaran (Kotler, 2000).

Pemasaran juga diartikan sebagai suatu proses interaksi antara individu dan kelompok untuk bertujaun agar dapat memperoleh apa yang mereka butuhkan dan inginkan yang menghasilkan *supply* dan *demand* produk maupun jasa yang bernilai di antara individu dengan kelompok lainnya (Kotler, 2000). Interaksi yang terjadi tersebut ditimbulkan karena adanya saling ketergantungan, dimana produsen membutuhkan konsumen untuk mendapatkan keuntungan sedangkan konsumen membutuhkan produsen untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Lebih luas dari hanya sekedar tentang menjual produk atau layanan, tetapi pemasaran juga tentang menciptakan nilai bagi pelanggan dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan. Strategi pemasaran yang efektif adalah strategi yang mengintegrasikan keempat elemen bauran pemasaran (produk, harga, promosi, dan distribusi) untuk menciptakan kepuasan terhadap konsumen (Al Badi, 2018). Untuk dapat menciptakan nilai yang berksan dalam benak pelanggan, maka dari itu diperlukan strategi yang tepat agar nilai yang dimiliki produk dapat tersampaikan kepada pelanggan yang mana akan menciptakan keuntungan yang sustainable bagi perusahaan.

#### **2.2 UMKM Makanan Tradisional**

UMKM atau Usaha Mikro Kecil dan Menengah merupakan sektor usaha yang memiliki peranan penting dalam perkembangan ekonomi yang ada di Indonesia. Definisi UMKM sendiri menurut Undang-Undang Republik Indonesia

(Nomor 20 Tahun 2008) jika diklasifikasikan sesuai kekayaan bersih dibagi menjadi 3, yakni:

1. Usaha mikro adalah usaha milik perorangan atau badan usaha perorangan yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50 juta atau memiliki hasil penjualan paling banyak Rp 300 juta per tahunnya.
2. Usaha kecil adalah usaha milik perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak atau cabang perusahaan dan memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 50 juta sampai dengan Rp 500 juta, atau memiliki hasil penjualan lebih dari Rp 300 juta sampai Rp 2.5 milyar per tahunnya.
3. Usaha menengah adalah usaha milik perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak atau cabang perusahaan dan memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 500 juta sampai dengan Rp 10 milyar atau memiliki hasil penjualan lebih dari Rp 2.5 milyar sampai Rp 50 milyar per tahunnya.

Namun dalam perkembangannya, terdapat beberapa masalah yang sering dihadapi oleh UMKM, diantaranya adalah terkait pemasaran dan profitabilitas (Suryani et al., 2021). Tidak seperti perusahaan dengan skala besar, UMKM memiliki keterbatasan terkait *resource* yang dimilikinya (Dwivedi & Pawsey, 2023). Di sisi lain masih resiko dari bisnis skala kecil dimana akan mengganggu sustainabilitas UMKM, terutama UMKM dalam bidang *food and beverages*.

Permintaan produk makanan dalam industri *food and beverages* dipengaruhi oleh harga dan tanggal kadaluarsa (Mamoudan et al., 2022). Untuk menanggulangi resiko produk kadaluarsa, UMKM menerapkan sistem *consignment*. Konsignasi didasarkan pada perjanjian yang menjelaskan *supplier* memasok produk kepada *retailer* dimana kedua pihak berbagi keuntungan sesuai dengan kontrak yang dinegosiasikan (Buratto et al., 2019).

Sistem bisnis dalam UMKM makanan tradisional di Mojokerto menggunakan sistem *consignment*. Sistem *supply chain* dalam UMKM tersebut terdiri dari kurang lebih 30 UMKM yang mana dapat secara garis besar dapat digolongkan dalam 3 kategori: *supplier*, distributor, dan *retailer*. Adapun sistem *consignment* berbentuk titip jual. Sistem titip jual merupakan strategi distribusi di mana *supplier* makanan tradisional memasok produk mereka kepada *retailer* untuk dijual dengan sistem titip. *Retailer* menjual produk tersebut kepada pelanggan, dan

kemudian hanya membayar produk yang terjual, sementara produk yang tidak terjual dikembalikan kepada *supplier*.

### 2.3 Harga

Harga merupakan komponen yang paling penting untuk meluncurkan dan meningkatkan penjualan suatu produk baru. Elastisitas harga bisa dibilang antara delapan hingga dua puluh kali lebih efektif pada penjualan daripada elastisitas periklanan, bahkan selama periode pengenalan produk baru tersebut (Nejad, 2013). Harga juga dapat didefinisikan sebagai sejumlah *cost* yang ditukarkan oleh konsumen untuk mendapatkan penawaran dari suatu produk (Al Badi, 2018). Beberapa faktor yang mempengaruhi strategi dalam menetapkan harga, yakni terkait *material cost*, diferensiasi produk, level kompetisi, *market share*, dan persepsi nilai produk di mata konsumen.

Menurut Al Badi (2018) metode dalam menentukan harga suatu produk dapat disimpulkan pada tiga kategori utama:

- a. *Cost-based*: kategori ini mencakup metode biaya, penetapan harga pengembalian target, *break-event analysis*, analisis kontribusi, dan penetapan harga marjinal.
- b. *Competition-based*: kategori ini termasuk penetapan harga yang mirip dengan pesaing organisasi atau menurut harga rata-rata pasar, penetapan harga di atas pesaing, di bawah pesaing, dan penetapan harga menurut harga dominan di pasar.
- c. *Demand-based*: kategori ini termasuk penetapan harga nilai yang dirasakan (berdasarkan persepsi nilai pelanggan), penetapan harga nilai, dan penetapan harga sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Tujuan dari penetapan strategi penentuan harga ini tidak lain untuk mempertahankan tingkat profitabilitas konsumen, untuk menarik konsumen baru, dan untuk memperoleh kepuasan atas kebutuhan konsumen (Al Badi, 2018). Dengan begitu penentuan strategi yang tepat pada harga diharapkan dapat mengoptimalkan keuntungan yang didapat oleh perusahaan. Hal ini akan berdampak pada sustainabilitas perusahaan tersebut.

Dalam penentuan harga di tingkat *supplier* dan *retailer* masing-masing didasarkan pada Persamaan (2.1) dan (2.2). Untuk suatu produk *supplier* membeli dengan biaya  $c$  dan menjualnya pada *retailer* pada harga dengan harga *supplier* dengan harga  $w$  lalu *retailer* akan menjualnya dalam harga  $p$ .  $D$  merepresentasikan jumlah permintaan yang ada. Untuk  $\pi_s$  dan  $\pi_r$  merepresentasikan profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* (Zhong et al., 2020).

$$\pi_s(w) = (w - c)D(p) \quad (2.1)$$

$$\pi_r(w, p) = (p - w)D(p) \quad (2.2)$$

Penentuan harga di tingkat produsen meliputi *fixed* dan *variable cost* yang menyebabkan mereka harus menentukan harga di atas *marginal cost*. Secara lebih jelas akan disajikan dalam persamaan (2.3) dan (2.4) untuk *cost-plus price* pada tingkat produsen dimana  $c$  adalah biaya marjinal dan *markup*  $m$  ditentukan agar perusahaan dapat menutupi biaya tetap  $f$  dan dapatkan keuntungan “normal” -  $\pi_n$  untuk perkiraan atau penjualan normalnya  $qn$  (Farm, 2020).

$$p = c + mc \quad (2.3)$$

$$pqn - cq_n - f = \pi_n \quad (2.4)$$

## 2.4 Game Theory

*Game theory*, atau teori permainan, merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dikembangkan untuk melakukan permodelan matematis. *Game theory* digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pada situasi tertentu (ketika permainan melibatkan dua pemain atau lebih) untuk menentukan strategi yang optimal (Shirazi, 2019). Zhang et al. dalam Shirazi (2019) juga menyebutkan bahwa *game theory* merupakan pendekatan yang sangat berguna dalam menganalisis interaksi antara beberapa pengampu kebijakan. Karenanya tantangannya adalah bagaimana dapat mencapai “*real-time data-driven optimization*” pada *shop floor* untuk dapat mencapai tingkat efisiensi energi dan produksi yang diinginkan. Konsep utama dari *game theory* adalah *nash equilibrium*. Yang mana akhir-akhir ini model *game theory* dikombinasikan dengan teori yang diaplikasikan terhadap permasalahan stabilitas regional equilibrium (Xia et al., 2021).

Dalam permainan *game theory* disajikan dalam bentuk tabel, dan mungkin model *game theory* yang paling terkenal adalah *prisoner dilemma* seperti pada gambar 1. Pada permainan ini terdiri dari dua pemain yang mana masing-masing memiliki 2 strategi murni. dimana  $a_i = \{C, D\}$ , dan C berarti keuntungan dan D berarti kerugian. Entri pertama menunjukkan imbalan kepada pemain baris (atau pemain 1) sebagai fungsi dari pasangan tindakan, sedangkan entri kedua adalah imbalan kepada pemain kolom (atau pemain 2). Permainan akan dilakukan untuk dapat mencapai *nash equilibrium*. *Nash equilibrium* merupakan bentuk strategi yang mana dapat menghasilkan hasil terbaik dari keseluruhan strategi yang diterapkan oleh masing-masing pemain (van Damme, 1987).

		Player 2	
		C	D
Player 1	C	-1, -1	-3, 0
	D	0, -3	-2, -2

Gambar 2. 1 Contoh tabel permainan dua pemain *game theory* (van Damme, 1987)

Saat ini *game theory* menjadi metode konvensional yang dapat memodelkan proses pengambilan keputusan dalam banyak aspek kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan *game theory* memberikan kerangka kerja matematis yang ketat untuk evaluasi dan optimisasi scenario atas strategi-strategi yang ada sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan (Ho et al., 2022). Karena melibatkan beberapa pemain, solusi yang dihasilkan oleh suatu permainan dalam *game theory* bukan merupakan solusi yang terbaik bagi satu pemain. Solusi yang disukai oleh masing-masing pemain sifatnya tidak stabil. Maka dari itu diperlukan analisis terhadap pola perubahan strategi yang akan digunakan sebagai respon terbaik terhadap lingkungan sehingga dapat menentukan Nash Equilibriumnya. Nash Equilibrium akan tercapai ketika tindakan masing-masing pemain menghasilkan reaksi oleh semua pemain lain, yang, pada gilirannya, mendukung tindakan awal yang sama. Dengan kata lain, respon terbaik dari semua pemain sesuai satu sama lain (Ormerod, 2010).

Widodo & Januardi (2021) melakukan penelitian dengan melibatkan penggunaan *game theory* dalam penentuan harga pada *dual-channel supply chain*. Penelitian tersebut menganalisis terkait efek harga dalam sistem *dual-channel supply chain* yang melibatkan persaingan antara produsen dengan fasilitas *online* dan *retailer* konvensional. Penelitian ini menggunakan integrasi model *response surface methodology* sebagai *pay-off* pada *game theory* untuk mewakili ketidakpastian yang ada. Adapun beberapa penelitian lain yang menggunakan pendekatan *game theory* seperti Shirazi (2019) melakukan penelitian tentang arsitektur berbasis *cloud service-oriented MES* untuk integrasi *partnership* dan sub-kontrak menggunakan *game theory*. Yea et al. (2022) yang menganalisis tentang pengaplikasian *profit-sharing* perusahaan maskapai penerbangan menggunakan pendekatan *game theory*.

## **2.5 Monte Carlo Simulation**

Sebelum membahas terkait simulasi Monte Carlo, maka alangkah baiknya untuk memahami apa yang dinamakan simulasi itu. Simulasi bisa dikatakan sebagai metode yang sangat berguna dan banyak digunakan pada *management science technique* untuk melakukan analisis terhadap suatu sistem yang kompleks (Winston, 2003). Namun karena kompleksitas, hubungan stokastik, dan segala permasalahan yang ada di kehidupan nyata tidak semuanya dapat direpresentasikan dalam suatu model yang memadai. Maka dari itu, satu-satunya bentuk pemodelan dan analisis alternatif yang mampu memberikan solusi adalah simulasi (Winston, 2003).

Simulasi Monte Carlo adalah sebuah metode matematis yang digunakan untuk melakukan uji probabilitas terhadap suatu *output* yang dikehendaki melalui suatu *set data* yang *random* yang telah tersedia (Talwariya et al., 2019). Simulasi tersebut dapat dikatakan dapat melampaui metode pemodelan matematika lainnya sebagai metode yang memberikan pemahaman akan kinerja sistem pada masa mendatang (Rose et al., 2005). Dengan menggunakan metode simulasi tersebut ditujukan untuk dapat meng-*capture* suatu sistem yang mana memiliki keterbatasan akan *treatment* yang akan diujikan pada objek sistem di kehidupan nyata.



W. Li et al. (2015) dalam penelitiannya mengenai optimasi rute evakuasi menggunakan *game theory* berbasis analisis Monte Carlo menyebutkan bahwa dalam metode simulasi tidak selalu membutuhkan data yang sesungguhnya. Penelitian tersebut menggunakan data *deterministic* dan *pseudorandom* sehingga pengerjaan dan pengujian lebih mudah. Merisalo (2018) menjelaskan bahwa penggunaan Metode Monte Carlo memiliki keuntungan terhadap skenario *what-if* dalam memahami analisis ketidakpastian dan resiko. Adapun keuntungan metode ini digunakan adalah antara lain:

1. Efisiensi dan mudah digunakan: algoritma dalam Simulasi Monte Carlo relatif mudah dan dapat diukur.
2. *Randomness*: dalam *real system* banyak terjadi ketidakpastian, oleh karena itu Monte Carlo dipilih karena model simulasi menggunakan eksplorasi suatu keadaan secara stokastik maupun deterministic.
3. Terkait *randomness*: tidak hanya input Monte Carlo, *output* metode tersebut juga menggambarkan *randomness* yang juga sebagai *means* akan memudahkan untuk memahami pola *random* suatu sistem.
4. Justifikasi teoritis: literatur matematis dan statistic terkait Metode Monte Carlo sudah digunakan secara luas dan terus dikembangkan.

Sebuah *case* terkait Simulasi Monte Carlo dalam Winston (20\_) tentang Pierre's Bakery yang merupakan suatu produsen *French bread*. Dalam *case* ini, Pierre memproduksi sebuah roti dengan *cost* 25 sen dan hanya membuat roti dalam kelipatan 12. Permintaan diasumsikan dalam kelipatan 12 dalam rentang 36 – 96 roti per hari yang dikelompokkan pada tiga tipe permintaan: *high*, *average*, dan *low* dengan probabilitas masing-masing sebesar 0.30, 0.45, dan 0.25. Tiap roti dijual 40 sen, dan apabila roti tidak terjual maka akan dijual pada badan amal seharga 10 sen. Ketika terdapat permintaan yang tidak terpenuhi, diasumsikan terjadi kerugian sebesar 15 sen.

Pertama adalah penentuan distribusi tipe permintaan. Penentuan distribusi dilakukan pada tipe permintaan (*high*, *average*, dan *low*) dan distribusi jumlah permintaan berdasarkan tipe permintaan. Adapun masing-masing dapat dilihat pada Tabel 2. 1 dan Tabel 2. 2.

Tabel 2. 1 Distribusi Probabilitas Tipe Permintaan

Tipe permintaan	Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Rentang <i>Random Number</i>
High	0.30	0.30	00-29
Average	0.45	0.75	30-74
Low	0.25	1.00	75-99

Sumber: Winston (2004)

Tabel 2. 2 Distribusi Probabilitas Jumlah Permintaan

Permintaan	Distribusi Probabilitas			Distribusi Kumulatif			Rentang Random Number		
	High	Average	Low	High	Average	Low	High	Average	Low
36	0.05	0.1	0.15	0.05	0.1	0.15	00-04	00-09	00-14
48	0.1	0.2	0.25	0.15	0.3	0.4	05-14	10-29	15-39
60	0.25	0.3	0.35	0.4	0.6	0.75	15-39	30-59	40-74
72	0.3	0.25	0.15	0.7	0.85	0.9	40-69	60-84	75-89
84	0.2	0.1	0.05	0.9	0.95	0.95	70-89	85-94	90-94
96	0.1	0.05	0.05	1	1	1	90-99	95-99	95-99

Sumber: Winston (2004)

Selanjutnya adalah dilakukan *generate number* permintaan aktual untuk hari itu berdasarkan distribusi probabilitas tipe permintaan dan distribusi probabilitas jumlah permintaan pada Tabel 2. 1 dan Tabel 2. 2. Misalnya jenis permintaan adalah *average* dan *random number* 80 akan diterjemahkan sebagai permintaan 72. Dan seterusnya.

Dalam simulasi dimisalkan Pierre's Bakery memiliki kebijakan memproduksi 60 roti tiap harinya. Ketika hari tersebut ada permintaan 72, maka didapat *revenue*  $60(40 \text{ sen}) = \$24$ , dengan *production cost*  $60(25 \text{ sen}) = \$15$  dan profit hilang  $12(15 \text{ sen}) = \$1.8$  akibat permintaan tidak terpenuhi. Maka dari itu profit yang didapat hari itu sebesar  $\$24 - \$15 - \$1.8 = \$7.2$ . Menggunakan perhitungan tersebut akan coba dilakukan simulasi selama 15 hari. Maka akan didapat hasil seperti pada Tabel 2. 3.

Hasil dari kebijakan ini disajikan pada Tabel 2. 4. Dari tabel tersebut diketahui bahwa kebijakan terbaik berdasarkan simulasi 10.000 hari untuk Pierre's Bakery adalah memanggang 72 roti setiap hari. Tabel ini juga membandingkan hasil dari simulasi dengan solusi yang tepat untuk setiap kebijakan.

Tabel 2. 3 Simulasi 15 Hari dengan Kebijakan Produksi 60 Roti per Hari

Hari	Random untuk Tipe Permintaan	Tipe Permintaan	Random untuk Jumlah Permintaan	Jumlah Permintaan	Revenue	Profit Hilang	Profit Sisa (Dijual ke Badan Amal)	Profit
1	69	Average	56	60	\$24	-	-	\$9
2	30	Average	32	60	\$24	-	-	\$9
3	66	Average	79	72	\$24	\$1.80	-	\$7.20
4	55	Average	24	48	\$19.20	-	\$1.20	\$5.40
5	80	Low	35	48	\$19.20	-	\$1.20	\$5.40
6	10	High	98	96	\$24	\$5.40	-	\$3.60
7	92	Low	88	72	\$24	\$1.80	-	\$7.20
8	82	Low	17	48	\$19.20	-	\$1.20	\$5.40
9	4	High	86	84	\$24	\$3.60	-	\$5.40
10	31	Average	13	48	\$19.20	-	\$1.20	\$5.40
11	23	High	44	72	\$24	\$1.80	-	\$7.20
12	93	Low	13	36	\$14.40	-	\$2.40	\$1.80
13	42	Average	51	60	\$24	-	-	\$9
14	16	High	17	60	\$24	-	-	\$9
15	29	High	62	72	\$24	\$1.80	-	\$7.20

Sumber: Winston (2004)

Tabel 2. 4 Evaluasi Kebijakan Produksi Roti oleh Pierre's Bakery

Kebijakan	Jumlah Roti yang Diproduksi	Rata-rata Profit per Hari	
		Eksak	Simulasi
A	36	\$1.27	\$1.27
B	48	\$4.35	\$4.35
C	60	\$6.44	\$6.44
D	72	\$6.92	\$6.92
E	84	\$6.10	\$6.10
F	96	\$4.65	\$4.64

Sumber: Winston (2004)

Dalam sistem riil yang mana memiliki tingkat ke-*random*-an yang tinggi, khususnya terkait penjualan, Monte Carlo dapat dipertimbangkan sebagai metode untuk dapat meng-*capture* sistem yang *random* tersebut. Sifat *random* dalam metode Monte Carlo memungkinkan untuk dapat mengeksplorasi masalah deterministik dan daerah pencarian solusi menggunakan metode stokastik (Merisalo, 2018). Dalam konteks penelitian terhadap UMKM makanan tradisional ini, Simulasi Monte Carlo ditujukan untuk mensimulasikan *supply* dan penjualan produk dalam rentang waktu yang diberlakukan dalam simulasi. Simulasi Monte Carlo ditujukan sebagai *tool* untuk *generating* data baru berdasarkan data historis yang ada. Data hasil simulasi nantinya akan dilakukan *treatment* terhadap skenario perubahan strategi oleh *retailer*, distributor, dan *supplier*.

## 2.6 Posisi Penelitian

Penelitian terkait strategi penentuan harga telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Beberapa metode digunakan untuk dapat menghasilkan *output* penelitian yang diinginkan. Pada bagian ini akan dilakukan kajian dan analisis mengenai penelitian-penelitian terdahulu dan posisi yang diambil penelitian ini daripada penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun terkait posisi penelitian dan penelitian terdahulu dijelaskan dalam Tabel 2.5 dan Tabel 2.6.

*Game theory* sebagai salah satu metode yang digunakan dalam *pricing decision* telah banyak digunakan dalam penelitian beberapa tahun terakhir. Penggunaan metode *game theory* salah satunya untuk dapat menentukan harga optimal dalam bentuk kesetimbangan harga seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Chen et al.(2019) untuk menentukan harga untuk *perishable product* berupa makanan dan Hou et al. (2023) pada *non-perishable product* (dalam bentuk produk konten musik) menggunakan strategi PAYW (*pay as you want*) atau *fixed pricing*. Untuk penentuan harga yang berubah-ubah atau *dynamic pricing* yang menggunakan *game theory* juga telah dilakukan oleh Chen & Ni (2020) yang menganalisis terkait *product positioning* dan *pricing decision* terhadap dua kelompok konsumen pada dua perusahaan: *incumbent* dan *new coming*. Selain itu beberapa penelitian lain yang juga mengarah pada penentuan *dynamic pricing* yaitu Yue & Xu (2023), J. Li et al. (2023), dan Zhong et al. (2020).

Penelitian yang menggunakan simulasi Monte Carlo juga telah dilakukan oleh banyak peneliti sebelumnya. Adapun beberapa penelitian yang melibatkan simulasi Monte Carlo adalah sebagaimana penelitian Merisalo (2018) tentang *forecasting* kebutuhan *human resources* menggunakan Monte Carlo. Selain itu terdapat penelitian dari Titisari et al. (2023), Hartanto & Siahaan (2018), dan Paixão & Silva (2019) yangmana melibatkan Monte Carlo *simulation* dalam melakukan *forecasting* penjualan produk.

Terkait posisi penelitian, yang menjadi urgensi dari penelitian ini adalah bagaimana mengintegrasikan metode simulasi dan *game theory* untuk dapat menentukan strategi yang paling optimal dalam penentuan harga. Adapun penelitian ini bermaksud untuk mengintegrasikan metode simulasi Monte Carlo

sebagai penentu *pay-off* untuk penentuan harga *equilibrium* menggunakan *game theory*.

Adapun kajian terhadap *paper* yang berkaitan dengan *game theory*, simulasi Monte Carlo, dan penelitian terkait simulasi dan *pricing decision* lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.5 dan Tabel 2.6.

Tabel 2. 5 Posisi Penelitian

No.	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian							Output Penelitian					
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	O1	O2	O3	O4	O5	O6
1	Chen & Ni (2020)	Product positioning and pricing decisions in a two attribute disruptive new market	v	v							v				
2	Chen et al. (2019)	Optimal pricing strategy for the perishable food supply chain		v								v			
3	Hou et al. (2023)	Optimal pricing strategy for content products under competition: Pay-as-you-want or fixed-price?		v								v			
4	Grashuis & Hakelius (2023)	Pricing strategies of corporations and consumer co-operatives in the food retail sector: Evidence from England, Sweden, and the Netherlands			v								v		
5	Li & Liang (2022)	Service pricing strategy of food delivery platform operators: A demand-supply interaction model	v											v	
6	Yue & Xu (2023)	Production quality and pricing strategy for substitutable products under comparison effects		v							v				
7	J. Li et al. (2023)	Interactive bundle pricing strategy for online pharmacies				v					v			v	
8	Anresnani (2018)	Modelling Integration of System Dynamics and Game Theory for of Financial Technology Peer to Peer Lending Industry		v				v			v				

No.	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian							Output Penelitian					
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	O1	O2	O3	O4	O5	O6
9	Zhong et al. (2020)	Game-theoretic analyses of strategic pricing decision problems in supply chains		v							v				
10	Merisalo (2018)	Applying Monte Carlo Simulation to Model A Sales Process for Forecasting Future Sales							v					v	v
11	Titisari et al. (2023)	The Usage of Monte Carlo Simulation to Predict The Sales of Sustainable Batik Products in Small Medium Enterprise							v					v	
12	Hartanto & Siahaan (2018)	Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales							v					v	
13	Paixão & Silva (2019)	Sales Forecasting in a Mechanical Component Manufacturer: Comparison between Monte Carlo Simulation and Time Series Analysis							v	v			v	v	
14	Arif (2024)	Penentuan Harga Equilibrium di Tingkat Supplier, Distributor, dan Retailer Menggunakan Pendekatan Simulasi Monte Carlo dan Game Theory		v					v		v	v			
Keterangan:															
M1: Model analitik									O1: <i>dynamic pricing</i>						
M2: <i>Game theory</i>									O2: <i>harga equilibrium</i>						
M3: Market basket									O3: analisis harga						
M4: <i>Mixed integer non-linear programming</i>									O4: maksimasi profit						
M5: Sistem dinamik									O5: <i>forecasting</i>						
M6: Simulasi Monte carlo									O6: minimasi biaya						
M7: <i>Time series forecasting</i>															

Tabel 2. 6 Penelitian terdahulu

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
1	Chen & Ni (2020)	Product positioning and pricing decisions in a two attribute disruptive new market	Model analitik, <i>Game Theory</i>		Dua kelompok konsumen pada dua perusahaan: <i>incumbent</i> dan pesaing baru (asumsi produk EV)	Mengidentifikasi empat strategi harga dan <i>positioning</i> produk untuk mengetahui solusi optimal.	Konsumen dengan nilai reservasi tertinggi harus dimasukkan dalam permintaan akhir, ketika penilaian pelanggan untuk dua atribut produk sangat berbeda, perusahaan pendatang baru harus memposisikan produknya untuk memberikan kinerja terbaik pada atribut produk yang dikaitkan dengan harga pemesanan maksimum yang lebih tinggi, dan perusahaan memiliki beberapa pilihan strategi harga dan posisi untuk memuaskan kedua kelompok konsumen.



No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
2	Chen et al.(2019)	Optimal pricing strategy for the perishable food supply chain		<i>Game Theory</i>	<i>Supply chain</i> dua eselon ( <i>supplier-retailer</i> ) makanan <i>perishable</i> .	Menentukan strategi penetapan harga optimal pada produk makanan <i>perishable</i>	Keunggulan <i>retailer</i> pada <i>two-stages</i> bergantung pada penurunan <i>cost</i> dan batas kritis beberapa variabel yang mana <i>supplier</i> selalu mendapat keuntungan lebih. Keuntungan strategi <i>two-stages</i> jika dibandingkan dengan strategi harga karena dorongan permintaan konsumen sebab efek <i>perishable product</i> yang dikenai penurunan harga sebagai <i>trade-off</i> . <i>Retailer</i> harus mengadopsi strategi harga <i>two-stages</i> untuk memperoleh harga optimal. <i>Retailer</i> bisa saja membuat kontrak bagi hasil dengan <i>supplier</i> karena merupakan <i>perishable product</i> untuk hasil saling menguntungkan.
3	Hou et al. (2023)	Optimal pricing strategy for content products under competition: Pay-as-you-want or fixed-price?		<i>Game Theory</i>	<i>Two-stage</i> persaingan dua <i>retailer</i> penyedia konten video, musik, <i>e-book</i> , dan lain-lainnya.	Mengidentifikasi dampak persaingan antara strategi <i>pay-as-you-want</i> dengan strategi <i>fixed pricing</i> .	kesetimbangan simetris menunjukkan kedua pemain akan menggunakan strategi PAYW ketika tingkat <i>fairness</i> tinggi, jika tidak strategi FP. Untuk konsumen menengah, titik <i>equilibrium</i> sedikit unik dikarenakan terjadi <i>prisoner-dilemma</i> ketika menggunakan PAYW. Terkait <i>social welfare</i> , bisa tidak optimal jika <i>equilibrium</i> di bawah Pareto <i>retailer</i> . Kemudian eksternalitas jaringan menghasilkan <i>retailer</i> menggunakan strategi PAYW.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
4	Grashuis & Hakelius (2023)	Pricing strategies of corporations and consumer co-operatives in the food retail sector: Evidence from England, Sweden, and the Netherlands	Market Basket		Perusahaan makanan di Inggris, Swedia, dan Belanda.	Menganalisa informasi harga yang kooperatif antara konsumen dan perusahaan di Inggris, Swedia, dan Belanda.	Ada perbedaan yang signifikan dalam harga makanan pada konsumen dan perusahaan. Dalam kasus Swedia, indeks harga kooperatif konsumen jauh lebih rendah, yang mungkin mengindikasikan ketidakmampuan menerapkan efek tolak ukur pada perusahaan. Di Inggris dan Belanda, perusahaan mempunyai indeks harga yang jauh lebih tinggi.
5	Li & Liang (2022)	Service pricing strategy of food delivery platform operators: A demand-supply interaction model	Model analitik		Perusahaan <i>online food delivery (OFD)</i> yang berbasis di Taiwan	Mengeksplorasi strategi harga untuk platform OFD menggunakan model interaksi <i>demand-supply</i> mempertimbangkan hubungan permintaan, jumlah kurir, dampak perilaku, dan harga <i>per-order</i> terhadap keuntungan.	Pengurangan biaya layanan dapat meningkatkan permintaan konsumen menghasilkan pendapatan lebih besar. Namun terjadi peningkatan biaya upah kurir tambahan akibat peningkatan pesanan. Maka terjadi penurunan keuntungan. Market share yang tinggi tidak menjamin akan mendapatkan maks profit dari platform OFD. Profit dapat dimaksimalkan dengan meningkatkan biaya layanan dan kurir yang mana peningkatan tersebut tidak berdampak pada penurunan demand, hal ini dikarenakan konsumen tidak memiliki kepekaan terhadap kenaikan harga dibanding waktu tunggu.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
6	Yue & Xu (2023)	Production quality and pricing strategy for substitutable products under comparison effects	Game Theory		Perusahaan monopoli	Pengenalan terkait konsep perbandingan antara sosial dan temporal untuk menguji bagaimana efek perbandingan tersebut mempengaruhi kualitas produksi pemimpin pasar monopoli dan strategi penetapan harga untuk produk substitusi	(1) Menetapkan harga berbeda untuk dua jenis produk substitusi untuk membagi pelanggan menjadi tiga kelompok dalam model <i>one-stage</i> . (2) Perusahaan monopoli harus menghindari strategi diskriminasi harga di mana produk dengan siklus hidup yang pendek mempunyai kualitas sama tetapi harga berbeda. (3) Ketika siklus hidup panjang di pasar produk tunggal dan pasar dua produk substitusi, pilihan optimal perusahaan monopoli pada tahap kedua adalah menjaga kualitas produksi tetap konstan dan meningkatkan harga jual. (4) Untuk pasar dengan dua produk substitusi dengan beda kualitas, salah satu strategi optimal pada tahap kedua adalah menjaga harga jual konstan dengan asumsi kualitas tidak disesuaikan setelah periode pertama. (5) Ketika informasi identitas konsumen dapat dikonfirmasi, efek perbandingan sosial dapat membantu perusahaan meningkatkan harga dan keuntungan sambil menjaga kualitas produk.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
7	J. Li et al. (2023)	Interactive bundle pricing strategy for online pharmacies	Mixed integer nonlinier programming		Perusahaan e-farmasi terkemuka di China	Pengajuan model dinamis bundle pricing untuk memaksimalkan profit e-farmasi.	Strategi IBPS ( <i>interactive bundle pricing strategy</i> ) memiliki hasil lebih baik daripada strategi benchmarking dalam hal keuntungan e-farmasi, surplus konsumen, dan jumlah pelanggan. hal ini dilatarbelakangi IBPS yang memanfaatkan sepenuhnya strategi bundling untuk menarik pelanggan dan meningkatkan penjualan dengan mengurangi margin keuntungan. Dengan cara ini, dibandingkan dengan strategi benchmark, IBPS berkontribusi lebih besar terhadap surplus konsumen dibandingkan keuntungan e-farmasi.
8	Anresnani et al. (2018)	Modelling Integration of System Dynamics and Game Theory for of Financial Technology Peer to Peer Lending Industry	Game Theory-system dynamics		Perusahaan Fintech Peer-to-Peer lending	Menentukan strategi terbaik bagi perusahaan p2p menggunakan integerasi sistem dinamik dan game theory mempertimbangkan profit perusahaan fintech, peminjam, dan pemberi pinjaman	Strategi terbaik bagi setiap pemain adalah non-kooperatif yakni ketika perusahaan memilih strategi high-profit margin, peminjam low debt time, dan pemberi pinjaman high ROI. Pada permainan kooperatif, strategi terbaik adalah ketika perusahaan memilih high-margin profit, peminjam memilih low debt time, dan pemberi pinjaman memilih low ROI.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
9	Zhong et al. (2020)	Game-theoretic analyses of strategic pricing decision problems in supply chains	Game Theory		Dua perusahaan dengan sistem dua supply chain	Penentuan strategi pricing yang dipilih dalam permainan non-kooperatif dan kooperatif	Ketika pemasok menegosiasikan harga grosir, strategi kerja sama pengecer mendorong koordinasi rantai pasokan dalam kondisi monopoli, sedangkan dua rantai pasokan dalam kondisi duopoli hanya dapat dikoordinasikan ketika pengecer menentukan harga ecerannya secara individual. Baik dalam kondisi monopoli maupun duopoli, negosiasi harga grosir merupakan bagian penting dari komunikasi antar anggota rantai pasokan. Ketika persaingan rantai pasok semakin ketat, semua perusahaan cenderung menentukan harga secara individual dibandingkan menegosiasikan harga.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
10	Merisalo (2018)	Applying Monte Carlo Simulation to Model A Sales Process for Forecasting Future Sales	Monte Carlo Simulation		Perusahaan bidang rekrutmen SDM industri di Finlandia.	Pemodelan <i>multi-stage</i> proses <i>sales</i> perusahaan bidang rekrutmen SDM dengan menggunakan data CRM ( <i>Customer Relationship Management</i> ) perusahaan untuk menganalisa ketidakpastian dan peramalan jangka pendek.	Model yang diusulkan dalam penelitian mengungguli model <i>benchmark</i> dalam setiap aspek (pendistribusian permintaan <i>resource</i> seperti direktur, <i>team leader</i> , coordinator, dan <i>account manager</i> baik yang berpengalaman atau tidak) lewat kriteria akurasi dan bias. Adapun sistem yang diajukan adalah GIGO ( <i>Garbage in – Garbage Out</i> ) yang mengacu pada situasi dimana kualitas input yang tidak bagus akan menghasilkan <i>output</i> yang tidak bagus pula. Maka dari itu perlunya dilakukan estimasi ulang secara konstan sesuai kondisi saat ini dan efisiensi tim penjualan.
11	Titisari et al. (2023)	The Usage of Monte Carlo Simulation to Predict The Sales of Sustainable Batik Products in Small Medium Enterprise	Monte Carlo Simulation		UMKM Batik X	Melakukan prediksi penjualan batik yang <i>sustainable</i> yang akan digunakan untuk memprediksi penjualan di masa mendatang.	Simulasi Monte Carlo yang diterapkan dalam penelitian ini digunakan untuk memperkirakan penjualan Batik X pada periode peramalan berdasarkan data penjualan di masa lalu. Adapun hasil dari peramalan ini memiliki tingkat akurasi pebandingan dengan data riil sebesar 88% pada tahun 2021 dan 90% pada tahun 2022.

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
12	Hartanto & Siahaan (2018)	Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales	Monte Carlo Simulation		Dummy data (lima macam produk)	Untuk mengestimasi profitabilitas perusahaan menggunakan simulasi jumlah produk terjual.	Simulasi Monte Carlo dapat membantu bisnis dalam mengevaluasi perusahaan. Simulasi permintaan barang menggunakan metode Monte Carlo sangat penting dalam meningkatkan produktivitas baik dalam penjualan maupun kemampuan karyawan untuk memahami sistem permintaan barang. Desain simulasi dengan metode Monte Carlo dapat memudahkan pencarian masalah dalam sistem nyata dan mempelajari secara kompleks untuk memahami sistem permintaan barang.
13	Paixão & Silva (2019)	Sales Forecasting in a Mechanical Component Manufacturer: Comparison between Monte Carlo Simulation and Time Series Analysis	Time series, Monte Carlo Simulation, Moving Average (MA), Weighted MA, Least Squares, Holt winter.		Perangkat mekanik yang diproduksi oleh suatu perusahaan di Alto Tietê, São Paulo, Brazil.	membandingkan metode <i>forecasting</i> menggunakan lima metode yang berbeda untuk menentukan profit paling optimal	Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa metode terbaik yang dapat diaplikasikan oleh perusahaan adalah dengan Weighted Moving Average dan Moving Average, yang mana menunjukkan tingkat probabilitas kebenaran sebesar 94% dibanding dengan metode lainnya, termasuk Monte Carlo Simulation.

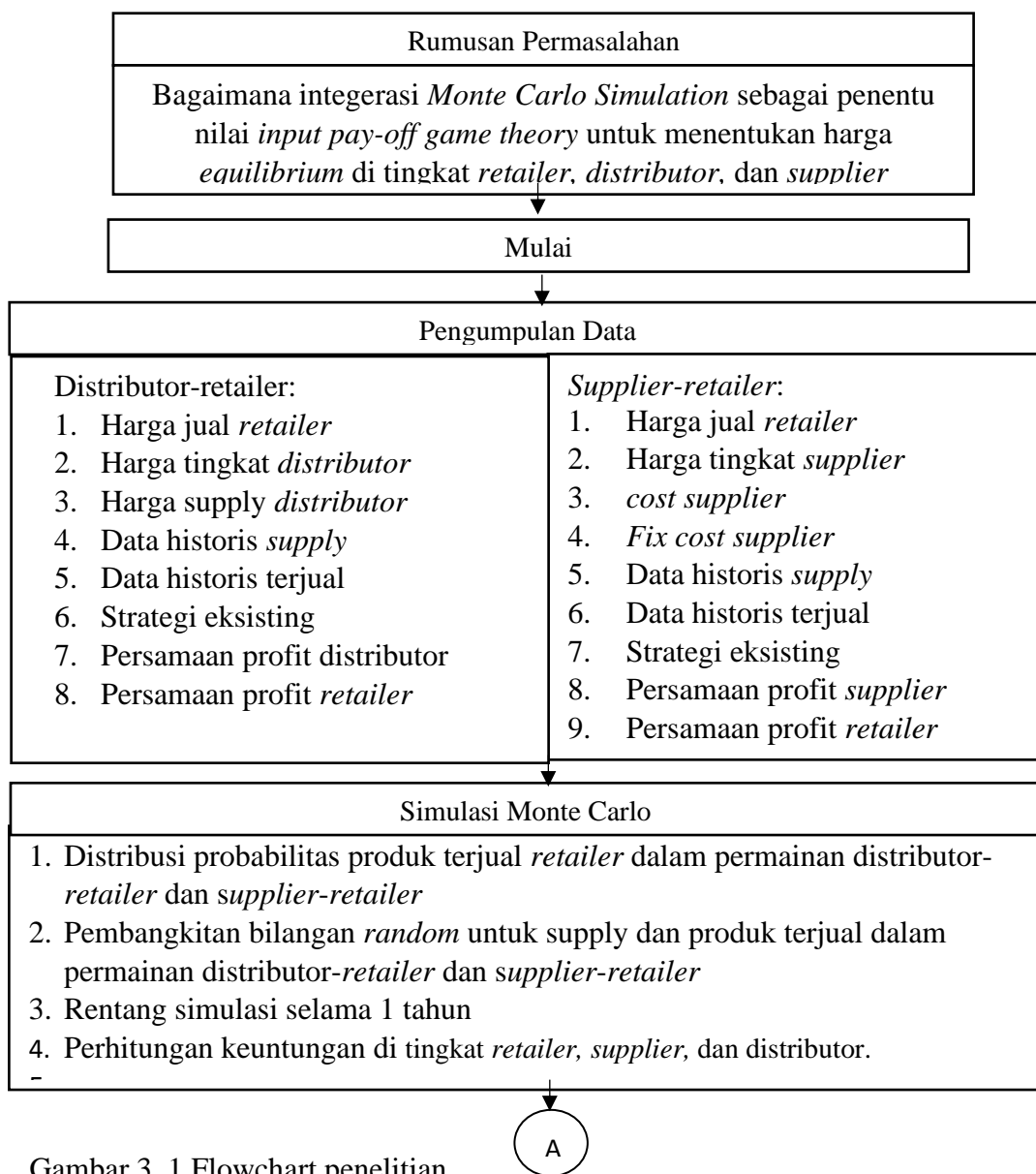
No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Metode		Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
			Kuantitatif	Kualitatif			
14	Arif (2023)	Penentuan Harga Equilibrium di Tingkat Supplier, Distributor, dan Retailer Menggunakan Pendekatan Simulasi Monte Carlo dan Game Theory	Game Theory- Monte Carlo		UMKM Makanan Tradisional Mojokerto	Melakukan simulasi terhadap supply, penjualan, dan produk tidak terjual, menentukan alternatif penentuan harga di tingkat retailer, supplier, dan distributor	-



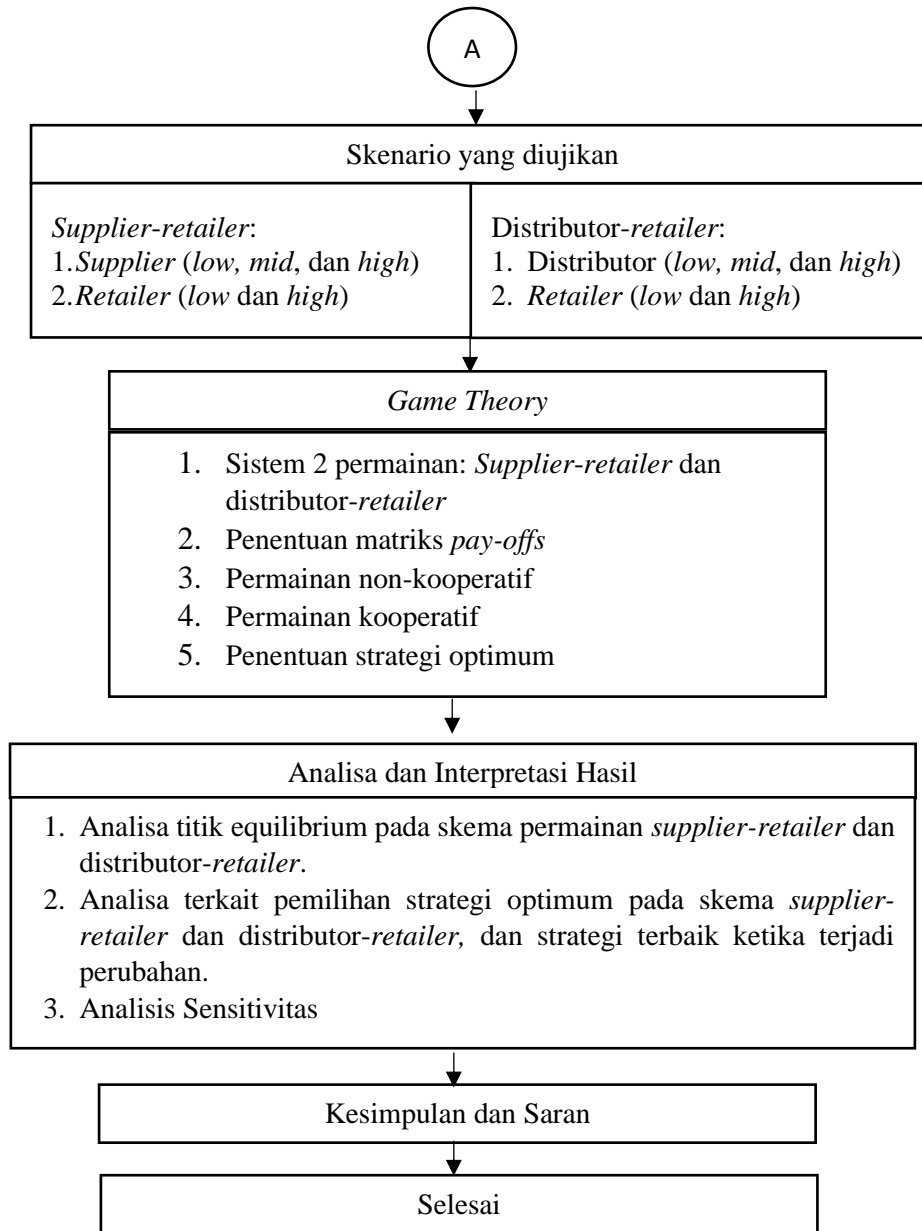
## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian ini menjelaskan tentang langkah-langkah proses dilakukannya penelitian secara sistematis. Penelitian akan didasarkan pada diagram alir pada Gambar 3.1 yang bertujuan agar penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan rencana sehingga dapat mencapai tujuan dari diadakannya penelitian.



Gambar 3. 1 Flowchart penelitian



Gambar 3. 1 *Flowchart* penelitian (lanjutan)

### 3.1 Pengumpulan Data

Langkah yang dilakukan setelah identifikasi permasalahan adalah pengumpulan data. Pengumpulan data dimulai dengan melakukan studi literatur yang relevan terkait objek penelitian. Data yang diperlukan meliputi data yang dijelaskan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Pemain dan Variabel Penelitian

Permainan 1 ( <i>Supplier-Retailer</i> )		Permainan 2 ( <i>Distributor-Retailer</i> )	
<i>Supplier</i>	<i>Retailer</i>	<i>Distributor</i>	<i>Retailer</i>
<i>Marginal cost</i>	Harga jual	Harga beli <i>distributor</i>	Harga jual
Harga jual tingkat <i>supplier</i>	Harga beli tingkat <i>supplier</i>	Harga jual tingkat <i>distributor</i>	Harga beli tingkat <i>distributor</i>
Data historis <i>supply (supplier)</i>	Data historis <i>supply (retailer)</i>	Data historis <i>supply (distributor)</i>	Data historis <i>supply (retailer)</i>
Data historis terjual ( <i>supplier</i> )	Data historis terjual ( <i>retailer</i> )	Data historis terjual ( <i>distributor</i> )	Data historis terjual ( <i>retailer</i> )
Data tidak terjual ( <i>supplier</i> )	Data tidak terjual ( <i>retailer</i> )	Data historis tidak terjual ( <i>distributor</i> )	Data tidak terjual ( <i>retailer</i> )
<i>Fix cost</i>	Profit ( <i>retailer</i> )	Profit ( <i>distributor</i> )	Profit ( <i>retailer</i> )
Profit ( <i>supplier</i> )			

Dari data yang didapat dari lapangan akan dilakukan analisa terkait distribusi data yangmana akan difungsikan sebagai *tool* validasi proses simulasi pada tahapan berikutnya.

Dari data tersebut dilakukan analisis terkait persamaan profit dari masing-masing pemain. Adapun persamaan profit yang didasarkan pada persamaan (2.1), (2.2), (2.3), dan (2.4) adalah sebagai berikut:

1. Skema permainan 1 (*Supplier-retailer*)

a. Persamaan *quantity (demand)*

$$Q_s = a - bP_r \quad (3.1)$$

Dengan batasan:

$$/ \quad a \geq Q_s$$

$$b > 0$$

$$Q_s, a, P_r > 0$$

$Q_s$  = jumlah permintaan (makanan terjual) dari *supplier*

$a$  = Maksimum permintaan (jumlah *supply* dari *supplier*)

$b$  = elastisitas permintaan terhadap harga

$P_r$  = Harga di tingkat *retailer*

b. Persamaan profit *supplier*

$$\pi_s = P_s Q_s - ca - f \quad (3.2)$$

Dengan batasan:

$$/ \quad P_s > c$$

$$Q_s \geq a$$

$$f, a, Q_s, c > 0$$

Dimana:

$\pi_s$  = profit *supplier*

$P_s$  = harga jual di tingkat *supplier*

$c$  = *cost* produksi

$a$  = jumlah *supply* dari *supplier* kepada *retailer*

$Q_s$  = jumlah produk terjual di tingkat *retailer*

$f$  = *fixed cost*

c. Persamaan profit *retailer*

$$\pi_{rs} = (P_r - P_s)Q_s \quad (3.3)$$

Dengan batasan:

$$P_r > P_s$$

$$Q_s > 0$$

$$P_r, P_s > 0$$

Dimana:

$\pi_r$  = profit *retailer*

$P_r$  = harga jual di tingkat *retailer*

$P_s$  = harga jual di tingkat *supplier*

$Q_s$  = jumlah produk terjual yang di-*supply* dari *supplier*

$Q_d$  = jumlah produk terjual yang di-*supply* dari distributor

2. Skema permainan 2 (distributor-*retailer*)

a. Persamaan *quantity (demand)*

$$Q_d = w - bP_r \quad (3.4)$$

Dengan batasan:

$$w \geq Q_d$$

$$b > 0$$

$$Q_d, w, P_r > 0$$

$Q_d$  = jumlah permintaan (makanan terjual) dari distributor

$w$  = Maksimum permintaan (jumlah *supply* dari distributor)

b = elastisitas permintaan terhadap harga

$P_r$  = Harga di tingkat *retailer*

b. Persamaan profit distributor

$$\pi_d = P_d Q_d - w d \quad (3.5)$$

Dengan batasan:

$$P_d > w$$

$$d \geq Q_d$$

$$P_d, w > 0$$

$$d, Q_d > 0$$

Dimana:

$\pi_d$  = profit distributor

$Q_s$  = jumlah produk terjual di tingkat *retailer*

$P_d$  = harga jual di tingkat distributor

$d$  = jumlah produk terjual di tingkat *distributor*

$w$  = harga beli distributor dari *supplier* luar Mojokerto

c. Persamaan profit *retailer*

$$\pi_{rd} = (P_r - P_d) Q_d \quad (3.6)$$

Dengan batasan:

$$P_r > P_d$$

$$Q_d > 0$$

$$P_r, P_d > 0$$

Dimana:

$\pi_{rd}$  = profit *retailer* dari *supply* distributor

$P_r$  = harga jual di tingkat *retailer*

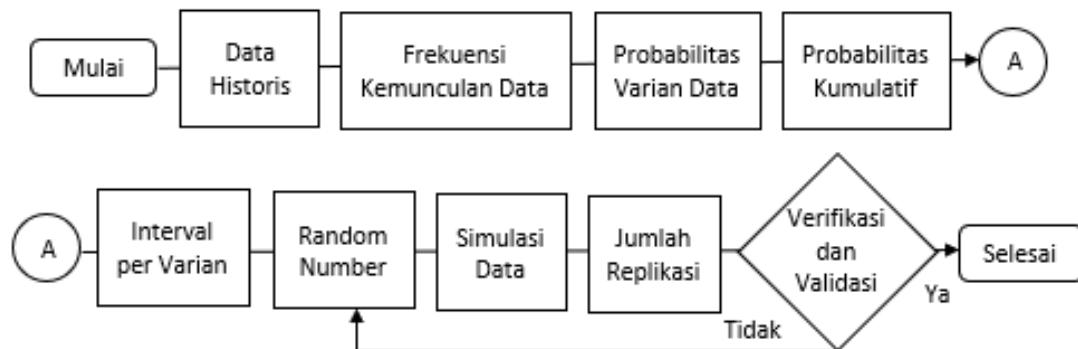
$P_d$  = harga jual di tingkat distributor

$Q_d$  = jumlah produk terjual yang di-*supply* dari distributor

### 3.2 Model Simulasi Monte Carlo

Data penjualan historis yang telah yang dikumpulkan, maka akan masuk pada prosedur simulasi Monte Carlo. Prosedur simulasi dimulai dengan

menentukan frekuensi data yang muncul dengan masing-masing probabilitas kemunculan data tersebut. Gambar 3. 3 menunjukkan *flowchart* simulasi.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Simulasi Monte Carlo

Data yang didapat akan dilakukan analisis mengenai rata-rata data yang ada dan simpangan baku dari data tersebut. Adapun data yang akan dilakukan simulasi adalah:

1. Penjualan produk di tingkat *retailer* dalam permainan *supplier-retailer*
2. Penjualan produk di tingkat *retailer* dalam permainan *distributor-retailer*

Dari data tersebut akan dilakukan perhitungan mengenai distribusi probabilitas kumulatif terhadap masing-masing kelompok data. Dari distribusi peluang yang didapatkan, akan dijadikan sebagai acuan untuk menentukan hasil simulasi yang didasarkan dari historis data penjualan pada tiap satuan waktu.

Hasil simulasi meliputi antara lain:

1. Penjualan produk di tingkat *retailer* dalam permainan *supplier-retailer* dalam rentang waktu 1 tahun.
2. Penjualan produk di tingkat *retailer* dalam permainan *distributor-retailer* dalam rentang waktu 1 tahun.

### 3.3 Optimasi *Game Theory*

Data yang telah dikumpulkan dari observasi akan diolah model simulasi *game theory* berdasarkan skema permainan yang dibuat sesuai pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3. Hasil yang didapat dari pengolahan tersebut akan dilakukan analisis dan dilakukan interpretasi terhadap hasil tersebut sehingga didapat rekomendasi sesuai dengan tujuan penelitian.

Skema permainan 1 ditunjukkan pada Tabel 3.2. Dalam hal ini yang *supplier* bertindak sebagai *leader* dan *retailer* sebagai *follower*. Adapun strategi yang dilakukan oleh *supplier* meliputi strategi *low*, *mid*, atau *high*. Sedangkan untuk *retailer* menerapkan strategi *low* dan *high*. Yang dimaksud dengan strategi *low* adalah ketika *supplier* menerapkan margin keuntungan yang diambil dari selisih *cost* produksi dan keuntungan sebesar Rp. 800, untuk strategi *mid* sebesar Rp. 1000, dan untuk strategi *high* sebesar Rp. 1200. Sedangkan untuk strategi *low* pada *retailer* adalah menerapkan keuntungan di bawah Rp. 500 dan peningkatan harga Rp. 250 untuk strategi *high*.

Skema permainan 2 ditunjukkan pada Tabel 3.3. Dalam hal ini yang *distributor* bertindak sebagai *leader* dan *retailer* sebagai *follower*. Adapun strategi yang dilakukan oleh *distributor* meliputi strategi *low*, *mid*, atau *high*. Sedangkan untuk *retailer* menerapkan strategi *low* dan *high*. Yang dimaksud dengan strategi *low* adalah ketika *supplier* menerapkan margin keuntungan yang diambil dari selisih harga beli dan jual di tingkat distributor sebesar Rp. 500, untuk strategi *mid* sebesar Rp. 700, dan untuk strategi *high* sebesar Rp. 900. . Sedangkan untuk strategi *low* pada *retailer* adalah menerapkan keuntungan di bawah Rp. 500 dan peningkatan harga Rp. 250 untuk strategi *high*. Dalam masing-masing *pay-off* tersebut persamaan (3.1), (3.2), (3.3), dan (3.4) disesuaikan dengan strategi yang digunakan. Adapun persamaan yang digunakan dalam *pay-off* adalah sebagai berikut.

1. Persamaan keuntungan *supplier* ketika menggunakan strategi *low*

$$\pi_s(L, \pi_{rs}) = P_s Q_s(L, \pi_{rs}) - ca - f \quad (3.5)$$

2. Persamaan keuntungan *supplier* ketika menggunakan strategi *mid*

$$\pi_s(M, \pi_{rs}) = P_s Q_s(M, \pi_{rs}) - ca - f \quad (3.6)$$

3. Persamaan keuntungan *supplier* ketika menggunakan strategi *high*

$$\pi_s(H, \pi_{rs}) = P_s Q_s(H, \pi_{rs}) - ca - f \quad (3.7)$$

4. Persamaan keuntungan *retailer* ketika menggunakan strategi *low*

$$\pi_{rs}(L, \pi_s) = (P_r - P_s) Q_s(L, \pi_s) \quad (3.8)$$

$$\pi_{rd}(L, \pi_d) = (P_r - P_d) Q_d(L, \pi_d) \quad (3.9)$$

5. Persamaan keuntungan *retailer* ketika menggunakan strategi *high*

$$\pi_{rs}(H, \pi_s) = (P_r - P_s)Q_s(H, \pi_s) \quad (3.10)$$

$$\pi_{rd}(H, \pi_d) = (P_r - P_d)Q_d(H, \pi_d) \quad (3.11)$$

6. Persamaan keuntungan distributor ketika menggunakan strategi *high*

$$\pi_d(H, \pi_{rd}) = P_d Q_d(H, \pi_{rd}) - wd \quad (3.12)$$

7. Persamaan keuntungan distributor ketika menggunakan strategi *mid*

$$\pi_d(M, \pi_{rd}) = P_d Q_d(M, \pi_{rd}) - wd \quad (3.13)$$

8. Persamaan keuntungan distributor ketika menggunakan strategi *low*

$$\pi_d(L, \pi_{rd}) = P_d Q_d(L, \pi_{rd}) - wd \quad (3.14)$$

Tabel 3.2 Skema Permainan

Skema permainan	Pemain dan Strategi	Retailer		
		Low	High	
1	Supplier	Low	$\pi_s(L, \pi_{rs}), \pi_{rs}(L, \pi_s)$	$\pi_s(L, \pi_{rs}), \pi_{rs}(H, \pi_s)$
		Mid	$\pi_s(M, \pi_{rs}), \pi_{rs}(L, \pi_s)$	$\pi_s(M, \pi_{rs}), \pi_{rs}(H, \pi_s)$
		High	$\pi_s(H, \pi_{rs}), \pi_{rs}(L, \pi_s)$	$\pi_s(H, \pi_{rs}), \pi_{rs}(H, \pi_s)$
2	Distributor	Low	$\pi_d(L, \pi_{rd}), \pi_{rd}(L, \pi_s)$	$\pi_d(L, \pi_{rd}), \pi_{rd}(H, \pi_s)$
		Mid	$\pi_d(M, \pi_{rd}), \pi_{rd}(L, \pi_s)$	$\pi_d(M, \pi_{rd}), \pi_{rd}(H, \pi_s)$
		High	$\pi_d(H, \pi_{rd}), \pi_{rd}(L, \pi_s)$	$\pi_d(H, \pi_{rd}), \pi_{rd}(H, \pi_s)$

### 3.4 Analisis Hasil Penelitian

Hasil perhitungan menggunakan *game theory* akan dilakukan analisis terkait titik *equilibrium* dari masing-masing permainan. Hal ini mencerminkan strategi yang dapat menghasilkan keuntungan optimum dari masing-masing pemain, baik permainan 1 *supplier-retailer* maupun permainan 2 distributor-*retailer*.

Selanjutnya akan dilakukan analisis terkait pemilihan *best response* ketika terjadi perubahan strategi. Pemilihan *best response* tersebut secara lebih jelas dijelaskan seperti berikut:

- a. Untuk permainan 1, ketika *supplier* memilih strategi (L/M/H), analisis *best response* untuk *retailer*.
- b. Untuk permainan 2, ketika distributor memilih strategi (L/M/H), analisis *best response* untuk *retailer*.



Dari analisis tersebut, maka akan dapat diketahui pola yang menggambarkan tentang respon terbaik yang dapat diambil *follower* ketika *leader* menerapkan strategi yang berbeda.

### **3.5 Kesimpulan**

Langkah terakhir dari penelitian adalah menarik kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian. Kesimpulan didasarkan pada tujuan dari penelitian yang dilakukan sehingga menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi pelaku UMKM.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

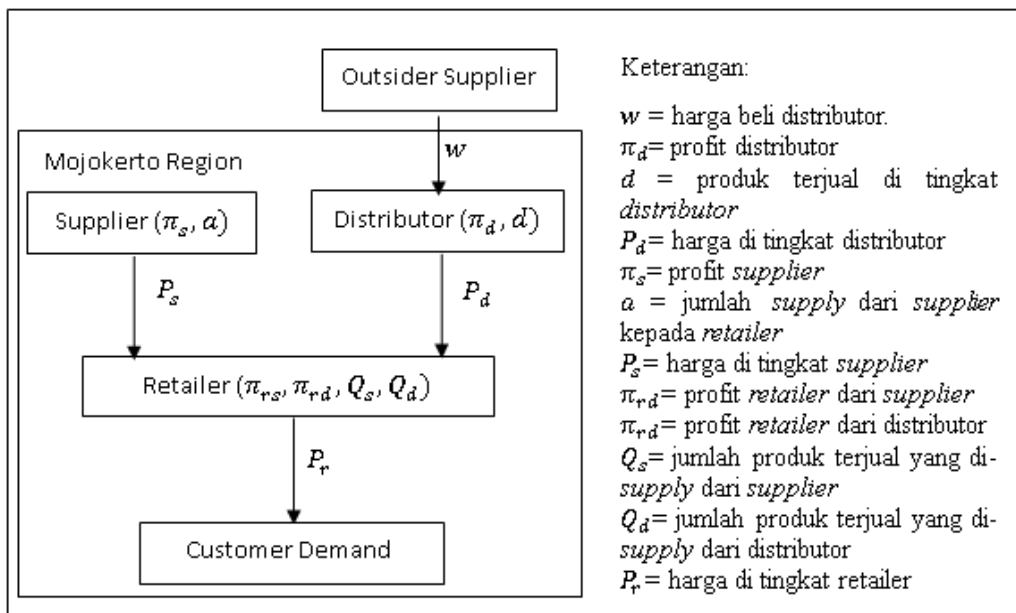
## BAB 4

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah proses pengumpulan dan pengolahan data. Data yang didapat akan dijadikan sebagai acuan simulasi menggunakan Monte Carlo dalam satuan hari selama 1 tahun. Dari simulasi tersebut akan dilakukan penentuan strategi optimal pada permainan *supplier-retailer* dan distributor-*retailer* menggunakan *game theory*. Berikut secara lebih jelas akan dijabarkan pada bab ini.

#### 4.1 Kondisi Eksisting Sistem

Sistem *supply chain* pada UMKM Makanan Tradisional di Mojokerto terdiri dari tiga pemain: *supplier*, distributor, dan *retailer*. Masing-masing pemain mengambil strategi yang berbeda dalam menentukan keuntungan yang diambil. Dalam secara umum, sistem tersebut dibagi menjadi dua permainan berdasarkan daerah *supply* produk: *supplier-retailer* dan distributor-*retailer*. Pola hubungan masing-masing pemain dijelaskan pada model konseptual penelitian pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Model Konseptual Penelitian

Dalam proses bisnis antara *supplier* dan *retailer* melibatkan biaya-biaya atas suatu produk. Biaya yang ada meliputi *cost* per produk dan *fixed cost* untuk *supplier*, harga beli dari *supplier* luar untuk distributor, dan harga beli tingkat *supplier* dan distributor untuk *retailer*. Namun terdapat perbedaan terkait sistem bisnis yang ada pada *retailer*. Adapun sistem bisnis yang digunakan adalah sistem konsistensi. Sistem bisnis konsistensi yang dimaksud adalah kerugian produk tidak terjual di tingkat *retailer* dibebankan pada *supplier* dan distributor. Biaya tersebut secara lebih jelas akan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 *Cost*, Harga Jual, dan Strategi

<b>Permainan 1 (Supplier-Retailer)</b>			
<b>Supplier</b>		<b>Retailer</b>	
<i>Cost</i>	Rp. 1300	Harga jual	Rp. 2500
Harga jual tingkat <i>supplier</i>	Rp. 2300	Harga beli tingkat <i>supplier</i>	Rp. 2300
Fix cost/hari	Rp. 150000	Profit	Rp. 200
Profit	Rp. 1000		
<b>Permainan 2 (Distributor-Retailer)</b>			
<b>Distributor</b>		<b>Retailer</b>	
Harga beli/produk	Rp. 1700	Harga jual	Rp. 2500
Harga jual tingkat distributor	Rp. 2400	Harga beli tingkat distributor	Rp. 2400
Profit	Rp. 700	Profit	Rp. 100

Sumber: Data Penelitian (2024)

Adapun peran dan strategi penentuan harga yang digunakan saat ini oleh masing-masing pemain secara lebih detail ditunjukkan pada Tabel 4.2. Untuk model konseptual penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Tabel 4. 2 Peran dan Strategi Pemain

<b>Pemain</b>	<b>Peran</b>	<b>Strategi eksisting</b>	<b>Profit /pcs</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Supplier</i>	Produksi makanan tradisional	<i>Mid</i>	Rp.1000	Produksi mandiri
Distributor	Distribusi makanan tradisional dari <i>supplier</i> luar Mojokerto	<i>Mid</i>	Rp. 700	Beli putus

<b>Pemain</b>	<b>Peran</b>	<b>Strategi eksisting</b>	<b>Profit /pcs</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Retailer (dengan Supplier)</i>	Menjual kepada konsumen	<i>Low</i>	Rp. 200	Konsigensi (kerugian produk tidak terjual dibebankan kepada <i>supplier</i> )
<i>Retailer (dengan distributor)</i>	Menjual kepada konsumen	<i>Low</i>	Rp. 100	Konsigensi (kerugian produk tidak terjual dibebankan kepada distributor)

Sumber: Data Penelitian (2024)

## 4.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.2. Beberapa data tersebut sudah ditampilkan pada sub-bab sebelumnya. Pada sub-bab ini akan lebih difokuskan pada data historis *supply* dan terjual pada masing-masing pemain (*supplier*, distributor, dan *retailer*).

### 4.2.1 Data Historis Supply dan Terjual *Supplier-Retailer*

Data historis yang digunakan menjadi *input* dalam penelitian ini meliputi data historis *supply* dan terjual dari *supplier* kepada *retailer*. Adapun data yang didapati oleh peneliti adalah data dalam rentang waktu Januari-Maret 2024. Secara lengkap data historis *supply* dan terjual yang berasal dari *supplier-retailer* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Jumlah *Supply* dan Produk Terjual antara *Supplier-Retailer*

<b>Januari 2024</b>			<b>Februari 2024</b>			<b>Maret 2024</b>		
<b>Tgl.</b>	<b>Supply</b>	<b>Terjual</b>	<b>Tgl.</b>	<b>Supply</b>	<b>Terjual</b>	<b>Tgl.</b>	<b>Supply</b>	<b>Terjual</b>
1	600	597	1	600	575	1	600	577
2	600	578	2	675	653	2	600	557
3	650	622	3	750	676	3	600	562
4	800	749	4	600	535	4	600	573
5	600	600	5	600	562	5	600	518
6	600	591	6	650	613	6	600	574
7	600	558	7	600	586	7	600	588
8	600	541	8	600	578	8	875	789

Januari 2024			Februari 2024			Maret 2024		
Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual
9	600	519	9	600	600	9	750	635
10	600	543	10	600	566	10	600	578
11	650	587	11	600	548	11	0	0
12	600	566	12	770	734	12	0	0
13	600	513	13	600	557	13	0	0
14	600	572	14	600	592	14	400	359
15	600	545	15	600	548	15	400	355
16	800	723	16	600	546	16	400	369
17	600	540	17	600	568	17	400	392
18	600	562	18	600	536	18	400	369
19	600	517	19	600	579	19	400	343
20	600	565	20	500	454	20	400	369
21	600	530	21	600	570	21	400	367
22	600	567	22	600	575	22	400	319
23	600	554	23	600	531	23	400	344
24	675	597	24	0	0	24	0	0
25	0	0	25	750	657	25	400	387
26	600	561	26	600	542	26	400	302
27	700	591	27	600	540	27	400	354
28	600	541	28	600	554	28	400	325
29	600	577	29	600	586	29	400	310
30	600	586				30	400	310
31	600	566				31	0	0

Sumber: Data Penelitian (2024)

#### 4.2.2 Data Historis *Supply* dan Terjual Distributor-*Retailer*

Data historis adalah data terkait *supply* dan terjual dari distributor kepada *retailer*. Data yang didapati oleh peneliti adalah data dalam rentang waktu Januari-Maret 2024. Secara lengkap data historis *supply* dan terjual yang berasal dari distributor-*retailer* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Jumlah *Supply* dan Produk Terjual antara Distributor-*Retailer*

Januari 2024			Februari 2024			Maret 2024		
Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual
1	400	367	1	650	563	1	400	368
2	500	449	2	400	378	2	450	397
3	400	387	3	400	394	3	400	344

Januari 2024			Februari 2024			Maret 2024		
Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual	Tgl.	Supply	Terjual
4	400	377	4	400	384	4	400	345
5	400	310	5	400	358	5	400	354
6	400	379	6	400	378	6	400	333
7	400	375	7	425	375	7	400	308
8	700	665	8	400	367	8	400	338
9	400	328	9	400	342	9	400	356
10	400	310	10	400	353	10	550	545
11	400	371	11	400	302	11	0	0
12	0	0	12	400	334	12	0	0
13	0	0	13	400	361	13	300	276
14	400	346	14	400	346	14	300	286
15	400	322	15	500	423	15	300	278
16	400	375	16	0	0	16	300	270
17	400	367	17	0	0	17	300	292
18	400	357	18	400	382	18	300	270
19	400	370	19	400	335	19	300	269
20	400	302	20	560	503	20	300	266
21	475	455	21	450	377	21	300	300
22	400	353	22	400	372	22	300	281
23	400	372	23	400	371	23	300	255
24	400	344	24	400	364	24	300	250
25	400	349	25	400	317	25	300	251
26	400	343	26	400	316	26	300	265
27	400	380	27	400	339	27	300	234
28	400	340	28	400	395	28	300	288
29	400	357	29	560	523	29	300	261
30	400	387				30	300	280
31	500	455				31	0	0

Sumber: Data Penelitian (2024)

### 4.3 Pengolahan data

Setelah data dikumpulkan maka selanjutnya data akan diolah untuk dapat mengestimasi jumlah *supply* dan produk terjual pada skema permainan *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*. Pengolahan data dilakukan dengan mengembangkan model Simulasi Monte Carlo.

#### 4.3.1 Simulasi Monte Carlo

Model Simulasi Monte Carlo digunakan untuk melakukan simulasi kondisi eksisting suatu sistem karena terdapat ketidakpastian. Pada penelitian ini variabel yang akan digunakan dalam simulasi adalah jumlah *supply* dan produk terjual. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk mengestimasi variabel tersebut dalam rentang satu tahun. Simulasi Monte Carlo dilakukan dengan melakukan pembangkitan bilangan *random* yang memiliki distribusi sama dengan data historis. Bilangan *random* yang dibangkitkan merepresentasikan data baru terkait variabel penelitian dalam suatu periode.

#### 4.3.2 Generate Random Number

Dalam melakukan simulasi Monte Carlo, diperlukan pembangkitan bilangan *random*. Bilangan *random* yang dibangkitkan ditujukan sebagai acuan dalam menentukan data simulasi berdasarkan data historis yang ada. Bilangan *random* yang di-generate kemudian disesuaikan dengan interval probabilitas yang telah dikumulatifkan.

Tabel 4. 5 Penentuan Interval *Quantity Supply (Supplier-Retailer)*

varian <i>quantity</i> ( <i>supply</i> )	frekuensi	probabilitas frekuensi	frekuensi kumulatif	interval
0	7	0.077	0.077	0 - 0.077
400	16	0.176	0.253	0.077 - 0.253
500	1	0.011	0.264	0.253 - 0.264
600	54	0.593	0.857	0.264 - 0.857
650	3	0.033	0.890	0.857 - 0.890
675	2	0.022	0.912	0.890 - 0.912
700	1	0.011	0.923	0.912 - 0.923
750	3	0.033	0.956	0.923 - 0.956
770	1	0.011	0.967	0.956 - 0.967
800	2	0.022	0.989	0.967 - 0.989
875	1	0.011	1	0.989 - 1
	91	1		



Tabel 4.5 menunjukkan hasil dari pengolahan data historis dan penentuan probabilitas, frekuensi kumulatif, dan interval dari masing-masing data *supply* dari *supplier* dalam rentang Januari-Maret 2024. Dalam 91 hari pengamatan tersebut didapati 11 varian jumlah *supply*. Masing-masing varian data *supply* dihitung frekuensi kemunculannya yang mana akan digunakan untuk menentukan probabilitas frekuensi. Dari probabilitas frekuensi yang ada dilakukan perhitungan kumulatif probabilitas. Dari kumulatif probabilitas akan didapati interval probabilitas pada masing-masing varian data.

Pada penggunaan Microsoft Excel, bilangan *random* yang dihasilkan melalui fungsi *random*, digunakan untuk mewakili jenis varian data tertentu ketika bilangan tersebut jatuh dalam interval yang sesuai dengan jenis permintaan yang ditentukan. Misalnya, dalam trial pertama, bilangan acak 0.699 termasuk dalam interval 0.264-0.857, sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.4. Ini mengindikasikan jumlah *supply* berjumlah 600. Hal yang sama dilakukan pada data lainnya pada skema permainan 1 maupun 2. Secara lebih lengkap akan ditunjukkan pada Lampiran 1.A.

Proses pembangkitan bilangan random juga ditujukan untuk menentukan jumlah *demand* yang ada. Tabel 4.6 menunjukkan proses penentuan jumlah *supply* dan *demand* yang ada berdasarkan *random generator* yang dilakukan pada Microsoft Excel.

Tabel 4. 6 Contoh Pembangkitan Bilangan *Random* untuk Menentukan Jumlah *Supply* dan *Demand*

<b>Bulan</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Random Generator</b>	<b>Jumlah Supply</b>	<b>Jumlah Demand</b>
Januari	1	0.699	600	577
	2	0.962	770	723
	3	0.322	600	531
	4	0.575	600	566
	5	0.201	400	369
	6	0.112	400	319
	7	0.329	600	531
	8	0.466	600	554
	9	0.558	600	562
	10	0.599	600	566

Bulan	Tanggal	Random Generator	Jumlah Supply	Jumlah Demand
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
Desember	31	0.402	600	542

Rangkaian proses penentuan varian data hingga penentuan data baru dari hasil penentuan varian berdasar interval dari *generate* bilangan *random* diberlakukan juga pada data jumlah permintaan di tingkat *retailer* pada permainan *supplier-retailer*, jumlah *supply* dan permintaan di tingkat *retailer* pada permainan *distributor-retailer*. Secara lebih lengkap disajikan pada Lampiran 1.A – 2.B.

#### 4.3.2.1 Penentuan Jumlah Replikasi

Model Simulasi Monte Carlo dijalankan selama satu tahun terhitung dari Januari-Desember 2024. Simulasi dijalankan sesuai pada skema permainan yang ada: *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*. Pada awal simulasi, penulis melakukan simulasi masing-masing dalam 5 replikasi. Adapun parameter dan hasil simulasi yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Model Simulasi

Rep.	Supplier-Retailer		Distributor-Retailer	
	Profit Supplier	Profit Retailer	Profit Distributor	Profit Retailer
1	Rp.112,546,400.00	Rp.36,811,600.00	Rp.61,062,700.00	Rp.12,274,300.00
2	Rp.111,198,000.00	Rp.36,156,000.00	Rp.60,586,200.00	Rp.12,127,300.00
3	Rp.115,888,000.00	Rp.37,520,000.00	Rp.58,248,300.00	Rp.11,754,700.00
4	Rp.113,658,200.00	Rp.36,982,200.00	Rp.57,853,900.00	Rp.11,800,600.00
5	Rp.112,823,100.00	Rp.36,688,400.00	Rp.58,880,300.00	Rp.11,965,200.00
$\bar{x}$	Rp.113,222,740.00	Rp.36,831,640.00	Rp.59,326,280.00	Rp.11,984,420.00
$s$	Rp. 1,732,769.20	Rp. 493,436.04	Rp. 1,425,780.00	Rp.218,732.50

Dalam penentuan jumlah replikasi yang cukup dalam suatu simulasi, maka akan dilakukan perhitungan *half width*, *expected half width*, dan  $n'$  pada masing-masing parameter simulasi. Adapun perhitungan tersebut didasarkan pada persamaan (4.1), (4.2), dan (4.3).

$$\text{half width (hw)} = \frac{\left(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}\right) \times s}{\sqrt{n}} \quad (4.1)$$

$$\text{expected half width (hw')} = \left(\frac{e\%}{1+e\%}\right) \bar{x} \quad (4.2)$$

$$\text{expected sample (n')} = \left[ \left[ \frac{\frac{z_{\alpha/2} \times s}{2}}{\left(\frac{e\%}{1+e\%}\right) \bar{x}} \right]^2 \right] \quad (4.3)$$

di mana  $t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}$  merupakan nilai faktor yang diperoleh dari Tabel *Student's t* dengan *significance level* ( $\alpha$ ) 5% bernilai sebesar 2.776,  $s$  adalah standar deviasi,  $n$  adalah jumlah replikasi awal,  $e$  adalah nilai *relative error* 5%, dan  $z_{\frac{\alpha}{2}}$  merupakan nilai dari distribusi  $z$  dengan  $\alpha/2$  bernilai sebesar 1,96. Berdasarkan persamaan (4.1), (4.2), dan (4.3) maka perhitungan jumlah replikasi yang cukup adalah sebagai mana diperlihatkan pada Tabel 4.8 dan 4.9.

Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan Jumlah Replikasi dan *Half Width* Simulasi (*Supplier-Retailer*)

Parameter	$\bar{x}$	s	hw	hw'	n	n'	Ket.
Profit supplier	Rp.113,222,740.00	1732769.20	2151517	5391559	5	1	$hw' > hw, n > n'$ , replikasi cukup
Profit retailer	Rp.36,831,640.00	493436.04	612681.8	1753888	5	1	$hw' > hw, n > n'$ , replikasi cukup

Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Jumlah Replikasi dan *Half Width* Simulasi (*Distributor-Retailer*)

Parameter	$\bar{x}$	s	hw	hw'	n	n'	Ket.
Profit distributor	Rp.59,326,280.00	1425780	1770340	2825061	5	1	$hw' > hw, n > n'$ , replikasi cukup
Profit retailer	Rp.11,984,420.00	218732.5	271592.2	570686.7	5	1	$hw' > hw, n > n'$ , replikasi cukup

Berdasarkan Tabel 4.8 dan 4.9, diketahui bahwa parameter yang digunakan untuk menentukan jumlah replikasi simulasi menunjukkan hasil yang sama, baik *supplier-retailer* maupun *distributor-retailer*, yakni dapat disimpulkan bahwa 5 replikasi cukup. Hal ini ditunjukkan pada kondisi  $hw' > hw$  dan  $n > n'$ .

#### 4.3.2.2 Perhitungan Keuntungan Kondisi Eksisting yang Disimulasikan

Dari data penjualan yang diamati selama periode Januari-Maret 2024 didapati sebaran data sesuai pada Tabel 4.6. Data tersebut menjadi acuan dari Simulasi Monte Carlo yang dilakukan. Simulasi dilakukan dalam rentang waktu 1 tahun.

Langkah selanjutnya dalam simulasi ini adalah menentukan profit yang didapat oleh masing-masing pemain (*supplier*, distributor, dan *retailer*). Penentuan profit tersebut didasarkan pada persamaan (3.2), (3.3), (3.5), dan (3.6). Dalam perhitungan ini, mempertimbangkan strategi yang diterapkan oleh masing-masing pemain. Diasumsikan strategi eksisting yang diterapkan yakni strategi *low* untuk *retailer* dan strategi *mid* untuk *supplier* dalam skema permainan *supplier-retailer*. Sedangkan untuk skema permainan distributor-*retailer*, strategi yang diterapkan oleh *retailer* adalah strategi *low* dan strategi *mid* yang diterapkan oleh distributor. Tabel 4.10 dan 4.11 menunjukkan tingkat keuntungan yang diperoleh masing-masing pemain ketika strategi eksisting diterapkan dalam simulasi.

Tabel 4. 10 Perhitungan Profit *Supplier-Retailer*

<i>Supplier-Retailer</i>		
<b>Bulan</b>	<b>Profit <i>Supplier</i></b>	<b>Profit <i>Retailer</i></b>
Januari	Rp 9,045,500.00	Rp 3,047,000.00
Februari	Rp 8,957,000.00	Rp 2,903,000.00
Maret	Rp 10,126,300.00	Rp 3,225,200.00
April	Rp 9,626,900.00	Rp 3,145,600.00
Mei	Rp 10,634,400.00	Rp 3,305,600.00
Juni	Rp 9,958,400.00	Rp 3,201,600.00
Juli	Rp 9,957,600.00	Rp 3,196,400.00
Agustus	Rp 7,826,500.00	Rp 2,600,000.00
September	Rp 10,230,100.00	Rp 3,296,400.00
Oktober	Rp 10,466,400.00	Rp 3,382,600.00
Nopember	Rp 9,220,900.00	Rp 3,030,600.00
Desember	Rp 9,838,000.00	Rp 3,186,000.00
<b>Total</b>	<b>Rp 115,888,000.00</b>	<b>Rp 37,520,000.00</b>

Tabel 4. 11 Perhitungan Profit Distributor-Retailer

<b>Distributor-Retailer</b>		
<b>Bulan</b>	<b>Profit Distributor</b>	<b>Profit Retailer</b>
Januari	Rp 5,354,400.00	Rp 1,073,100.00
Februari	Rp 4,343,800.00	Rp 878,700.00
Maret	Rp 5,084,600.00	Rp 1,065,400.00
April	Rp 4,837,500.00	Rp 982,500.00
Mei	Rp 5,622,700.00	Rp 1,132,800.00
Juni	Rp 5,762,700.00	Rp 1,093,300.00
Juli	Rp 4,985,700.00	Rp 999,300.00
Agustus	Rp 4,732,700.00	Rp 992,300.00
September	Rp 4,478,800.00	Rp 916,200.00
Oktober	Rp 5,023,400.00	Rp 1,024,600.00
Nopember	Rp 5,578,600.00	Rp 1,036,400.00
Desember	Rp 5,257,800.00	Rp 1,079,700.00
<b>Total</b>	<b>Rp 61,062,700.00</b>	<b>Rp 12,274,300.00</b>

#### 4.3.2.3 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi merupakan proses untuk meyakinkan model konseptual dapat ditransformasikan dalam bentuk model computer dengan akurasi yang memadai (Siswanto et al., 2018). Dalam penelitian ini, proses verifikasi dilakukan dengan melakukan pengecekan perintah yang di-*input* ke dalam Microsoft Excel terkait persamaan matematis yang digunakan. Selain itu verifikasi disesuaikan dengan logika sistem riil yang ada. Logika yang digunakan dalam model ini antara lain:

1. Jumlah produk yang terjual di tingkat *retailer* tidak melebihi dari jumlah produk yang di-*supply* oleh *supplier*.
2. Jumlah produk yang terjual di tingkat *retailer* tidak melebihi dari jumlah produk yang di-*supply* oleh distributor.
3. Ketika *supplier* tidak melakukan produksi (*supply* 0) tidak terdapat produk yang terjual di tingkat *retailer*.
4. Ketika distributor tidak menyuplai produk kepada *retailer* (*supply* 0), maka tidak terdapat produk yang terjual di tingkat *retailer*.

Model validasi menggunakan model Black Box. Model Black Box membandingkan hasil data simulasi dengan data riil sistem (Siswanto et al., 2018). Validasi terhadap model simulasi dalam penelitian ini dilakukan dengan

membandingkan jumlah produk di-*supply* oleh *supplier* maupun distributor, produk terjual di tingkat *retailer* pada periode Januari sampai Maret dengan data riil sistem. Untuk proses validasi menggunakan Uji *Paired Sample*. Uji tersebut ditujukan untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara sistem riil dan hasil simulasi pada tiap replikasi.

Tabel 4. 12 Uji Validasi Model Simulasi

Parameter Validasi	t-Hitung	t-Bawah	t-Atas	Keterangan
Jumlah <i>supply</i> sup-ret	-2.4750549	-3.18245	3.1824463	H <sub>0</sub> , diterima
Jumlah terjual sup-ret	-2.333137	-3.18245	3.1824463	H <sub>0</sub> , diterima
Jumlah <i>supply</i> dis-ret	0.16909051	-3.18245	3.1824463	H <sub>0</sub> , diterima
Jumlah terjual dis-ret	-1.9690643	-3.18245	3.1824463	H <sub>0</sub> , diterima

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

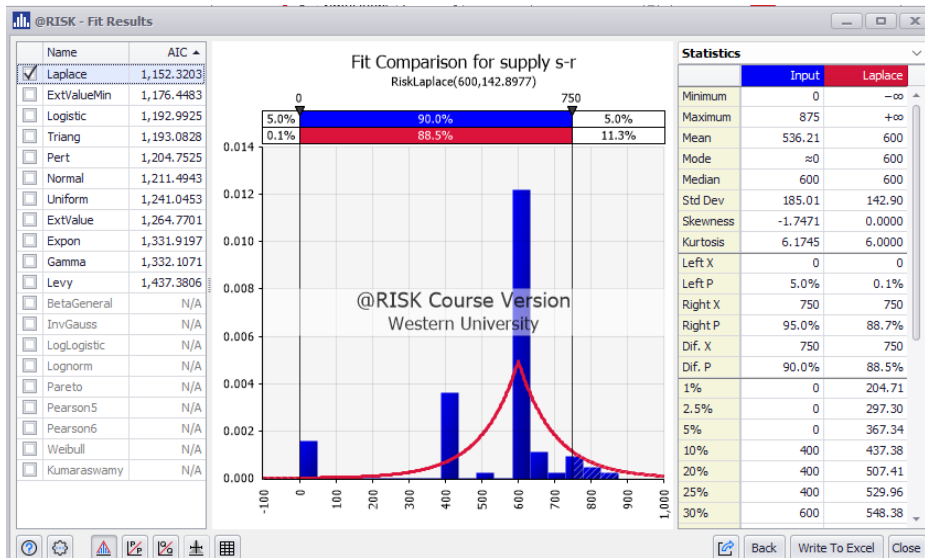
Uji validasi didasarkan pada kriteria berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_{\text{simulasi}} \quad \alpha = 0.05$$

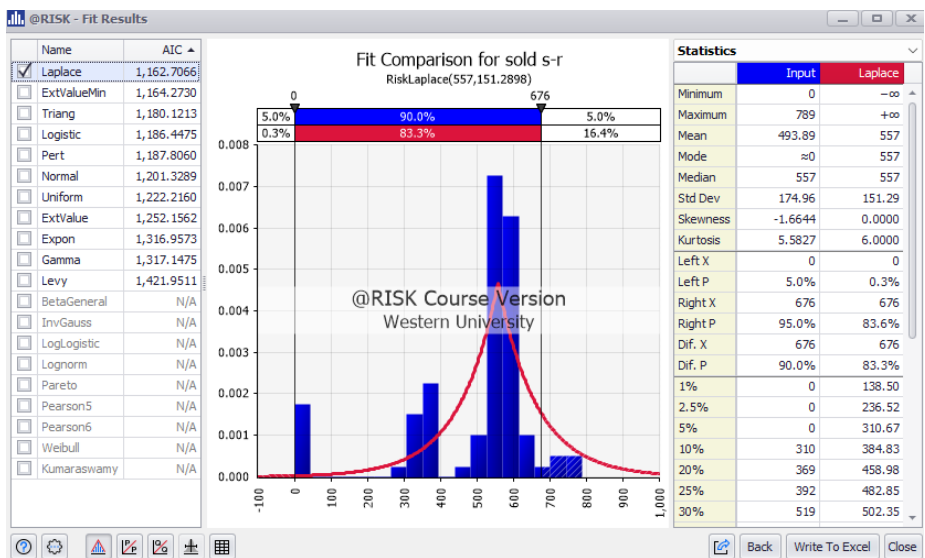
$$H_1 : \mu_e \neq \mu_{\text{simulasi}} \quad t\text{-tabel} = 3.1824463$$

H<sub>0</sub> diterima ketika nilai t-hitung berada dalam rentang antara nilai t-atas dan t-bawah. Secara lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.13. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara sistem riil dan hasil yang didapat dari simulasi.

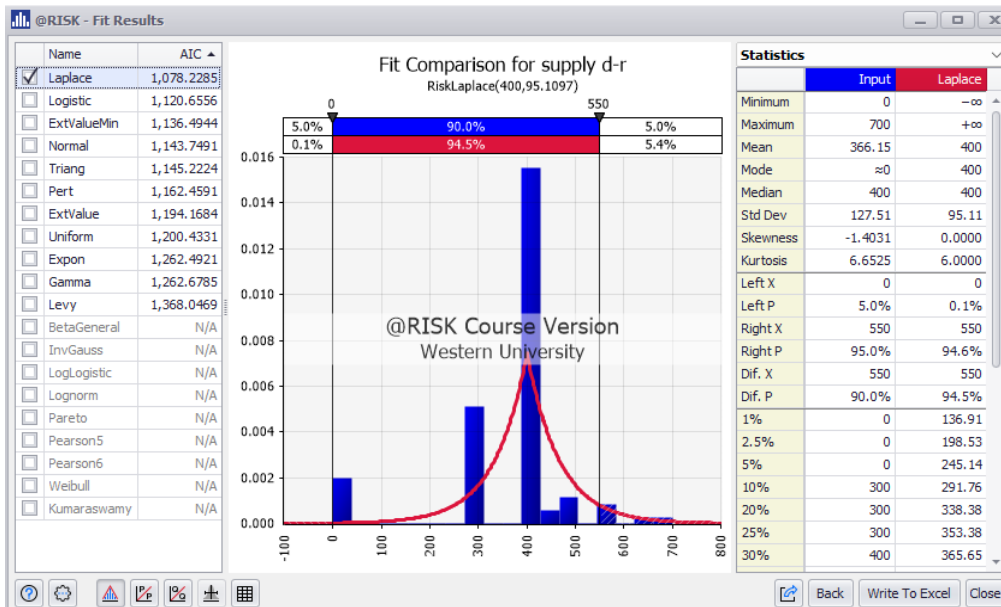
Validasi selanjutnya menggunakan bantuan tool @Risk. Dalam proses validasi tersebut, langkah pertama adalah menentukan menentukan distribusi data historis pada setiap data yang didapat: data *supply* pada skema *supplier-retailer*, data produk terjual pada skema *supplier-retailer*, data *supply* pada skema distributor-*retailer*, dan data produk terjual pada skema distributor-*retailer*. Hasil *fitting* distribusi data historis dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4, dan Gambar 4.5.



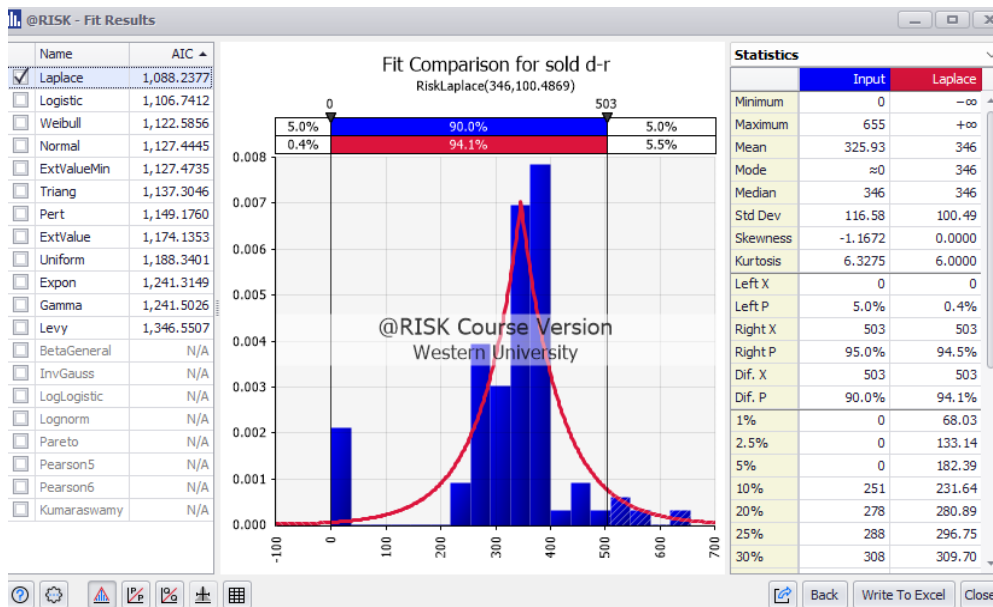
Gambar 4. 2 Fitting Distribusi Data Supply pada Supplier-Retailer



Gambar 4. 3 Fitting Distribusi Data Produk Terjual pada Supplier-Retailer



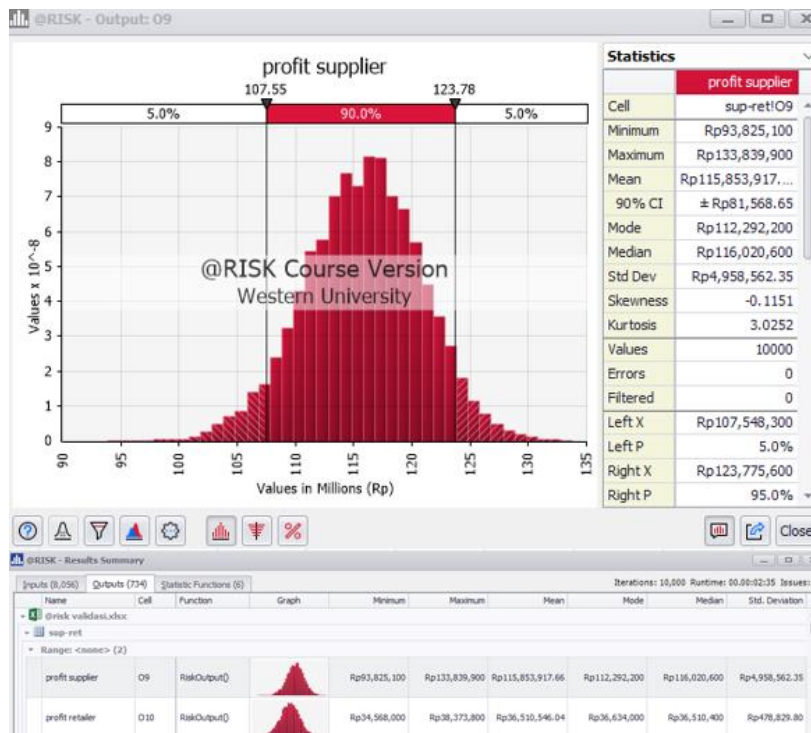
Gambar 4. 4 Fitting Distribusi Data Supply pada Distributor-Retailer



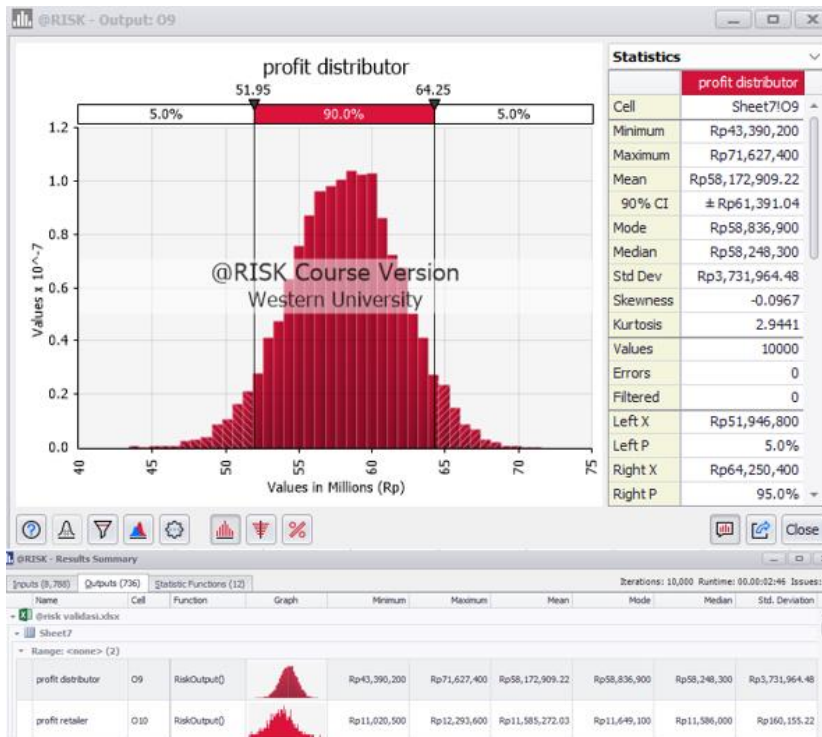
Gambar 4. 5 Fitting Distribusi Data Produk Terjual pada Distributor-Retailer

Analisis distribusi tersebut akan dijadikan acuan dalam melakukan simulasi. Simulasi akan dilakukan dengan sebanyak 10.000 replikasi. Adapun hasil simulasi menunjukkan dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6 untuk skema *supplier-retailer* dan Gambar 4.7 untuk skema *distributor-retailer*.





Gambar 4. 6 Hasil Simulasi Profit pada Supplier-Retailer



Gambar 4. 7 Hasil Simulasi Profit pada Distributor-Retailer

Dari hasil simulasi menggunakan @Risk, didapati hasil perhitungan profit pada setiap skema permainan: *Supplier-Retailer* dan *Distributor-Retailer*. Proses validasi didasarkan pada profit yang didapat melalui perhitungan Microsoft Excel terhadap rentang profit yang didapat pada hasil simulasi menggunakan @Risk. Hasil uji validasi dapat dilihat pada Tabel 4.13. Dari hasil perhitungan profit menggunakan Microsoft Excel pada setiap skema permainan mendapati hasil yang berada di rentang hasil simulasi @Risk. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel valid.

Tabel 4. 13 Validasi Perhitungan Profit Simulasi

Skema	Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
			Min.	Maks.	
<i>Supplier-Retailer</i>	<i>Supplier</i>	Rp 115,888,000.00	Rp 96,353,100.00	Rp135,294,700.00	Valid
	<i>Retailer</i>	Rp 37,520,000.00	Rp 34,438,200.00	Rp 38,538,200.00	Valid
<i>Distributor-Retailer</i>	<i>Distributor</i>	Rp 61,062,700.00	Rp 43,390,200.00	Rp 71,627,400.00	Valid
	<i>Retailer</i>	Rp 12,274,300.00	Rp 11,020,500.00	Rp 12,293,600.00	Valid

#### 4.3.3 Skenario Perubahan Strategi

Hasil yang didapat dari Simulasi Monte Carlo selanjutnya akan menjadi acuan dalam perhitungan keuntungan berdasarkan strategi yang digunakan oleh masing-masing pemain. Strategi masing-masing pemain akan dikomparasikan sesuai skema permainan seperti yang telah disebutkan sebelumnya pada Tabel 3.2.

Pada tahap ini, perhitungan akan dikelompokkan berdasarkan skema permainan yang telah ditentukan: *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*. Perhitungan ini didasarkan pada perubahan strategi yang dilakukan oleh masing-masing pemain untuk perhitungan profit. Adapun secara lebih jelas terkait perubahan strategi ditampilkan pada Lampiran 3.A dan 3.B.

##### 4.3.3.1 *Supplier dan Retailer: Low-Low*

Dalam permainan *supplier-retailer*, ketika masing-masing pemain menerapkan strategi *low* dan *low*. *Supplier* menerapkan strategi *low* ketika pemain tersebut menaikkan kualitas produk yang mana berdampak pada kecilnya profit per

produk yakni sebesar Rp.500/produk. Namun di sisi lain, meningkatnya kualitas produk ini akan meningkatkan penjualan sebesar 5%.

Untuk retailer, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon *supplier* dalam persaingan ini adalah strategi *low*. Strategi *low* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan penjualan. Hal ini dilakukan dengan memperkecil profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 (Rp. 200). Dengan harga jual yang ditekan tersebut diharapkan dapat meningkatkan penjualan di tingkat *retailer* sekaligus meminimalisir kerugian di tingkat *supplier*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.14. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika *supplier* dan *retailer* menerapkan strategi *low* maka jumlah masing-masing profit yang didapatkan adalah Rp. 94.658.400 untuk *supplier* dan Rp. 39.201.600 untuk *retailer*.

Tabel 4. 14 Komponen Biaya dan Profit *Supplier (low) - Retailer (low)*

Komponen Biaya		Nilai
<i>Fixed cost</i> (F)		Rp 150,000.00/hari
Profit <i>supplier</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_s$ )		Rp. 800.00/produk
<i>Cost</i> (c)		Rp. 1,500.00/produk
Harga di tingkat <i>supplier</i> ( $P_s$ )		Rp. 2,300.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 200.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,500.00/produk
Bulan	Profit <i>Supplier</i>	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 7,371,500.00	Rp 3,191,000.00
Februari	Rp 7,254,900.00	Rp 3,027,600.00
Maret	Rp 8,296,400.00	Rp 3,368,600.00
April	Rp 7,858,700.00	Rp 3,288,800.00
Mei	Rp 8,671,500.00	Rp 3,441,000.00
Juni	Rp 8,128,400.00	Rp 3,341,600.00
Juli	Rp 8,102,100.00	Rp 3,335,400.00
Agustus	Rp 6,343,800.00	Rp 2,716,200.00
September	Rp 8,391,400.00	Rp 3,448,600.00
Oktober	Rp 8,615,200.00	Rp 3,539,800.00
Nopember	Rp 7,533,900.00	Rp 3,168,600.00
Desember	Rp 8,090,600.00	Rp 3,334,400.00
<b>Total</b>	<b>Rp 94,658,400.00</b>	<b>Rp 39,201,600.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.15. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 15 Validasi Hasil Simulasi Profit *Supplier (low) – Retailer (low)*

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
<i>Supplier – low</i>	Rp 94,658,400.00	Rp 73,457,400.00	Rp 103,700,000.00	Valid
<i>Retailer – low</i>	Rp 39,201,600.00	Rp 36,510,600.00	Rp 39,507,200.00	Valid

#### 4.3.3.2 *Supplier dan Retailer: High-Low*

Dalam skenario ini *supplier* menerapkan strategi *high* sedangkan *retailer* menerapkan strategi *low*. *Supplier* menerapkan strategi *high* ketika pemain menekan *cost* per produknya yang ditujukan untuk meningkatkan profit per produk yakni sebesar Rp. 1.200/produk. Namun di sisi lain, di sisi lain strategi ini akan menyebabkan menurunnya permintaan produk sebesar 5%.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon *supplier* dalam persaingan ini adalah strategi *low*. Strategi *low* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan penjualan. Hal ini dilakukan dengan memperkecil profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 (Rp. 200). Dengan harga jual yang ditekan tersebut diharapkan dapat meningkatkan penjualan di tingkat *retailer* sekaligus meminimalisir kerugian di tingkat *supplier*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.16. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi harga terhadap penjualan diketahui bahwa ketika *supplier* dan *retailer* menerapkan strategi *high* dan *low* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 135.293.700 untuk *supplier* dan Rp. 35.679.800 untuk *retailer*.

Tabel 4. 16 Komponen Biaya dan Profit *Supplier (high) - Retailer (low)*

Komponen Biaya		Nilai
<i>Fixed cost (F)</i>		Rp 150,000.00/hari
Profit <i>supplier</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_s$ )		Rp. 1,200.00/produk
<i>Cost (c)</i>		Rp. 1,100.00/produk
Harga di tingkat <i>supplier</i> ( $P_s$ )		Rp. 2,300.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 200.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,500.00/produk
Bulan	Profit <i>Supplier</i>	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 10,655,100.00	Rp 2,897,400.00
Februari	Rp 10,452,100.00	Rp 2,760,400.00
Maret	Rp 11,781,400.00	Rp 3,066,600.00
April	Rp 11,268,600.00	Rp 2,991,400.00
Mei	Rp 12,289,100.00	Rp 3,143,400.00
Juni	Rp 11,592,900.00	Rp 3,044,600.00
Juli	Rp 11,610,700.00	Rp 3,039,800.00
Agustus	Rp 9,182,700.00	Rp 2,472,800.00
September	Rp 11,958,400.00	Rp 3,134,600.00
Oktober	Rp 12,216,400.00	Rp 3,216,600.00
Nopember	Rp 10,788,300.00	Rp 2,882,200.00
Desember	Rp 11,498,000.00	Rp 3,030,000.00
<b>Total</b>	<b>Rp 135,293,700.00</b>	<b>Rp 35,679,800.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.17. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 17 Validasi Hasil Simulasi Profit *Supplier (high) – Retailer (low)*

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
<i>Supplier - high</i>	Rp 135,293,700.00	Rp 120,667,900.00	Rp 151,307,100.00	Valid
<i>Retailer - low</i>	Rp 35,679,800.00	Rp 34,451,800.00	Rp 37,533,400.00	Valid

#### 4.3.3.3 *Supplier dan Retailer: High-High*

Dalam skenario ini *supplier* dan *retailer* menerapkan strategi *high*. *Supplier* menerapkan strategi *high* ketika pemain menekan *cost* per produknya yang ditujukan untuk meningkatkan profit per produk yakni sebesar Rp. 1.200/produk.

Namun di sisi lain, di sisi lain strategi ini akan menyebabkan menurunnya permintaan produk sebesar 5%.

Untuk *retailer*, strategi yang sama juga diterapkan oleh *retailer*. Strategi *high* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit per produk. Meskipun profit yang didapat naik, namun hal ini akan berdampak pada menurunnya permintaan sebesar 10% karena adanya kenaikan harga jual di tingkat *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\geq$  Rp. 500 yang ditambah Rp. 250 (Rp. 450).

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.18. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi harga terhadap penjualan diketahui bahwa ketika *supplier* dan *retailer* menerapkan strategi *high* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 92.127.300 untuk *supplier* dan Rp. 71.833.950 untuk *retailer*.

Tabel 4. 18 Komponen Biaya dan Profit *Supplier (high) - Retailer (high)*

Komponen Biaya		Jumlah
<i>Fixed cost</i> (F)		Rp 150,000.00/hari
Profit <i>supplier</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_s$ )		Rp. 1,200.00/produk
<i>Cost</i> (c)		Rp. 1,100.00/produk
Harga di tingkat <i>supplier</i> ( $P_s$ )		Rp. 2,300.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 450.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,750.00/produk
Bulan	Profit <i>Supplier</i>	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 7,152,200.00	Rp 5,833,800.00
Februari	Rp 7,112,500.00	Rp 5,557,500.00
Maret	Rp 8,078,400.00	Rp 6,175,350.00
April	Rp 7,646,100.00	Rp 6,021,900.00
Mei	Rp 8,487,200.00	Rp 6,328,800.00
Juni	Rp 7,908,300.00	Rp 6,129,450.00
Juli	Rp 7,935,300.00	Rp 6,120,450.00
Agustus	Rp 6,190,400.00	Rp 4,978,350.00
September	Rp 8,170,300.00	Rp 6,311,700.00
Oktober	Rp 8,322,500.00	Rp 6,475,500.00
Nopember	Rp 7,294,600.00	Rp 5,801,400.00
Desember	Rp 7,829,500.00	Rp 6,099,750.00
<b>Total</b>	<b>Rp 92,127,300.00</b>	<b>Rp 71,833,950.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.19. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 19 Validasi Hasil Simulasi Profit *Supplier (high) – Retailer (high)*

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
<i>Supplier - high</i>	Rp 92,127,300.00	Rp 89,807,700.00	Rp 118,589,200.00	Valid
<i>Retailer - high</i>	Rp 71,833,950.00	Rp 71,646,750.00	Rp 77,646,150.00	Valid

#### 4.3.3.4 *Supplier dan Retailer: Mid-High*

Dalam skenario ini *supplier* dan *retailer* menerapkan strategi *mid* dan *high*. *Supplier* menerapkan strategi *mid* ketika pemain tersebut menerapkan margin profit per produk yang sama dengan kondisi eksisting yakni sebesar Rp. 1.000/produk.

Untuk *retailer*, strategi *high* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit per produk. Meskipun profit yang didapat naik, namun hal ini akan berdampak pada menurunnya permintaan sebesar 10% karena adanya kenaikan harga jual di tingkat *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\geq$  Rp. 500 yang ditambah Rp. 250 (Rp. 450).

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.20. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi harga terhadap penjualan diketahui bahwa ketika *supplier* strategi *mid* dan *retailer* menerapkan *high* maka jumlah profit yang didapatkan oleh masing-masing pemain adalah Rp. 73.149.400 untuk *supplier* dan Rp. 76.058.100 untuk *retailer*.

Tabel 4. 20 Komponen Biaya dan Profit *Supplier (mid) - Retailer (high)*

Komponen Biaya	Nilai
<i>Fixed cost (F)</i>	Rp 150,000.00/hari
Profit <i>supplier</i> strategi – <i>mid</i> ( $\pi_s$ )	Rp. 1,000.00/produk
<i>Cost (c)</i>	Rp. 1,300.00/produk
Harga di tingkat <i>supplier</i> ( $P_s$ )	Rp. 2,300.00/produk

Komponen Biaya		Nilai
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 450.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i>		Rp. 2,750.00/produk
Bulan	Profit <i>Supplier</i>	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 5,572,500.00	Rp 6,176,250.00
Februari	Rp 5,647,300.00	Rp 5,884,200.00
Maret	Rp 6,453,200.00	Rp 6,538,050.00
April	Rp 6,041,200.00	Rp 6,376,050.00
Mei	Rp 6,869,300.00	Rp 6,700,950.00
Juni	Rp 6,310,600.00	Rp 6,489,900.00
Juli	Rp 6,321,300.00	Rp 6,480,450.00
Agustus	Rp 4,866,400.00	Rp 5,270,850.00
September	Rp 6,474,200.00	Rp 6,682,050.00
Oktober	Rp 6,611,600.00	Rp 6,856,650.00
Nopember	Rp 5,773,200.00	Rp 6,144,300.00
Desember	Rp 6,208,600.00	Rp 6,458,400.00
<b>Total</b>	<b>Rp 73,149,400.00</b>	<b>Rp 76,058,100.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.21. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 21 Validasi Hasil Simulasi Profit *Supplier* (*mid*) – *Retailer* (*high*)

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
<i>Supplier - mid</i>	Rp 73,149,400.00	Rp 62,376,100.00	Rp 89,374,300.00	Valid
<i>Retailer - high</i>	Rp 76,058,100.00	Rp 74,531,250.00	Rp 80,765,550.00	Valid

#### 4.3.3.5 *Supplier* dan *Retailer*: *Low-High*

Dalam skenario ini *supplier* menerapkan strategi *low* sedangkan *retailer* menerapkan strategi *high*. *Supplier* menerapkan strategi *low* ketika pemain menekan harga per produk di tingkat *retailer* yang ditujukan untuk meningkatkan permintaan per produk yakni dengan profit sebesar Rp. 800/produk. Namun di sisi lain, di sisi lain strategi ini diasumsikan akan meningkatkan permintaan produk sebesar 5%.



Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon *supplier* dalam persaingan ini adalah strategi *high*. Strategi *high* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit yang didapatkannya. Hal ini dilakukan dengan menaikkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 yang ditambah dengan Rp. 250 (Rp. 450). Namun konsekuensinya terjadi penurunan permintaan akibat harga yang naik ini. Diasumsikan terjadi penurunan sebesar 10%. Dengan harga jual yang ditekan tersebut diharapkan dapat meningkatkan penjualan di tingkat *retailer* sekaligus meminimalisir kerugian di tingkat *supplier*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh *supplier* dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.22. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika *supplier* dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *low* dan *high* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 54.157.700 untuk *supplier* dan Rp. 80.279.550 untuk *retailer*.

Tabel 4. 22 Komponen Biaya dan Profit *Supplier (low) - Retailer (high)*

Komponen Biaya		Nilai
<i>Fixed cost</i> (F)		Rp 150,000.00/hari
Profit <i>supplier</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_s$ )		Rp. 800.00/produk
<i>Cost</i> (c)		Rp. 1,500.00/produk
Harga di tingkat <i>supplier</i> ( $P_s$ )		Rp. 2,300.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 450.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,750.00/produk
Bulan	Profit <i>Supplier</i>	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 3,995,100.00	Rp 6,519,150.00
Februari	Rp 4,182,100.00	Rp 6,210,900.00
Maret	Rp 4,823,400.00	Rp 6,899,850.00
April	Rp 4,438,600.00	Rp 6,730,650.00
Mei	Rp 5,249,100.00	Rp 7,072,650.00
Juni	Rp 4,712,900.00	Rp 6,850,350.00
Juli	Rp 4,702,700.00	Rp 6,839,550.00
Agustus	Rp 3,544,700.00	Rp 5,563,800.00
September	Rp 4,780,400.00	Rp 7,052,850.00
Oktober	Rp 4,898,400.00	Rp 7,237,350.00

<b>Bulan</b>	<b>Profit Supplier</b>	<b>Profit Retailer</b>
Nopember	Rp 4,240,300.00	Rp 6,484,950.00
Desember	Rp 4,590,000.00	Rp 6,817,500.00
<b>Total</b>	<b>Rp 54,157,700.00</b>	<b>Rp 80,279,550.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.23. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 23 Validasi Hasil Simulasi Profit *Supplier (low) – Retailer (high)*

<b>Parameter (Profit)</b>	<b>Hasil Simulasi Ms. Excel</b>	<b>Hasil Simulasi @Risk</b>		<b>Ket.</b>
		<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>	
<i>Supplier - high</i>	Rp 54,157,700.00	Rp 32,078,100.00	Rp 62,503,600.00	Valid
<i>Retailer - low</i>	Rp 80,279,550.00	Rp 77,353,200.00	Rp 83,761,650.00	Valid

#### 4.3.3.6 Distributor dan *Retailer: Low-Low*

Permainan skema 2 ini melibatkan distributor dan *retailer*. Dalam skenario ini distributor dan *retailer* menerapkan strategi *low*. Distributor menerapkan strategi *low* ketika pemain ini menaikkan kualitas produk yang di-*supply* tanpa ada peningkatan harga di tingkat *retailer*. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan permintaan per produk yakni dengan hanya mengambil sebesar Rp. 500/produk. Strategi ini diasumsikan akan meningkatkan permintaan produk sebesar 5%.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon distributor dalam persaingan ini adalah strategi *low*. Strategi *low* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan penjualan produk. Hal ini dilakukan dengan menurunkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 (Rp. 200). Dengan harga jual yang ditekan tersebut diharapkan dapat meningkatkan penjualan di tingkat *retailer* sekaligus meminimalisir kerugian di tingkat distributor.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh distributor dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.24. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang

disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika distributor dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *low* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 48.342.500 untuk distributor dan Rp. 12.889.000 untuk *retailer*.

Tabel 4. 24 Komponen Biaya dan Profit Distributor (*low*) - *Retailer* (*low*)

Komponen Biaya		Nilai
Profit distributor strategi – <i>low</i> ( $\pi_d$ )		Rp. 500.00/produk
Harga beli distributor ( $w$ )		Rp. 1,900.00/produk
Harga di tingkat distributor ( $P_d$ )		Rp. 2,400.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 100.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,500.00/produk
Bulan	Profit Distributor	Profit <i>Retailer</i>
Januari	Rp 4,279,200.00	Rp 1,128,300.00
Februari	Rp 3,437,000.00	Rp 923,000.00
Maret	Rp 3,968,200.00	Rp 1,119,300.00
April	Rp 3,830,100.00	Rp 1,032,400.00
Mei	Rp 4,448,900.00	Rp 1,189,600.00
Juni	Rp 4,611,300.00	Rp 1,145,700.00
Juli	Rp 3,974,700.00	Rp 1,050,300.00
Agustus	Rp 3,680,500.00	Rp 1,042,000.00
September	Rp 3,467,600.00	Rp 959,900.00
Oktober	Rp 3,950,200.00	Rp 1,075,800.00
Nopember	Rp 4,544,600.00	Rp 1,087,900.00
Desember	Rp 4,150,200.00	Rp 1,134,800.00
<b>Total</b>	<b>Rp 48,342,500.00</b>	<b>Rp 12,889,000.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.25. Dari validasi hasil tersebut untuk parameter *retailer* memiliki hasil yang tidak valid, namun untuk parameter distributor valid. Meskipun satu parameter tidak valid, masih dapat diambil kesimpulan bahwa simulasi ini valid.

Tabel 4. 25 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor (*low*) – *Retailer* (*low*)

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
Distributor - <i>low</i>	Rp 48,342,500.00	Rp 28,841,300.00	Rp 52,374,500.00	Valid
<i>Retailer</i> - <i>low</i>	Rp 12,889,000.00	Rp 11,550,600.00	Rp 12,662,500.00	Tidak Valid

#### 4.3.3.7 Distributor dan Retailer: high-low

Dalam skenario ini distributor menerapkan strategi *high* sedangkan *retailer* menerapkan strategi *low*. Distributor menerapkan strategi *high* ketika profit yang ditetapkan adalah Rp. 900/produk. Hal ini dapat terjadi karena distributor menyuplai produk dengan kualitas lebih rendah. Strategi ini akan menurunkan permintaan produk sebesar 5%.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon distributor dalam persaingan ini adalah strategi *low*. Strategi *low* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan penjualan yang didapatkannya. Hal ini dilakukan dengan menurunkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 yang ditambah dengan Rp. 250 (Rp. 350). Dengan harga jual yang ditekan tersebut diharapkan dapat meningkatkan penjualan di tingkat *retailer* sekaligus meminimalisir kerugian di tingkat distributor.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh distributor dan *retailer* pada akhir tahun dapat dilihat pada Tabel 4.26. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika distributor dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *high* dan *low* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 74.193.300 untuk distributor dan Rp. 11.636.500 untuk *retailer*.

Tabel 4. 26 Komponen Biaya dan Profit Distributor (*high*) - Retailer (*low*)

Komponen Biaya		Nilai
Profit distributor strategi – <i>high</i> ( $\pi_d$ )		Rp. 900.00/produk
Harga beli distributor ( $w$ )		Rp. 1,500.00/produk
Harga di tingkat distributor ( $P_d$ )		Rp. 2,400.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>low</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 100.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,500.00/produk
Bulan	Profit Distributor	Profit Retailer
Januari	Rp 6,496,800.00	Rp 1,020,700.00
Februari	Rp 5,291,400.00	Rp 836,100.00
Maret	Rp 6,246,600.00	Rp 1,013,400.00
April	Rp 5,895,300.00	Rp 934,700.00
Mei	Rp 6,837,300.00	Rp 1,077,700.00
Juni	Rp 6,892,500.00	Rp 1,040,000.00

<b>Bulan</b>	<b>Profit Distributor</b>	<b>Profit Retailer</b>
Juli	Rp 6,054,300.00	Rp 950,700.00
Agustus	Rp 5,816,100.00	Rp 943,900.00
September	Rp 5,470,800.00	Rp 871,700.00
Oktober	Rp 6,125,400.00	Rp 974,600.00
Nopember	Rp 6,639,000.00	Rp 986,000.00
Desember	Rp 6,427,800.00	Rp 1,027,200.00
<b>Total</b>	<b>Rp 74,193,300.00</b>	<b>Rp 11,676,700.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.27. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 27 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor (*high*) – Retailer (*low*)

<b>Parameter (Profit)</b>	<b>Hasil Simulasi Ms. Excel</b>	<b>Hasil Simulasi @Risk</b>		<b>Ket.</b>
		<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>	
Distributor - <i>high</i>	Rp 74,193,300.00	Rp 69,308,900.00	Rp 93,894,700.00	Valid
Retailer – <i>low</i>	Rp 11,676,700.00	Rp 10,817,600.00	Rp 11,906,000.00	Valid

#### 4.3.3.8 Distributor dan Retailer: *high-high*

Dalam skenario ini *distributor* dan *retailer* menerapkan strategi *high*. Distributor menerapkan strategi *high* ketika profit yang ditetapkan adalah Rp. 900/produk. Hal ini dapat terjadi karena distributor menyuplai produk dengan kualitas lebih rendah. Strategi ini akan menurunkan permintaan produk sebesar 5%, sesuai dengan asumsi yang diberlakukan dalam penelitian ini.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan *retailer* untuk merespon distributor dalam persaingan ini adalah strategi *high*. Strategi *high* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit yang didapatkannya. Hal ini dilakukan dengan menaikkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 yang ditambah dengan Rp. 250 (Rp. 350). Namun konsekuensinya terjadi penurunan permintaan akibat harga yang naik ini. Diasumsikan terjadi penurunan sebesar 10%. Dengan harga jual yang dinaikkan tersebut diharapkan dapat meningkatkan profit di tingkat *retailer*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh distributor dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.28. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika distributor dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *low* dan *high* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 44.711.700 untuk *supplier* dan Rp. 36.569.050 untuk *retailer*.

Tabel 4. 28 Komponen Biaya dan Profit Distributor (*high*) - Retailer (*high*)

Komponen Biaya		Nilai
Profit distributor strategi – <i>high</i> ( $\pi_d$ )		Rp. 900.00/produk
Harga beli distributor ( $w$ )		Rp. 1,500.00/produk
Harga di tingkat distributor ( $P_d$ )		Rp. 2,400.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 350.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,750.00/produk
Bulan	Profit Distributor	Profit Retailer
Januari	Rp 3,921,600.00	Rp 3,196,900.00
Februari	Rp 3,179,400.00	Rp 2,618,350.00
Maret	Rp 3,690,600.00	Rp 3,174,150.00
April	Rp 3,531,300.00	Rp 2,926,700.00
Mei	Rp 4,115,700.00	Rp 3,375,050.00
Juni	Rp 4,274,100.00	Rp 3,258,150.00
Juli	Rp 3,656,700.00	Rp 2,977,800.00
Agustus	Rp 3,432,900.00	Rp 2,956,100.00
September	Rp 3,267,600.00	Rp 2,729,650.00
Oktober	Rp 3,667,800.00	Rp 3,052,700.00
Nopember	Rp 4,145,400.00	Rp 3,087,350.00
Desember	Rp 3,828,600.00	Rp 3,216,150.00
<b>Total</b>	<b>Rp 44,711,700.00</b>	<b>Rp 36,569,050.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.29. Dari validasi hasil tersebut untuk parameter distributor memiliki hasil yang tidak valid, namun untuk parameter *retailer* valid. Meskipun satu parameter tidak valid, masih dapat diambil kesimpulan bahwa simualasi ini valid.

Tabel 4. 29 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor (*high*) - Retailer (*high*)

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
Distributor – <i>high</i>	Rp 44,711,700.00	Rp 47,275,500.00	Rp 72,270,000.00	Tidak Valid
Retailer - <i>high</i>	Rp 36,569,050.00	Rp 35,010,500.00	Rp 38,321,500.00	Valid

#### 4.3.3.9 Distributor dan Retailer: Mid-High

Dalam skenario ini *distributor* menerapkan strategi *mid* dan *retailer* menerapkan strategi *high*. Distributor menerapkan strategi *mid* ketika profit yang ditetapkan adalah Rp. 700/produk. Hal ini dapat terjadi karena distributor menyuplai produk dari *supplier* yang sama dengan keadaan saat ini.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan untuk merespon distributor dalam persaingan ini adalah strategi *high*. Strategi *high* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit yang didapatkannya. Hal ini dilakukan dengan menaikkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 yang ditambah dengan Rp. 250 (Rp. 350). Namun konsekuensinya terjadi penurunan permintaan akibat harga yang naik ini. Diasumsikan terjadi penurunan sebesar 10%. Dengan harga jual yang meningkat tersebut diharapkan dapat meningkatkan profit di tingkat *retailer*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah jumlah ulasi profit yang didapat oleh distributor dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.30. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika distributor dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *mid* dan *high* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 31.979.500 untuk *supplier* dan Rp. 38.718.750 untuk *retailer*.

Tabel 4. 30 Komponen Biaya dan Profit Distributor (*mid*) - Retailer (*high*)

Komponen Biaya	Jumlah
Profit distributor strategi – <i>mid</i> ( $\pi_d$ )	Rp. 700.00/produk
Harga beli distributor ( $w$ )	Rp. 1,700.00/produk
Harga di tingkat distributor ( $P_d$ )	Rp. 2,400.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )	Rp. 350.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )	Rp. 2,750.00/produk

<b>Bulan</b>	<b>Profit Distributor</b>	<b>Profit Retailer</b>
Januari	Rp 2,810,400.00	Rp 3,384,850.00
Februari	Rp 2,258,200.00	Rp 2,771,300.00
Maret	Rp 2,557,400.00	Rp 3,360,350.00
April	Rp 2,511,900.00	Rp 3,099,600.00
Mei	Rp 2,941,900.00	Rp 3,573,850.00
Juni	Rp 3,173,100.00	Rp 3,448,900.00
Juli	Rp 2,621,700.00	Rp 3,152,800.00
Agustus	Rp 2,380,700.00	Rp 3,130,050.00
September	Rp 2,304,400.00	Rp 2,889,600.00
Oktober	Rp 2,592,200.00	Rp 3,231,550.00
Nopember	Rp 3,125,800.00	Rp 3,269,700.00
Desember	Rp 2,701,800.00	Rp 3,406,200.00
<b>Total</b>	<b>Rp 31,979,500.00</b>	<b>Rp 38,718,750.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.31. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 31 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor (*mid*) - Retailer (*high*)

<b>Parameter (Profit)</b>	<b>Hasil Simulasi Ms. Excel</b>	<b>Hasil Simulasi @Risk</b>		<b>Ket.</b>
		<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>	
Distributor – <i>low</i>	Rp 31,979,500.00	Rp 10,055,300.00	Rp 37,040,200.00	Valid
Retailer - <i>high</i>	Rp 38,718,750.00	Rp 37,868,250.00	Rp 41,626,900.00	Valid

#### 4.3.3.10 Distributor dan Retailer: *low-high*

Dalam skenario ini *distributor* menerapkan strategi *low* dan *retailer* menerapkan strategi *high*. Distributor menerapkan strategi *low* ketika profit yang ditetapkan adalah Rp. 500/produk. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan permintaan per produk yakni dengan hanya mengambil sebesar Rp. 500/produk. Strategi ini diasumsikan akan meningkatkan permintaan produk sebesar 5%.

Untuk *retailer*, strategi yang diterapkan untuk merespon distributor dalam persaingan ini adalah strategi *high*. Strategi *high* yang diterapkan oleh *retailer* ditujukan untuk dapat meningkatkan profit yang didapatkannya. Hal ini dilakukan dengan menaikkan profit per produk yang didapat oleh *retailer*. Adapun profit per



produk di tingkat *retailer* sebesar  $\leq$  Rp. 500 yang ditambah dengan Rp. 250 (Rp. 350). Namun konsekuensinya terjadi penurunan permintaan akibat harga yang naik ini. Diasumsikan terjadi penurunan sebesar 10%. Dengan harga jual yang meningkat tersebut diharapkan dapat meningkatkan profit di tingkat *retailer*.

Adapun komponen biaya per produk dan jumlah profit yang didapat oleh distributor dan *retailer* pada akhir tahun yang disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 4.32. Dari perhitungan profit berdasarkan data hasil simulasi yang disesuaikan dengan asumsi penjualan didapatkan ketika distributor dan *retailer* masing-masing menerapkan strategi *low* dan *high* maka jumlah profit yang didapatkan adalah Rp. 19.247.300 untuk *supplier* dan Rp. 40.868.450 untuk *retailer*.

Tabel 4. 32 Komponen Biaya dan Profit Distributor (*low*) - *Retailer* (*high*)

<b>Komponen Biaya</b>		<b>Jumlah</b>
Profit distributor strategi – <i>low</i> ( $\pi_d$ )		Rp. 500.00/produk
Harga beli distributor (w)		Rp. 1,900.00/produk
Harga di tingkat distributor ( $P_d$ )		Rp. 2,400.00/produk
Profit <i>retailer</i> strategi – <i>high</i> ( $\pi_r$ )		Rp. 350.00/produk
Harga di tingkat <i>retailer</i> ( $P_r$ )		Rp. 2,750.00/produk
<b>Bulan</b>	<b>Profit Distributor</b>	<b>Profit Retailer</b>
Januari	Rp 1,696,800.00	Rp 3,572,450.00
Februari	Rp 1,351,400.00	Rp 2,926,350.00
Maret	Rp 1,426,600.00	Rp 3,546,900.00
April	Rp 1,485,300.00	Rp 3,271,450.00
Mei	Rp 1,763,300.00	Rp 3,771,950.00
Juni	Rp 2,074,500.00	Rp 3,640,000.00
Juli	Rp 1,584,300.00	Rp 3,327,450.00
Agustus	Rp 1,326,100.00	Rp 3,303,650.00
September	Rp 1,350,800.00	Rp 3,050,950.00
Oktober	Rp 1,521,400.00	Rp 3,411,100.00
Nopember	Rp 2,099,000.00	Rp 3,451,000.00
Desember	Rp 1,567,800.00	Rp 3,595,200.00
<b>Total</b>	<b>Rp 19,247,300.00</b>	<b>Rp 40,868,450.00</b>

Selanjutnya akan dilakukan validasi menggunakan @Risk. Validasi terhadap hasil simulasi perhitungan profit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.33. Dari validasi hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perhitungan profit yang didapat adalah valid.

Tabel 4. 33 Validasi Hasil Simulasi Profit Distributor (*low*) - Retailer (*high*)

Parameter (Profit)	Hasil Simulasi Ms. Excel	Hasil Simulasi @Risk		Ket.
		Min.	Maks.	
Distributor – <i>low</i>	Rp 19,247,300.00	Rp 12,334,800.00	Rp 35,457,900.00	Valid
Retailer – <i>high</i>	Rp 40,868,450.00	Rp 37,667,250.00	Rp 42,450,800.00	Valid

#### 4.3.4 Optimasi *Game Theory*

*Game theory* merupakan salah satu metode matematis untuk menentukan strategi yang optimal dalam suatu permainan yang memungkinkan untuk memperoleh hasil yang saling menguntungkan antar pemainnya. Dalam penelitian ini pendekatan *game theory* akan dilakukan pada UMKM makanan tradisional di Mojokerto. Permainan akan dilakukan dalam dua skema: *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*. Dalam skema permainan tersebut, *retailer* dalam permainan skema satu dan dua memiliki dua strategi yang bisa dipilih: *high* dan *low*. Untuk *supplier* dan distributor, keduanya memiliki pilihan strategi yang sama: *high*, *mid*, dan *low*.

##### 4.3.4.1 Matriks *Pay-off*

Data simulasi dari masing-masing skenario akan menjadi *input* dalam matriks *pay-off*. Optimasi *game theory* akan difungsikan untuk menentukan strategi terbaik yang dapat diterapkan untuk masing-masing pemain agar mampu mendapatkan keuntungan yang equilibrium, yang mana akan memberikan tingkat keuntungan yang setimbang dimana keduanya tidak akan mengalami kerugian yang signifikan.

Berdasarkan skenario strategi alternatif yang akan dilakukan, simulasi akan dilakukan terhadap objek amatan penelitian, UMKM makanan tradisional di Mojokerto. Dari hasil Simulasi Monte Carlo yang dilakukan dalam rentang satu tahun simulasi, didapatkan hasil profit dari masing-masing pemain yang mana akan

diakumulasi profit tersebut pada matriks *pay-off* yang baru. Jika di-*input*-kan dalam matriks *pay-off*, maka akan didapatkan seperti pada Tabel 4.34.

Tabel 4. 34 Matriks *Pay-Off*

Skema permainan	Pemain dan Strategi	Retailer		
		Low	High	
1	Supplier	Low	Rp. 94,658,400.00	Rp. 54,157,700.00
			Rp. 39,201,600.00	Rp. 80,279,550.00
		Mid	Rp. 115,888,000.00	Rp. 73,149,400.00
			Rp. 37,520,000.00	Rp. 76,058,100.00
		High	Rp. 135,293,700.00	Rp. 92,127,300.00
			Rp. 35,679,800.00	Rp. 71,833,950.00
2	Distributor	Low	Rp. 48,342,500.00	Rp. 19,247,300.00
			Rp. 12,889,000.00	Rp. 40,868,450.00
		Mid	Rp. 61,062,700.00	Rp. 31,979,500.00
			Rp. 12,274,300.00	Rp. 38,718,750.00
		High	Rp. 74,193,300.00	Rp. 44,711,700.00
			Rp. 11,676,700.00	Rp. 36,569,050.00

Berdasarkan Tabel 4.34, diketahui bahwa ketika *supplier* memilih strategi *low* dan *retailer* dengan strategi *low*, maka *supplier* dan *retailer* akan mendapatkan profit masing-masing sebesar Rp. 94,658,400.00 dan Rp. 39,201,600.00. Sedangkan ketika *supplier* memilih strategi *high* dan *retailer* dengan strategi *high* akan mendapatkan profit masing-masing sebesar Rp. 54,157,700.00 dan Rp. 80,279,550.00. Begitu untuk seterusnya.

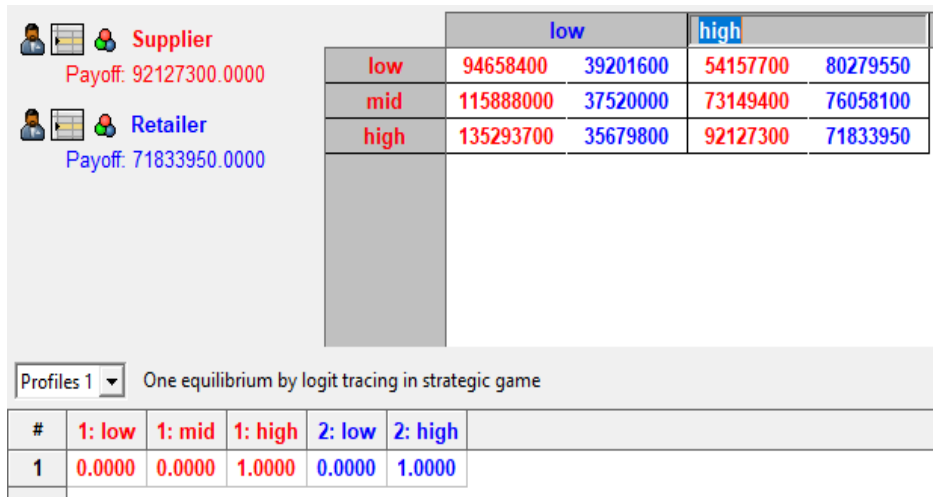
Untuk skema permainan ke dua dimana terdapat distributor dan *retailer*, ketika distributor memilih strategi *low* dan *retailer* memilih strategi *low* maka masing-masing pemain akan mendapat profit sebesar Rp. 48,342,500.00 dan Rp. 12,889,000.00. Sedangkan ketika distributor memilih strategi *low* sedangkan *retailer* memilih strategi *high* maka profit yang didapat masing-masing adalah Rp. 19,247,300.00 dan Rp. 40,868,450.00. Begitu juga untuk seterusnya.

#### 4.3.4.2 Strategi Optimum

Dalam penelitian ini, penentuan strategi optimum dari setiap pemain menggunakan bantuan Gambit *software* untuk menentukan *nash equilibrium*. Strategi optimum ditentukan menggunakan permainan non-kooperatif dan

kooperatif. Permainan non-kooperatif dan kooperatif akan dilakukan pada skema permainan 1 dan 2.

Penentuan strategi optimum pertama menggunakan permainan non-kooperatif. Hasil perhitungan menggunakan permainan non-kooperatif menggunakan bantuan Gambit pada skema permainan *supplier-retailer* dapat dilihat pada Gambar 4.8. Untuk permainan non-kooperatif pada skema distributor-*retailer* dapat dilihat pada Gambar 4.9.

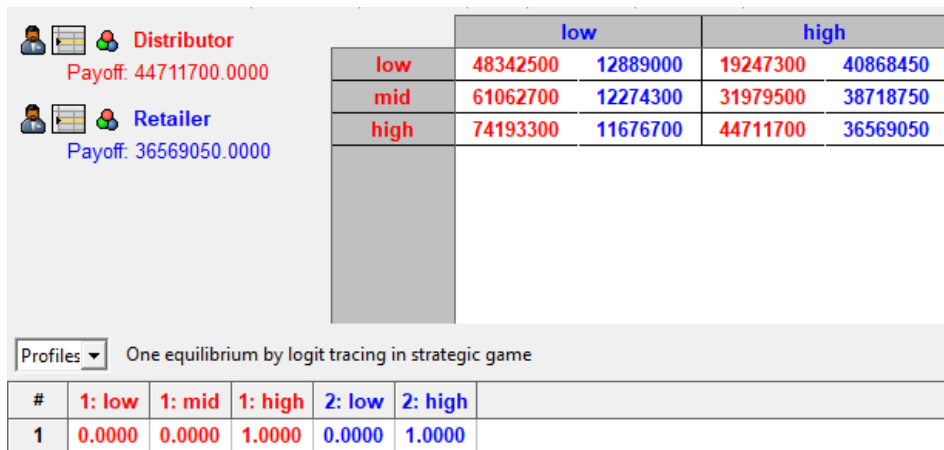


		low		high	
low	94658400	39201600	54157700	80279550	
mid	115888000	37520000	73149400	76058100	
high	135293700	35679800	92127300	71833950	

#	1: low	1: mid	1: high	2: low	2: high
1	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000

Gambar 4. 8 Permainan non-Kooperatif Skema *Supplier-Retailer*



		low		high	
low	48342500	12889000	19247300	40868450	
mid	61062700	12274300	31979500	38718750	
high	74193300	11676700	44711700	36569050	

#	1: low	1: mid	1: high	2: low	2: high
1	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000

Gambar 4. 9 Permainan non-Kooperatif Skema Distributor-*Retailer*

Berdasarkan Gambar 4.8 diketahui bahwa dalam permainan non-kooperatif, *supplier* pasti akan memilih strategi *high* dengan probabilitas 100% dan *retailer* pun akan memilih strategi *high* dengan probabilitas 100%. Strategi yang dipilih

oleh keduanya tersebut akan menghasilkan profit bagi *supplier* dan *retailer* masing-masing sebesar Rp. 92,127,300.00 dan Rp. 71,833,950.00.

Untuk skema permainan 2 antara distributor dan retailer, hasil perhitungan menggunakan Gambit pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa distributor akan memilih strategi *high* dengan probabilitas 100%. Sedangkan *retailer* akan memilih strategi *high* dengan probabilitas 100%. Strategi yang dipilih oleh keduanya tersebut akan menghasilkan profit bagi distributor dan *retailer* masing-masing sebesar Rp. 44,711,700.00 dan Rp. 36,569,050.00.

Pada tahap selanjutnya akan dilakukan permainan kooperatif. Permainan kooperatif dilakukan dengan merubah bentuk matriks *pay-off* permainan non-kooperatif menjadi bentuk matriks koalisi. Pada matrik ini akan dilakukan penjumlahan nilai *pay-off* masing-masing pemain pada pada setiap kombinasi strategi. Misalkan pada skema *supplier-retailer*, ketika *supplier* dan *retailer* memilih strategi yang sama, strategi *low*, matriks *pay-off* yang baru akan menunjukkan nilai *pay-off* sebesar Rp. 133,860,000.00 yang mana merupakan penjumlahan dari *pay-off supplier* dengan strategi *low* sebesar Rp. 94,658,400.00 dan *pay-off retailer* dengan strategi yang sama sebesar Rp. 39,201,600.00. Secara lebih jelas, susunan matriks koalisi dari skema permainan *supplier-retailer* dan distributor-*retailer* dilihat pada Tabel 4.35.

Tabel 4. 35 Tabel Matriks *Pay-Off* Model Permainan Kooperatif

Skema permainan	Pemain dan Strategi	Retailer		
		Low	High	
1	Supplier	Low	Rp. 133,860,000.00	Rp. 134,437,250.00
		Mid	Rp. 153,408,000.00	Rp. 149,207,500.00
		High	Rp. 170,973,500.00	Rp. 163,961,250.00
2	Distributor	Low	Rp. 61,231,500.00	Rp. 60,115,750.00
		Mid	Rp. 73,337,000.00	Rp. 70,698,250.00
		High	Rp. 85,870,000.00	Rp. 81,280,750.00

Dalam permainan kooperatif, diketahui *pay-off* koalisi dari masing-masing kombinasi strategi. Dari skema *supplier-retailer* berdasarkan pada Tabel 4.21 diketahui bahwa nilai *pay-off* terbesar ketika *supplier* memilih strategi *high* dan *retailer* memilih strategi *low* yang mana akan memberikan kombinasi profit sebesar

Rp. 170,973,500.00 (Rp. 135,293,700.00 untuk *supplier* dan Rp. 35,679,800.00 untuk *retailer*). Untuk skema distributor-*retailer* pada tabel yang sama diketahui bahwa nilai *pay-off* terbesar ketika distributor memilih strategi *high* dan *retailer* memilih strategi *low*, kondisi yang sama dengan skema *supplier-retailer*. Kombinasi strategi tersebut akan memberikan profit sebesar Rp. 85,870,000.00 (Rp. 74,193,300.00 untuk distributor dan Rp. 11,676,700.00 untuk *retailer*).

## BAB 5

### ANALISIS HASIL PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa dan interpretasi hasil penelitian terhadap kondisi riil sistem objek amatan. Analisis didasarkan pada hasil proses olah data yang telah dilakukan pada Bab 4. Analisis ini akan dibagi menjadi dua: analisis strategi optimum dan analisis sensitifitas.

#### 5.1 Analisis Strategi Optimum

Dalam sub-bab ini akan dijelaskan terkait strategi optimum yang dapat dipilih oleh masing-masing pemain dalam skema permainan yang ada: skema *supplier-retailer* dan skema distributor-*retailer*. Analisis akan disajikan dalam model permainan non-kooperatif dan kooperatif.

##### 5.1.1 Model Permainan non-Kooperatif

Model permainan non-kooperatif didasarkan pada kondisi ketika antar pemain tidak ada kesepakatan terkait strategi yang akan dipilih. Idealnya, masing-masing akan memilih strategi yang paling menguntungkan bagi mereka (profit tertinggi). Namun di sisi lain ada kemungkinan kondisi tersebut tidak ideal bagi salah satu pemain ketika respon pemain lain tidak sesuai dengan perkiraan. Dikarenakan kondisi ideal sulit untuk dapat tercapai dalam model permainan non-kooperatif maka dibutuhkan analisis menggunakan *game theory* untuk dapat mencapai *nash equilibrium* sebagai strategi optimum.

Tabel 5. 1 Matriks *Pay-off* non-Kooperatif *Supplier-Retailer*

Pemain dan Strategi		Retailer	
		Low	High
Supplier	Low	Rp 94,658,400.00	Rp 54,157,700.00
		Rp 39,201,600.00	Rp 80,279,550.00
	Mid	Rp 115,888,000.00	Rp 73,149,400.00
		Rp 37,520,000.00	Rp 76,058,100.00
	High	Rp 135,293,700.00	Rp 92,127,300.00
		Rp 35,679,800.00	Rp 71,833,950.00

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

Tabel 5.1 menunjukkan hasil simulasi dan hasil perubahan strategi pada skema permainan *supplier-retailer*. Dari hasil olah data menggunakan *game theory*, diketahui bahwa *nash equilibrium* permainan non-kooperatif terjadi ketika *supplier* dan *retailer* sama-sama memilih strategi *high*. Kombinasi strategi tersebut akan menghasilkan profit sebesar Rp. 92,12 juta untuk *supplier* dan Rp. 71,83 juta untuk *retailer*.

Dalam model permainan non-kooperatif, *retailer* memiliki kecenderungan untuk memilih strategi *high* karena dapat memberikan profit yang lebih tinggi dibanding strategi *low*. Ketika *retailer* memilih strategi *low*, terlepas *supplier* memilih strategi *low*, *mid*, atau *high*, akan memberikan *pay-off* yang tidak optimum. Pada permainan non-kooperatif, *retailer* tidak akan memilih strategi *low*. Profit terbesar dapat diperoleh *retailer* ketika *supplier* dan *retailer* sama-sama menerapkan strategi *high*.

Jika menggunakan perspektif *supplier*, strategi dengan profit terbesar ada pada kondisi *supplier* memilih strategi *high*. Strategi *low* maupun *mid* tidak akan memberikan profit yang optimal bagi *supplier*, terlepas *retailer* memilih strategi *low* atau *high*. Profit terbesar dapat diperoleh *supplier* ketika menerapkan strategi *high* sedangkan *retailer* memilih strategi *low*.

Kondisi saat ini diketahui bahwa *supplier* menggunakan strategi *mid* dan *retailer* menggunakan strategi *low* dengan masing-masing profit sebesar Rp. 115,89 juta dan Rp. 37,52 juta. Jika dianalisis menggunakan *game theory*, kondisi tersebut bukan merupakan kondisi yang *equilibrium*. Hal ini dikarenakan ketika suatu waktu *retailer* beralih ke strategi *high*, profit yang diperoleh *supplier* turun signifikan menjadi Rp. 73,15 juta sebab perubahan strategi yang dilakukan oleh *retailer*. Maka dari itu untuk mendapatkan kondisi yang *equilibrium*, *supplier* akan memilih strategi *high* yang mana akan menghasilkan profit yang relatif lebih aman (Rp. 135,29 juta dan Rp. 92,13 juta). Sedangkan *retailer* akan memilih strategi *high* (Rp. 71,83 juta) karena menghasilkan profit yang lebih besar dari strategi *low* (Rp. 35,68 juta).



Tabel 5. 2 Matriks *Pay-off* non-Kooperatif Distributor-Retailer

Pemain dan Strategi		Retailer	
		Low	High
Distributor	Low	Rp 48,342,500.00	Rp 19,247,300.00
		Rp 12,889,000.00	Rp 40,868,450.00
	Mid	Rp 61,062,700.00	Rp 31,979,500.00
		Rp 12,274,300.00	Rp 38,718,750.00
	High	Rp 74,193,300.00	Rp 44,711,700.00
		Rp 11,676,700.00	Rp 36,569,050.00

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

Tabel 5.2 menunjukkan hasil simulasi dan hasil perubahan strategi terhadap pada skema distributor-*retailer*. Dari hasil olah data menggunakan *game theory*, diketahui bahwa *nash equilibrium* permainan non-kooperatif terjadi ketika distributor dan *retailer* sama-sama memilih strategi *high*. Kombinasi strategi akan menghasilkan profit sebesar Rp. 44,71 juta untuk distributor dan Rp. 36,57 juta untuk *retailer*.

Dalam model permainan non-kooperatif, *retailer* memiliki kecenderungan untuk memilih strategi *high* karena memberikan profit yang lebih tinggi dibanding strategi *low*. Ketika *retailer* memilih strategi *low*, terlepas distributor memilih strategi *low*, *mid*, atau *high*, akan menghasilkan *pay-off* yang tidak optimum. Pada permainan non-kooperatif, *retailer* tidak akan memilih strategi *low*. Profit terbesar dapat diperoleh *retailer* apabila distributor dan *retailer* sama-sama menerapkan strategi *high*.

Jika menggunakan perspektif distributor, strategi dengan profit terbesar ada pada kondisi distributor memilih strategi *high*. Strategi *low* maupun *mid* tidak akan memberikan profit yang optimal bagi distributor, terlepas *retailer* memilih strategi *low* atau *high*. Profit terbesar dapat diperoleh distributor ketika menerapkan strategi *high* sedangkan *retailer* memilih strategi *low*.

Kondisi saat ini diketahui bahwa distributor menggunakan strategi *mid* dan *retailer* menggunakan strategi *low* dengan masing-masing profit sebesar Rp. 61,06 juta dan Rp. 12,27 juta. Jika dianalisis menggunakan *game theory*, kondisi tersebut bukan merupakan kondisi yang *equilibrium*. Hal ini dikarenakan ketika suatu waktu *retailer* beralih ke strategi *high*, profit yang diperoleh distributor turun signifikan

menjadi Rp. 31,98 juta sebab perubahan strategi yang dilakukan oleh *retailer*. Maka dari itu untuk mendapatkan kondisi yang *equilibrium*, distributor akan memilih strategi *high* yang mana akan menghasilkan profit yang relatif lebih aman (Rp. 74,19 juta dan Rp. 44,71 juta). Sedangkan *retailer* akan memilih strategi *high* (Rp. 36,57 juta) karena menghasilkan profit yang lebih besar dari strategi *low* (Rp. 11,68 juta).

### 5.1.2 Model Permainan Kooperatif

Permainan kooperatif terjadi ketika setiap pemain bekerja sama dalam mencapai profit optimum. Profit optimum diperoleh dari akumulasi profit masing-masing pemain ketika menerapkan strategi tertentu. Profit terbesar akan menjadi strategi optimum yang dapat dipilih.

Akumulasi profit kombinasi strategi pada skema *supplier-retailer* dapat dilihat pada Tabel 5.3. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa strategi optimum terletak pada kombinasi strategi *high* oleh *supplier* dan *low* oleh *retailer* yang mana dapat menghasilkan akumulasi profit sebesar Rp 170,97 juta. Akumulasi profit tersebut didapat dari profit *supplier* jika memilih strategi *high* sebesar Rp. 135,29 juta dan *retailer* dengan strategi *low* yang menghasilkan profit sebesar Rp. 35,68 juta.

Tabel 5. 3 Matriks *Pay-off* Kooperatif *Supplier-Retailer*

Pemain dan Strategi		Retailer	
		Low	High
Supplier	Low	Rp 133,860,000.00	Rp 134,437,250.00
	Mid	Rp 153,408,000.00	Rp 149,207,500.00
	High	Rp 170,973,500.00	Rp 163,961,250.00

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

Untuk skema distributor-*retailer*, didapati matriks akumulasi profit seperti pada Tabel 5.4. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa strategi optimum dalam model permainan kooperatif dapat tercapai jika distributor memilih strategi *high* dan *retailer* memilih strategi *low* yang mana akan menghasilkan akumulasi profit sebesar Rp. 85,87 juta. Akumulasi profit tersebut didapat dari profit distributor jika

memilih strategi *high* sebesar Rp. 74,19 juta dan *retailer* dengan strategi *low* yang menghasilkan profit sebesar Rp. 11,68 juta.

Tabel 5. 4 Matriks *Pay-off* Kooperatif Distributor-Retailer

Pemain dan Strategi		Retailer	
		Low	High
Distributor	Low	Rp 61,231,500.00	Rp 60,115,750.00
	Mid	Rp 73,337,000.00	Rp 70,698,250.00
	High	Rp 85,870,000.00	Rp 81,280,750.00

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

Dari segi penjualan diketahui terjadi penurunan permintaan ketika menggunakan permainan kooperatif, baik *supplier-retailer* maupun distributor-*retailer*. Berdasarkan Tabel 5.5 kondisi eksisting penjualan pada skema *supplier-retailer* sebesar 187600 produk akan turun menjadi 178399 produk terjual ketika menggunakan strategi kooperatif. Hal yang sama terjadi pada skema distributor-*retailer* yang mana kondisi eksisting penjualan sebesar 122743 turun menjadi 116767 produk terjual. Hal ini dikarenakan peningkatan profit per produk di tingkat *supplier* maupun distributor yang menyebabkan kualitas produk turun. Namun karena profit per produknya naik, maka profit total naik pula. Jika masing-masing profit diakumulasikan, baik *supplier-retailer* maupun distributor-*retailer*, maka dapat disimpulkan bahwa strategi kooperatif merupakan strategi yang optimum.

Tabel 5. 5 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Strategi Kooperatif

Pemain	Strategi	<i>Pay-off</i>	Akumulasi Profit	Penjualan di Retailer	Keterangan
<i>Supplier Retailer</i>	<i>Mid Low</i>	Rp 115,888,000.00 Rp 37,520,000.00	Rp153,408,000.00	187600	kondisi eksisting
<i>Supplier Retailer</i>	<i>High Low</i>	Rp 135,293,700.00 Rp 35,679,800.00	Rp170,973,500.00	178399	kooperatif
<i>Distributor Retailer</i>	<i>Mid Low</i>	Rp 61,062,700.00 Rp 12,274,300.00	Rp 73,337,000.00	122743	kondisi eksisting
<i>Distributor Retailer</i>	<i>High Low</i>	Rp 74,193,300.00 Rp 11,676,700.00	Rp 85,870,000.00	116767	kooperatif

### 5.1.3 Perbandingan antara non-Kooperatif dan Kooperatif

Setelah didapati strategi optimum pada permainan non-kooperatif dan kooperatif, selanjutnya akan dilakukan perbandingan antar model permainan tersebut. Perbandingan antar model permainan ditujukan untuk menentukan profit optimum dapat dihasilkan. Perbandingan model permainan secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Komparasi Model Permainan non-Kooperatif dan Kooperatif

Pemain	Strategi	Pay-off	Akumulasi Profit	Keterangan
Supplier Retailer	Mid Low	Rp 115,888,000.00 Rp 37,520,000.00	Rp153,408,000.00	kondisi eksisting
Supplier Retailer	High High	Rp 92,127,300.00 Rp 71,833,950.00	Rp163,961,250.00	non-kooperatif
Supplier Retailer	High Low	Rp 135,293,700.00 Rp 35,679,800.00	Rp170,973,500.00	kooperatif
Distributor Retailer	Mid Low	Rp 61,062,700.00 Rp 12,274,300.00	Rp 73,337,000.00	kondisi eksisting
Distributor Retailer	High High	Rp 38,718,750.00 Rp 44,711,700.00	Rp 83,430,450.00	non-kooperatif
Distributor Retailer	High Low	Rp 74,193,300.00 Rp 11,676,700.00	Rp 86,467,600.00	kooperatif

Sumber: Ms. Excel, data diolah (2024)

Tolok ukur perbandingan antara model permainan non-kooperatif dan kooperatif dapat dilihat pada akumulasi profit yang didapat. Pada skema permainan *supplier-retailer* jika ditinjau dari akumulasi profit diketahui bahwa model permainan kooperatif (akumulasi profit Rp. 170,97 juta) > non-kooperatif (akumulasi profit Rp. 163,96 juta). Hasil yang sama juga didapat pada skema distributor-*retailer* yang diketahui bahwa model permainan kooperatif (akumulasi profit Rp. 86,47 juta) > non-kooperatif (akumulasi profit Rp. 83,43 juta).

Jika dilihat dari sisi penjualan, dalam skema *supplier-retailer*,

Dari dua model permainan tersebut, baik untuk skema *supplier-retailer* dan distributor-*retailer*, diketahui bahwa strategi optimal yang dapat dipilih oleh masing-masing pemain adalah *high* dan *low*. Untuk skema *supplier-retailer*, *supplier* memilih strategi *high* dan *retailer* memilih strategi *low*. Untuk skema

distributor-*retailer*, distributor memilih strategi *high* dan *retailer* memilih strategi *low*. Strategi tersebut dapat memberikan profit yang optimal ketika masing-masing pemain berkoalisi dalam menentukan strategi dalam menentukan profit yang akan diterapkan dalam menjual produknya.

## 5.2 Analisis Sensitivitas

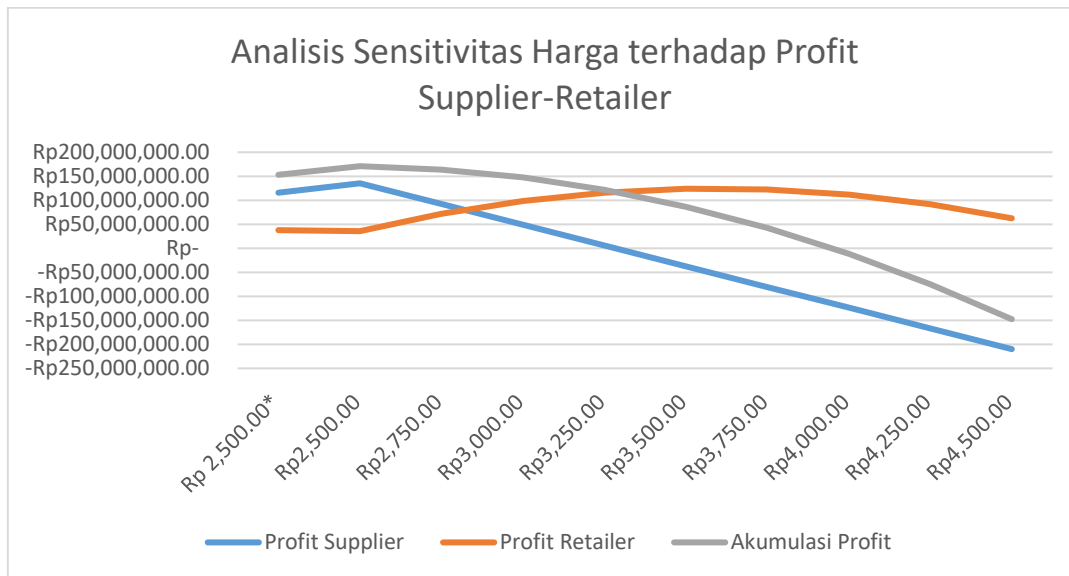
Analisis sensitivitas ditujukan untuk mengukur tingkat *robustness* (kekokohan) suatu model dengan dikenai suatu *treatment* tertentu. Dalam penelitian ini, analisis sensitivitas dilakukan pada hasil simulasi Monte Carlo menggunakan strategi optimum pada masing-masing skema permainan (*supplier-retailer* dan distributor-*retailer*). Adapun *treatment* yang diberlakukan adalah perubahan harga di tingkat *retailer*. *Treatment* tersebut diberlakukan dikarenakan dengan perubahan harga di tingkat *retailer* dapat mempengaruhi penjualan hingga profit *supplier* maupun distributor.

Berdasarkan skema *supplier-retailer*, perubahan parameter diberlakukan pada perubahan harga yang akan berdampak pada berubahnya *demand* dan profit yang diperoleh. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.6. Visualiasi dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Tabel 5. 7 Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual di Tingkat *Retailer* terhadap *Demand*, Profit *Supplier*, Profit *Retailer*, dan Akumulasi Profit

Harga jual	Harga terhadap Demand	Profit Suplier	Profit Retailer	Akumulasi Profit
Rp. 2,500.00*	0%*	Rp. 115,888,000.00	Rp. 37,520,000.00	Rp. 153,408,000.00
Rp. 2,500.00	0%	Rp. 135,293,700.00	Rp. 35,679,800.00	Rp. 170,973,500.00
Rp. 2,750.00	-10%	Rp. 92,127,300.00	Rp. 71,833,950.00	Rp. 163,961,250.00
Rp. 3,000.00	-20%	Rp. 48,910,300.00	Rp. 98,588,700.00	Rp. 147,499,000.00
Rp. 3,250.00	-30%	Rp. 5,845,100.00	Rp. 116,011,150.00	Rp. 121,856,250.00
Rp. 3,500.00	-40%	-Rp. 37,312,100.00	Rp. 124,023,600.00	Rp. 86,711,500.00
Rp. 3,750.00	-50%	-Rp. 80,478,500.00	Rp. 122,648,250.00	Rp. 42,169,750.00
Rp. 4,000.00	-60%	-Rp. 123,635,700.00	Rp. 111,895,700.00	-Rp. 11,740,000.00
Rp. 4,250.00	-70%	-Rp. 166,786,000.00	Rp. 91,767,000.00	-Rp. 75,019,000.00
Rp. 4,500.00	-80%	-Rp. 209,917,900.00	Rp. 62,275,400.00	-Rp. 147,642,500.00

\*: Kondisi Eksisting



Gambar 5. 1 Analisis Sensitivitas Harga terhadap Profit *Supplier-Retailer*

Berdasarkan Tabel 5.6 diketahui bahwa kondisi *feasible* sistem *supply chain* antara *supplier-retailer* terletak pada rentang harga Rp. 2,500.00 hingga Rp. 3,250.00 di tingkat *retailer*. Di atas rentang harga tersebut sistem *supply chain* tidak akan berjalan dengan optimal. Kenaikan harga di atas rentang harga tersebut dapat mengakibatkan keuntungan dari *supplier* bernilai negatif (-Rp. 37,312,100.00). Kondisi ini merupakan kondisi yang tidak *feasible* dikarenakan ketika mengalami kerugian *supplier* tidak lagi dapat menyuplai produk kepada *retailer*, meskipun pada kondisi tersebut *retailer* mengalami peningkatan profit. Berdasarkan parameter tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ketika *retailer* mematok harga > Rp. 3,250.00 akan menyebabkan tidak berjalannya sistem *supply chain* yang ada.

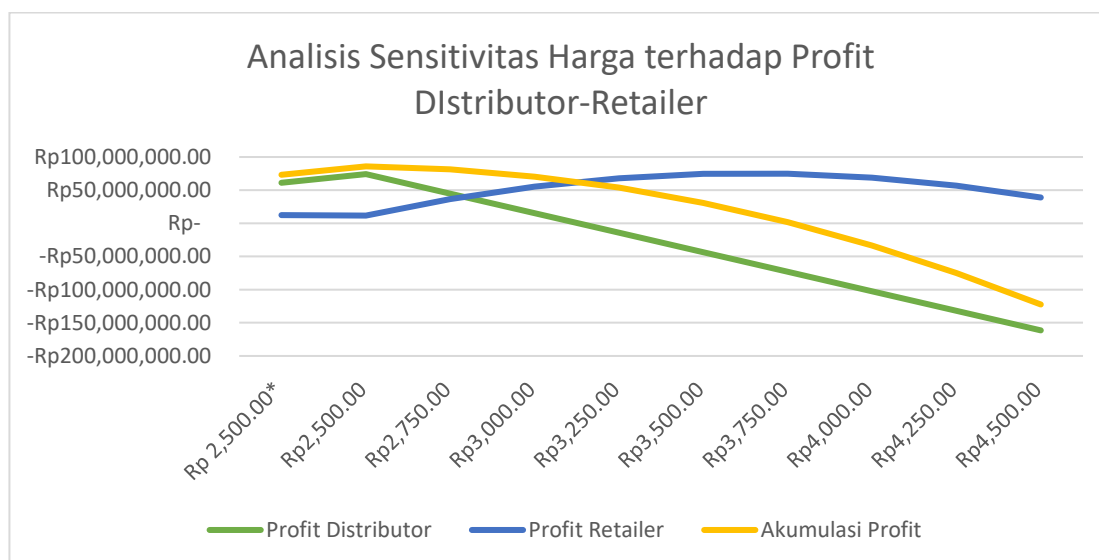
Untuk skema distributor-*retailer*, perlakuan yang sama yakni dengan mengubah parameter harga jual di tingkat *retailer*. Hasil perlakuan yang telah dilakukan dalam proses analisis sensitivitas dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan divisualisasikan pada Gambar 5.2. Dalam *treatment* tersebut dapat diketahui bahwa kondisi *feasible* terletak pada rentang harga Rp. 2,500.00 hingga Rp. 3,000.00 di tingkat *retailer*. Di atas rentang harga tersebut dapat disimpulkan sebagai kondisi tidak *feasible*. Yakni kondisi di mana distributor mengalami kerugian yang ditandai dengan nilai profit yang negatif. Jika distributor mengalami kerugian maka tidak

akan dapat menyuplai produk makanan tradisional dari luar Mojokerto lagi kepada *retailer*.

Tabel 5. 8 Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual di Tingkat *Retailer* terhadap *Demand*, Profit Distributor, Profit *Retailer*, dan Akumulasi Profit

Harga jual	Harga terhadap Demand	Profit Distributor	Profit Retailer	Akumulasi Profit
Rp 2,500.00*	0%*	Rp. 61,062,700.00	Rp. 12,274,300.00	Rp. 73,337,000.00
Rp 2,500.00	0%	Rp. 74,193,300.00	Rp. 11,676,700.00	Rp. 85,870,000.00
Rp 2,750.00	-10%	Rp. 44,711,700.00	Rp. 36,569,050.00	Rp. 81,280,750.00
Rp 3,000.00	-20%	Rp. 15,222,900.00	Rp. 55,317,600.00	Rp. 70,540,500.00
Rp 3,250.00	-30%	-Rp. 14,191,500.00	Rp. 67,949,000.00	Rp. 53,757,500.00
Rp 3,500.00	-40%	-Rp. 43,634,700.00	Rp. 74,439,200.00	Rp. 30,804,500.00
Rp 3,750.00	-50%	-Rp. 73,092,300.00	Rp. 74,787,300.00	Rp. 1,695,000.00
Rp 4,000.00	-60%	-Rp. 102,535,500.00	Rp. 69,008,000.00	-Rp. 33,527,500.00
Rp 4,250.00	-70%	-Rp. 132,103,500.00	Rp. 56,998,500.00	-Rp. 75,105,000.00
Rp 4,500.00	-80%	-Rp. 161,438,700.00	Rp. 39,032,700.00	-Rp. 122,406,000.00

\*: Kondisi Eksisting



Gambar 5. 2 Analisis Sensitivitas Harga terhadap Profit Distributor-*Retailer*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini. Juga akan disajikan saran-saran yang dapat dikembangkan dari penelitian ini untuk dapat memperluas bidang keilmuan yang ada.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil. Adapun beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dalam sistem *supply chain* UMKM bidang makanan tradisional di Mojokerto terbagi menjadi dua skema permainan: *supplier-retailer* dan *distributor-retailer*. Strategi yang digunakan oleh masing-masing pemain didasarkan pada penentuan harga jual, baik di tingkat *supplier*, distributor, dan *retailer*. Adapun masing-masing strategi yang bisa dipilih adalah strategi *high*, *mid*, atau *low* untuk distributor dan *supplier*, dan *low* atau *high* untuk *retailer*. Selain harga, penentuan strategi optimum didasarkan pada tingkat penjualan dan profit yang diperoleh sesuai dengan skema permainan yang ada.
2. Profit masing-masing pemain dihitung dalam rentang satu tahun simulasi. Simulasi yang digunakan adalah simulasi Monte Carlo. Dari hasil simulasi atas kondisi eksisting, didapati hasil untuk skema *supplier-retailer* dengan strategi *mid-low* adalah *supplier* memperoleh profit sebesar Rp. 115,89 juta dan Rp. 37,52 juta untuk *retailer*. Sedangkan untuk skema *distributor-retailer* dengan kondisi eksisting menggunakan strategi *mid-low* didapati hasil profit selama simulasi masing-masing sebesar Rp. 61,06 juta untuk distributor dan Rp. 12,27 juta untuk *retailer*.
3. Penentuan strategi optimum dibagi menjadi dua model permainan: non-kooperatif dan kooperatif. Dalam permainan non-kooperatif, strategi optimum yang dapat dipilih dalam skema *supplier-retailer* adalah keduanya

menggunakan strategi *high* yang mana menghasilkan sejumlah profit masing-masing sebesar Rp. 92,13 juta dan Rp. 71,83 juta. Untuk skema distributor-*retailer* yang mana *retailer* maupun distributor, strategi optimal adalah ketika keduanya memilih strategi *high*. Kombinasi strategi tersebut akan menghasilkan profit masing-masing sebesar Rp. 44,71 juta dan Rp. 36,57 juta. Dalam model permainan ini baik *supplier*, distributor, atau *retailer* memiliki kecenderungan untuk sama-sama memilih strategi *high* karena titik *equilibrium* terdapat pada kombinasi strategi *high*. Adapun ketika salah satunya merubah strategi akan memberikan resiko yang besar ketika pemain lainnya memilih strategi yang berbeda dengan perkiraan.

4. Ketika menggunakan model permainan kooperatif, strategi optimum yang dapat digunakan adalah *high-low*, baik untuk skema *supplier-retailer* - maupun distributor-*retailer*, yang mana merupakan strategi dengan akumulasi profit terbesar. Strategi harga tersebut akan menghasilkan akumulasi keuntungan bagi *supplier-retailer* sebesar Rp. 135,29 juta dan distributor-*retailer* sebesar Rp. 74,19 juta. Dari pilihan strategi tersebut, maka strategi optimal yang bisa dipilih oleh pemain adalah model kooperatif dengan strategi *high* untuk *supplier* dan distributor, dan *low* untuk *retailer*. Oleh karena itu, masing-masing pemain diharapkan untuk mengambil langkah kooperatif dan terbuka pada pemain lainnya untuk memilih strategi untuk dapat memperoleh keuntungan yang optimum.

## 6.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan pada penelitian ini dengan harapan untuk mengembangkan penelitian ini dalam hal saran implementasi maupun saran terhadap penelitian selanjutnya.

### 6.2.1 Saran Implementasi

Dari hasil penelitian ini didapatkan saran yang bisa diimplementasikan adalah sebagai berikut.

1. Pada UMKM makanan tradisional di Mojokerto dapat mengimplementasikan strategi *high* bagi *supplier* dan distributor. Sedangkan untuk *retailer* dapat mengimplementasikan strategi *low*.
2. Setiap pemain dalam dua skema permainan tersebut, baik *supplier-retailer* maupun distributor-*retailer* dapat kooperatif dalam menentukan strategi yang akan dipilih agar dapat mendapatkan keuntungan yang optimal.
3. Untuk *retailer* bisa berkompromi dalam menerima profit yang lebih sedikit sebagai kompensasi dari kerugian atas produk tidak terjual yang dibebankan kepada *supplier* maupun distributor.

### 6.2.2 Saran Pengembangan Penelitian

Untuk dapat memperbaiki dan mengembangkan penelitian ini di masa yang akan datang, beberapa saran dari peneliti yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut.

1. Menambahkan durasi pengambilan data dimana dalam penelitian ini hanya menggunakan data set penjualan selama 3 bulan. Hal ini dikarenakan data historis terkait UMKM sulit didapatkan dan pembukuan terkait penjualan hampir sulit ditemukan oleh peneliti. Hal ini berdampak pada sebaran data hasil Simulasi Monte Carlo hanya berkisar pada data yang terekam rentang waktu periode tersebut.
2. Menambahkan biaya transportasi bagi distributor sebagai pertimbangan yang mana belum disertakan dalam penelitian ini karena nilainya sangat fluktuatif. Hal ini dikarenakan sifat distributor yang mengirim produk yang di-*supply* kepada masing-masing *retailer* dengan jarak tempuh yang berbeda-beda
3. Mempertimbangkan sistem permainan tiga pemain yang berhubungan secara langsung yang tidak diakomodir dalam penelitian ini dikarenakan sistem yang dijadikan objek penelitian menggunakan dua skema permainan

yang berbeda. Bisa jadi di tempat lain memiliki sistem yang dapat mengakomodir tiga pemain yang berkaitan satu sama lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Badi, K. S. (2018). The Impact of Marketing Mix on the Competitive Advantage of the SME Sector in the Al Buraimi Governorate in Oman. *SAGE Open*, 8(3). <https://doi.org/10.1177/2158244018800838>
- Anresnani, D. S., Widodo, E., & Syairuddin, B. (2018). Modelling Integration of System Dynamics and Game Theory for of Financial Technology Peer to Peer Lending Industry. *MATEC Web of Conferences*, 204. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201820407006>
- Avlonitis, G. J., & Indounas, K. A. (2005). Pricing objectives and pricing methods in the services sector. *Journal of Services Marketing*, 19(1), 47–57. <https://doi.org/10.1108/08876040510579398>
- Buratto, A., Cesaretto, R., & De Giovanni, P. (2019). Consignment contracts with cooperative programs and price discount mechanisms in a dynamic supply chain. *International Journal of Production Economics*, 218(April), 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.04.027>
- Chen , X ., Wu , S ., Wang , X ., & Li , D . ( 2019 ). *Optimal pricing strategy for the perishable food supply chain . International Journal of Optimal pricing strategy for the perishable food supply chain.* (2019). 57, 2755–2768.
- Chen, Y., & Ni, J. Z. (2020). Product positioning and pricing decisions in a two-attribute disruptive new market. *IISE Transactions*, 53(3), 285–297. <https://doi.org/10.1080/24725854.2020.1759163>
- Dwivedi, A., & Pawsey, N. (2023). Examining the drivers of marketing innovation in SMEs. *Journal of Business Research*, 155(PB), 113409. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113409>
- Farm, A. (2020). Pricing in practice in consumer markets. *Journal of Post Keynesian Economics*, 43(1), 61–75. <https://doi.org/10.1080/01603477.2019.1616562>
- Grashuis, J., & Hakelius, K. (2023). Pricing strategies of corporations and consumer co-operatives in the food retail sector: Evidence from England, Sweden, and the Netherlands. *Journal of Co-Operative Organization and Management*,

- 11(1), 100204. <https://doi.org/10.1016/j.jcom.2023.100204>
- Hartanto, S., & Siahaan, A. P. U. (2018). Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales. *International Journal For Innovative Research in Multidisciplinary Field*, 4(10), 40–44.
- Ho, E., Rajagopalan, A., Skvortsov, A., Arulampalam, S., & Piraveenan, M. (2022). Game Theory in Defence Applications: A Review. *Sensors*, 22(3), 1–40. <https://doi.org/10.3390/s22031032>
- Hou, H., Wu, F., & Kong, X. (2023). Optimal pricing strategy for content products under competition: Pay-as-you-want or fixed-price? *Computers and Industrial Engineering*, 181(March), 109298. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109298>
- Kotler, P. (2000). Managing and Delivering Marketing Programs. *Marketing Management: The Millennium Edition*, 1–456. [www.pearsoncustom.com](http://www.pearsoncustom.com)
- Li, H. C., & Liang, J. K. (2022). Service pricing strategy of food delivery platform operators: A demand-supply interaction model. *Research in Transportation Business and Management*, 45(PC), 100904. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100904>
- Li, J., Liu, L., Luo, X., & Zhu, S. X. (2023). Interactive bundle pricing strategy for online pharmacies. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 177(July), 103223. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103223>
- Li, W., Zhu, J., Li, H., Wu, Q., & Zhang, L. (2015). A Game Theory Based on Monte Carlo Analysis for Optimizing Evacuation Routing in Complex Scenes. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/292093>
- Mamoudan, M. M., MohammadNazari, Z., Ostadi, A., & Esfahbodi, A. (2022). Food products pricing theory with application of machine learning and game theory approach. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2128921>
- Marc Lim, W. (2023). Transformative marketing in the new normal: A novel practice-scholarly integrative review of business-to-business marketing mix challenges, opportunities, and solutions. *Journal of Business Research*, 160(February), 113638. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113638>

- Merisalo, A. (2018). *APPLYING MONTE CARLO SIMULATION TO MODEL A SALES PROCESS FOR FORECASTING FUTURE A case study for a Finnish recruitment consulting company.*
- Nejad, M. G. (2013). Optimal pricing for the growth of innovations with direct network externalities: An agent-based approach. *Journal of Product and Brand Management*, 22(2), 180–190. <https://doi.org/10.1108/10610421311321086>
- Ormerod, R. J. (2010). OR as rational choice: A decision and game theory perspective. *Journal of the Operational Research Society*, 61(12), 1761–1776. <https://doi.org/10.1057/jors.2009.146>
- Paixão, K. W. M., & Silva, A. M. da. (2019). Sales forecasting in a mechanical component manufacturer: comparison between monte carlo simulation and time series analysis. *Independent Journal of Management & Production*, 10(4), 1324. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i4.998>
- Shirazi, B. (2019). Cloud-based architecture of service-oriented MES for subcontracting and partnership exchanges integration: A game theory approach. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 59(November 2018), 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.03.006>
- Suryani, E., Hendrawan, R. A., Satrugna, M. A., Rahmawati, U. E., Cahyandini, G. A., & Rizki, R. (2021). Pendekatan Systems Thinking Peningkatan Pangsa Pasar Dan Profitabilitas Guna Meningkatkan Pendapatan UMKM Frozen Food. *Sewagati*, 5(2), 124. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v5i2.8101>
- Talwariya, A., Singh, P., & Kolhe, M. (2019). A stepwise power tariff model with game theory based on Monte-Carlo simulation and its applications for household, agricultural, commercial and industrial consumers. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, 111(July 2018), 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2019.03.058>
- Titisari, M. A., Hadi, S., & Nafiuddin, M. R. (2023). Tibuana Journal of applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana p- ISSN 2622-2027 e- ISSN 2622-2035 The Usage of Monte Carlo Simulation to Predict The Sales of Sustainable Batik Products in Small Medium Enterprise. *Tibuana Journal of Applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana*, 06(1), 65–

70. <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/tibuana/article/view/6315/4588>  
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008. 1.*
- van Damme, E. (1987). Games in Normal Form. *Stability and Perfection of Nash Equilibria*, 21–44. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-96978-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-96978-2_2)
- Widodo, E., & Januardi. (2021). Noncooperative game theory in response surface methodology decision of pricing strategy in dual-channel supply chain. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 38(2), 89–97. <https://doi.org/10.1080/21681015.2020.1848932>
- Winston, W. L. (2003). Simulation with Process Model. *Operations Research Applications and Algorithms*, 6.
- Winston, W. L. (2004). *Operations Research Applications and Algorithms* (4th ed., Vol. 4). Thomson Brooks/Cole. [https://doi.org/10.1016/S0076-5392\(08\)62705-8](https://doi.org/10.1016/S0076-5392(08)62705-8)
- Xia, Y., Xie, J., Zhu, W., & Liang, L. (2021). Pricing strategy in the product and service market. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(2), 211–234. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.02.001>
- Yea, M., Kim, D., Cheong, T., Moon, J., & Kang, S. (2022). Baking and slicing the pie: An application to the airline alliance’s profit-sharing based on cooperative game theory. *Journal of Air Transport Management*, 102(September 2021), 102219. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102219>
- Yue, H., & Xu, Y. (2023). Production quality and pricing strategy for substitutable products under comparison effects. *Journal of Management Science and Engineering*, 8(4), 529–557. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2023.01.003>
- Zhong, F., Zhou, Z., & Leng, M. (2020). Game-theoretic analyses of strategic pricing decision problems in supply chains. *IIE Transactions*, 53(6), 704–718. <https://doi.org/10.1080/24725854.2020.1830206>



## LAMPIRAN

### Lampiran 1.A

#### Tabel Penentuan Interval Simulasi Monte Carlo

(Data Produk Terjual *Supplier-Retailer*)

Varian <i>Quantity</i> ( <i>supply</i> )	Frekuensi	Probabilitas Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Interval
0	7	0.077	0.077	0 - 0.077
302	1	0.011	0.088	0.077 - 0.088
310	2	0.022	0.110	0.088 - 0.110
319	1	0.011	0.121	0.110 - 0.121
325	1	0.011	0.132	0.121 - 0.132
343	1	0.011	0.143	0.132 - 0.143
344	1	0.011	0.154	0.143 - 0.154
354	1	0.011	0.165	0.154 - 0.165
355	1	0.011	0.176	0.165 - 0.176
359	1	0.011	0.187	0.176 - 0.187
367	1	0.011	0.198	0.187 - 0.198
369	3	0.033	0.231	0.198 - 0.231
387	1	0.011	0.242	0.231 - 0.242
392	1	0.011	0.253	0.242 - 0.253
454	1	0.011	0.264	0.253 - 0.264
513	1	0.011	0.275	0.264 - 0.275
517	1	0.011	0.286	0.275 - 0.286
518	1	0.011	0.297	0.286 - 0.297
519	1	0.011	0.308	0.297 - 0.308
530	1	0.011	0.319	0.308 - 0.319
531	1	0.011	0.330	0.319 - 0.330
535	1	0.011	0.341	0.330 - 0.341
536	1	0.011	0.352	0.341 - 0.352
540	2	0.022	0.374	0.352 - 0.374
541	2	0.022	0.396	0.374 - 0.396
542	1	0.011	0.407	0.396 - 0.407
543	1	0.011	0.418	0.407 - 0.418
545	1	0.011	0.429	0.418 - 0.429
546	1	0.011	0.440	0.429 - 0.440
548	2	0.022	0.462	0.440 - 0.462
554	2	0.022	0.484	0.462 - 0.484
557	2	0.022	0.505	0.484 - 0.505

Varian <i>Quantity</i> ( <i>supply</i> )	Frekuensi	Probabilitas Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Interval
558	1	0.011	0.516	0.505 - 0.516
561	1	0.011	0.527	0.516 - 0.527
562	3	0.033	0.560	0.527 - 0.560
565	1	0.011	0.571	0.560 - 0.571
566	3	0.033	0.604	0.571 - 0.604
567	1	0.011	0.615	0.604 - 0.615
568	1	0.011	0.626	0.615 - 0.626
570	1	0.011	0.637	0.626 - 0.637
572	1	0.011	0.648	0.637 - 0.648
573	1	0.011	0.659	0.648 - 0.659
574	1	0.011	0.670	0.659 - 0.670
575	2	0.022	0.692	0.670 - 0.692
577	2	0.022	0.714	0.692 - 0.714
578	3	0.033	0.747	0.714 - 0.747
579	1	0.011	0.758	0.747 - 0.758
586	3	0.033	0.791	0.758 - 0.791
587	1	0.011	0.802	0.791 - 0.802
588	1	0.011	0.813	0.802 - 0.813
591	2	0.022	0.835	0.813 - 0.835
592	1	0.011	0.846	0.835 - 0.846
597	2	0.022	0.868	0.846 - 0.868
600	2	0.022	0.890	0.868 - 0.890
613	1	0.011	0.901	0.890 - 0.901
622	1	0.011	0.912	0.901 - 0.912
635	1	0.011	0.923	0.912 - 0.923
653	1	0.011	0.934	0.923 - 0.934
657	1	0.011	0.945	0.934 - 0.945
676	1	0.011	0.956	0.945 - 0.956
723	1	0.011	0.967	0.956 - 0.967
734	1	0.011	0.978	0.967 - 0.978
749	1	0.011	0.989	0.978 - 0.989
789	1	0.011	1	0.989 - 1
	91	1		

## Lampiran 1.B

### Tabel Penentuan Interval Simulasi Monte Carlo

(Data Produk Di-supply Distributor-Retailer)

Varian <i>Quantity</i> ( <i>supply</i> )	Frekuensi	Probabilitas Frekuense	Frekuensi Kumulatif	Interval
0	7	0.077	0.077	0 - 0.077
300	18	0.198	0.275	0.077 - 0.275
400	54	0.593	0.868	0.275 - 0.868
425	1	0.011	0.879	0.868 - 0.879
450	2	0.022	0.901	0.879 - 0.901
475	1	0.011	0.912	0.901 - 0.912
500	3	0.033	0.945	0.912 - 0.945
550	1	0.011	0.956	0.945 - 0.956
560	2	0.022	0.978	0.956 - 0.978
650	1	0.011	0.989	0.978 - 0.989
700	1	0.011	1	0.989 - 1
	91	1		

## Lampiran 1.C

### Tabel Penentuan Interval Simulasi Monte Carlo

(Data Produk Terjual Distributor-Retailer)

Varian <i>Quantity</i> <i>(demand)</i>	Frekuensi	Probabilitas Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Interval
0	7	0.077	0.077	0 - 0.077
234	1	0.011	0.088	0.077 - 0.088
250	1	0.011	0.099	0.088 - 0.099
251	1	0.011	0.110	0.099 - 0.110
255	1	0.011	0.121	0.110 - 0.121
261	1	0.011	0.132	0.121 - 0.132
265	1	0.011	0.143	0.132 - 0.143
266	1	0.011	0.154	0.143 - 0.154
269	1	0.011	0.165	0.154 - 0.165
270	2	0.022	0.187	0.165 - 0.187
276	1	0.011	0.198	0.187 - 0.198
278	1	0.011	0.209	0.198 - 0.209
280	1	0.011	0.220	0.209 - 0.220
281	1	0.011	0.231	0.220 - 0.231
286	1	0.011	0.242	0.231 - 0.242
288	1	0.011	0.253	0.242 - 0.253
292	1	0.011	0.264	0.253 - 0.264
300	1	0.011	0.275	0.264 - 0.275
302	2	0.022	0.297	0.275 - 0.297
308	1	0.011	0.308	0.297 - 0.308
310	2	0.022	0.330	0.308 - 0.330
316	1	0.011	0.341	0.330 - 0.341
317	1	0.011	0.352	0.341 - 0.352
322	1	0.011	0.363	0.352 - 0.363
328	1	0.011	0.374	0.363 - 0.374
333	1	0.011	0.385	0.374 - 0.385
334	1	0.011	0.396	0.385 - 0.396
335	1	0.011	0.407	0.396 - 0.407
338	1	0.011	0.418	0.407 - 0.418
339	1	0.011	0.429	0.418 - 0.429
340	1	0.011	0.440	0.429 - 0.440
342	1	0.011	0.451	0.440 - 0.451
343	1	0.011	0.462	0.451 - 0.462

Varian <i>Quantity</i> ( <i>demand</i> )	Frekuensi	Probabilitas Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Interval
344	2	0.022	0.484	0.462 - 0.484
345	1	0.011	0.495	0.484 - 0.495
346	2	0.022	0.516	0.495 - 0.516
349	1	0.011	0.527	0.516 - 0.527
353	2	0.022	0.549	0.527 - 0.549
354	1	0.011	0.560	0.549 - 0.560
356	1	0.011	0.571	0.560 - 0.571
357	2	0.022	0.593	0.571 - 0.593
358	1	0.011	0.604	0.593 - 0.604
361	1	0.011	0.615	0.604 - 0.615
364	1	0.011	0.626	0.615 - 0.626
367	3	0.033	0.659	0.626 - 0.659
368	1	0.011	0.670	0.659 - 0.670
370	1	0.011	0.681	0.670 - 0.681
371	2	0.022	0.703	0.681 - 0.703
372	2	0.022	0.725	0.703 - 0.725
375	3	0.033	0.758	0.725 - 0.758
377	2	0.022	0.780	0.758 - 0.780
378	2	0.022	0.802	0.780 - 0.802
379	1	0.011	0.813	0.802 - 0.813
380	1	0.011	0.824	0.813 - 0.824
382	1	0.011	0.835	0.824 - 0.835
384	4	0.044	0.879	0.835 - 0.846
387	2	0.022	0.901	0.846 - 0.868
423	1	0.011	0.912	0.901 - 0.912
449	1	0.011	0.923	0.912 - 0.923
455	2	0.022	0.945	0.923 - 0.945
503	1	0.011	0.956	0.945 - 0.956
523	1	0.011	0.967	0.956 - 0.967
545	1	0.011	0.978	0.967 - 0.978
563	1	0.011	0.989	0.978 - 0.989
665	1	0.011	1.000	0.989 - 1
	91	1		

# Lampiran 2.A

## Tabel Simulasi Monte Carlo

### (Kondisi Eksisting-Skema Supplier-Retailer)

Bulan	Tanggal	Random Generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Supplier	Pendapatan Retailer	Bulan	Tanggal	Random Generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Supplier	Pendapatan Retailer
januari	1	0.533	600	562	TRUE	362600	112400	april	1	0.230	400	369	TRUE	178700	73800
	2	0.706	600	577	TRUE	397100	115400		2	0.279	600	517	TRUE	259100	103400
	3	0.930	750	653	TRUE	376900	130600		3	0.159	400	354	TRUE	144200	70800
	4	0.348	600	536	TRUE	302800	107200		4	0.848	600	597	TRUE	443100	119400
	5	0.045	0	0	TRUE	0	0		5	0.015	0	0	TRUE	0	0
	6	0.623	600	568	TRUE	376400	113600		6	0.703	600	577	TRUE	397100	115400
	7	0.489	600	557	TRUE	351100	111400		7	0.659	600	574	TRUE	390200	114800
	8	0.582	600	566	TRUE	371800	113200		8	0.658	600	573	TRUE	387900	114600
	9	0.088	400	310	TRUE	43000	62000		9	0.564	600	565	TRUE	369500	113000
	10	0.051	0	0	TRUE	0	0		10	0.279	600	517	TRUE	259100	103400
	11	0.820	600	591	TRUE	429300	118200		11	0.883	650	600	TRUE	385000	120000
	12	0.712	600	577	TRUE	397100	115400		12	0.296	600	518	TRUE	261400	103600
	13	0.523	600	561	TRUE	360300	112200		13	0.943	750	657	TRUE	386100	131400
	14	0.500	600	557	TRUE	351100	111400		14	0.628	600	570	TRUE	381000	114000
	15	0.929	750	653	TRUE	376900	130600		15	0.998	875	789	TRUE	527200	157800
	16	0.811	600	588	TRUE	422400	117600		16	0.153	400	344	TRUE	121200	68800
	17	0.198	400	367	TRUE	174100	73400		17	0.551	600	562	TRUE	362600	112400
	18	0.424	600	545	TRUE	323500	109000		18	0.441	600	548	TRUE	330400	109600
	19	0.694	600	577	TRUE	397100	115400		19	0.415	600	543	TRUE	318900	108600
	20	0.188	400	367	TRUE	174100	73400		20	0.472	600	554	TRUE	344200	110800
	21	0.084	400	302	TRUE	24600	60400		21	0.354	600	540	TRUE	312000	108000
	22	0.600	600	566	TRUE	371800	113200		22	0.492	600	557	TRUE	351100	111400
	23	0.135	400	343	TRUE	118900	68600		23	0.534	600	562	TRUE	362600	112400
	24	0.629	600	570	TRUE	381000	114000		24	0.400	600	542	TRUE	316600	108400
	25	0.938	750	657	TRUE	386100	131400		25	0.641	600	572	TRUE	385600	114400
	26	0.468	600	554	TRUE	344200	110800		26	0.842	600	592	TRUE	431600	118400
	27	0.144	400	344	TRUE	121200	68800		27	0.216	400	369	TRUE	178700	73800
	28	0.559	600	562	TRUE	362600	112400		28	0.818	600	591	TRUE	429300	118200
	29	0.436	600	546	TRUE	325800	109200		29	0.291	600	518	TRUE	261400	103600
	30	0.555	600	562	TRUE	362600	112400		30	0.488	600	557	TRUE	351100	111400
	31	0.281	600	517	TRUE	259100	103400								9626900
					9045500	3047000									
Februari	1	0.470	600	554	TRUE	344200	110800	mei	1	0.421	600	545	TRUE	323500	109000
	2	0.184	400	359	TRUE	155700	71800		2	0.733	600	578	TRUE	399400	115600
	3	0.002	0	0	TRUE	0	0		3	0.904	675	622	TRUE	403100	124400
	4	0.619	600	568	TRUE	376400	113600		4	0.217	400	369	TRUE	178700	73800
	5	0.301	600	519	TRUE	263700	103800		5	0.726	600	578	TRUE	399400	115600
	6	0.839	600	592	TRUE	431600	118400		6	0.277	600	517	TRUE	259100	103400
	7	0.586	600	566	TRUE	371800	113200		7	0.685	600	575	TRUE	392500	115000
	8	0.469	600	554	TRUE	344200	110800		8	0.866	650	597	TRUE	378100	119400
	9	0.529	600	562	TRUE	362600	112400		9	0.750	600	579	TRUE	401700	115800
	10	0.432	600	546	TRUE	325800	109200		10	0.391	600	541	TRUE	314300	108200
	11	0.731	600	578	TRUE	399400	115600		11	0.658	600	573	TRUE	387900	114600
	12	0.394	600	541	TRUE	314300	108200		12	0.410	600	543	TRUE	318900	108600
	13	0.362	600	540	TRUE	312000	108000		13	0.840	600	592	TRUE	431600	118400
	14	0.298	600	519	TRUE	263700	103800		14	0.363	600	540	TRUE	312000	108000
	15	0.040	0	0	TRUE	0	0		15	0.823	600	591	TRUE	429300	118200
	16	0.696	600	577	TRUE	397100	115400		16	0.910	675	622	TRUE	403100	124400
	17	0.769	600	586	TRUE	417800	117200		17	0.386	600	541	TRUE	314300	108200
	18	0.366	600	540	TRUE	312000	108000		18	0.829	600	591	TRUE	429300	118200
	19	0.338	600	535	TRUE	300500	107000		19	0.682	600	575	TRUE	392500	115000
	20	0.233	400	387	TRUE	220100	77400		20	0.625	600	568	TRUE	376400	113600
	21	0.715	600	578	TRUE	399400	115600		21	0.344	600	536	TRUE	302800	107200
	22	0.819	600	591	TRUE	429300	118200		22	0.198	400	369	TRUE	178700	73800
	23	0.380	600	541	TRUE	314300	108200		23	0.607	600	567	TRUE	374100	113400
	24	0.844	600	592	TRUE	431600	118400		24	0.186	400	359	TRUE	155700	71800
	25	0.310	600	530	TRUE	289000	106000		25	0.793	600	587	TRUE	420100	117400
	26	0.240	400	387	TRUE	220100	77400		26	0.439	600	546	TRUE	325800	109200
	27	0.086	400	302	TRUE	24600	60400		27	0.761	600	586	TRUE	417800	117200
	28	0.980	800	749	TRUE	532700	149800		28	0.853	600	597	TRUE	443100	119400
	29	0.909	675	622	TRUE	403100	124400		29	0.576	600	566	TRUE	371800	113200
					8957000	2903000	30	0.718	600	578	TRUE	399400	115600		
							31	0.052	0	0	TRUE	0	0		
maret	1	0.768	600	586	TRUE	417800	117200	juni	1	0.988	800	749	TRUE	532700	149800
	2	0.766	600	586	TRUE	417800	117200		2	0.522	600	561	TRUE	360300	112200
	3	0.552	600	562	TRUE	362600	112400		3	0.160	400	354	TRUE	144200	70800
	4	0.340	600	535	TRUE	300500	107000		4	0.638	600	572	TRUE	385600	114400
	5	0.770	600	586	TRUE	417800	117200		5	0.181	400	359	TRUE	155700	71800
	6	0.782	600	586	TRUE	417800	117200		6	0.903	675	622	TRUE	403100	124400
	7	0.534	600	562	TRUE	362600	112400		7	0.473	600	554	TRUE	344200	110800
	8	0.313	600	530	TRUE	289000	106000		8	0.760	600	586	TRUE	417800	117200
	9	0.513	600	558	TRUE	353400	111600		9	0.603	600	566	TRUE	371800	113200
	10	0.930	750	653	TRUE	376900	130600		10	0.828	600	591	TRUE	429300	118200
	11	0.022	0	0	TRUE	0	0		11	0.816	600	591	TRUE	429300	118200
	12	0.570	600	565	TRUE	369500	113000		12	0.846	600	592	TRUE	431600	118400
	13	0.677	600	575	TRUE	392500	115000		13	0.501	600	557	TRUE	351100	111400
	14	0.555	600	562	TRUE	362600	112400		14	0.904	675	622	TRUE	403100	124400
	15	0.537	600	562	TRUE	362600	112400		15	0.976	800	734	TRUE	498200	146800
	16	0.990	875	789	TRUE	527200	157800		16	0.471	600	554	TRUE	344200	110800
	17	0.294	600	518	TRUE	261400	103600		17	0.266	600	513	TRUE	249900	102600
	18	0.184	400	359	TRUE	155700	71800		18	0.450	600	548	TRUE	330400	109600
	19	0.492	600	557	TRUE	351100	111400		19	0.202	400	369	TRUE	178700	73800
	20	0.114	400	319	TRUE	63700	63800		20	0.184	400	359	TRUE	155700	71800
	21	0.679	600	575	TRUE	392500	115000		21	0.221	400	369	TRUE	178700	73800
	22	0.491	600	557	TRUE	351100	111400		22	0.723	600	578	TRUE	399400	115600
	23	0.790	600	586	TRUE	417800	117200		23	0.374	600	541			

Bulan	Tanggal	Random Generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Supplier	Pendapatan Retailer	Bulan	Tanggal	Random Generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Supplier	Pendapatan Retailer
juli	1	0.449	600	548	TRUE	330400	109600	oktober	1	0.497	600	557	TRUE	351100	111400
	2	0.436	600	546	TRUE	325800	109200		2	0.707	600	577	TRUE	397100	115400
	3	0.700	600	577	TRUE	397100	115400		3	0.085	400	302	TRUE	24600	60400
	4	0.048	0	0	TRUE	0	0		4	0.521	600	561	TRUE	360300	112200
	5	0.666	600	574	TRUE	390200	114800		5	0.330	600	535	TRUE	300500	107000
	6	0.138	400	343	TRUE	118900	68600		6	0.200	400	369	TRUE	178700	73800
	7	0.998	875	789	TRUE	527200	157800		7	0.606	600	567	TRUE	374100	113400
	8	0.953	750	676	TRUE	429800	135200		8	0.986	800	749	TRUE	532700	149800
	9	0.116	400	319	TRUE	63700	63800		9	0.590	600	566	TRUE	371800	113200
	10	0.910	675	622	TRUE	403100	124400		10	0.179	400	359	TRUE	155700	71800
	11	0.831	600	591	TRUE	429300	118200		11	0.323	600	531	TRUE	291300	106200
	12	0.013	0	0	TRUE	0	0		12	0.881	650	600	TRUE	385000	120000
	13	0.760	600	586	TRUE	417800	117200		13	0.813	600	588	TRUE	422400	117600
	14	0.747	600	579	TRUE	401700	115800		14	0.678	600	575	TRUE	392500	115000
	15	0.959	770	723	TRUE	511900	144600		15	0.551	600	562	TRUE	362600	112400
	16	0.204	400	369	TRUE	178700	73800		16	0.527	600	561	TRUE	360300	112200
	17	0.589	600	566	TRUE	371800	113200		17	0.398	600	542	TRUE	316600	108400
	18	0.737	600	578	TRUE	399400	115600		18	0.098	400	310	TRUE	43000	62000
	19	0.984	800	749	TRUE	532700	149800		19	0.294	600	518	TRUE	261400	103600
	20	0.988	800	749	TRUE	532700	149800		20	0.283	600	517	TRUE	259100	103400
	21	0.705	600	577	TRUE	397100	115400		21	0.694	600	577	TRUE	397100	115400
	22	0.563	600	565	TRUE	369500	113000		22	0.731	600	578	TRUE	399400	115600
	23	0.169	400	355	TRUE	146500	71000		23	0.957	770	723	TRUE	511900	144600
	24	0.733	600	578	TRUE	399400	115600		24	0.700	600	577	TRUE	397100	115400
	25	0.773	600	586	TRUE	417800	117200		25	0.487	600	557	TRUE	351100	111400
	26	0.853	600	597	TRUE	443100	119400		26	0.543	600	562	TRUE	362600	112400
	27	0.628	600	570	TRUE	381000	114000		27	0.894	675	613	TRUE	382400	122600
	28	0.290	600	518	TRUE	261400	103600		28	0.673	600	575	TRUE	392500	115000
	29	0.279	600	517	TRUE	259100	103400		29	0.744	600	578	TRUE	399400	115600
	30	0.123	400	325	TRUE	77500	65000		30	0.762	600	586	TRUE	417800	117200
	31	0.089	400	310	TRUE	43000	62000		31	0.382	600	541	TRUE	314300	108200
					9957600	3196400								10466400	3382600
agustus	1	0.109	400	310	TRUE	43000	62000	november	1	0.621	600	568	TRUE	376400	113600
	2	0.132	400	343	TRUE	118900	68600		2	0.800	600	587	TRUE	420100	117400
	3	0.650	600	573	TRUE	387900	114600		3	0.820	600	591	TRUE	429300	118200
	4	0.682	600	575	TRUE	392500	115000		4	0.200	400	369	TRUE	178700	73800
	5	0.960	770	723	TRUE	511900	144600		5	0.347	600	536	TRUE	302800	107200
	6	0.226	400	369	TRUE	178700	73800		6	0.563	600	565	TRUE	369500	113000
	7	0.022	0	0	TRUE	0	0		7	0.994	875	789	TRUE	527200	157800
	8	0.739	600	578	TRUE	399400	115600		8	0.860	650	597	TRUE	378100	119400
	9	0.127	400	325	TRUE	77500	65000		9	0.208	400	369	TRUE	178700	73800
	10	0.457	600	548	TRUE	330400	109600		10	0.546	600	562	TRUE	362600	112400
	11	0.254	500	454	TRUE	244200	90800		11	0.157	400	354	TRUE	144200	70800
	12	0.156	400	354	TRUE	144200	70800		12	0.166	400	355	TRUE	146500	71000
	13	0.150	400	344	TRUE	121200	68800		13	0.285	600	517	TRUE	259100	103400
	14	0.023	0	0	TRUE	0	0		14	0.499	600	557	TRUE	351100	111400
	15	0.716	600	578	TRUE	399400	115600		15	0.522	600	561	TRUE	360300	112200
	16	0.777	600	586	TRUE	417800	117200		16	0.232	400	387	TRUE	220100	77400
	17	0.907	675	622	TRUE	403100	124400		17	0.490	600	557	TRUE	351100	111400
	18	0.065	0	0	TRUE	0	0		18	0.473	600	554	TRUE	344200	110800
	19	0.613	600	567	TRUE	374100	113400		19	0.602	600	566	TRUE	371800	113200
	20	0.825	600	591	TRUE	429300	118200		20	0.965	770	723	TRUE	511900	144600
	21	0.007	0	0	TRUE	0	0		21	0.238	400	387	TRUE	220100	77400
	22	0.511	600	558	TRUE	353400	111600		22	0.218	400	369	TRUE	178700	73800
	23	0.298	600	519	TRUE	263700	103800		23	0.343	600	536	TRUE	302800	107200
	24	0.955	750	676	TRUE	429800	135200		24	0.070	0	0	TRUE	0	0
	25	0.038	0	0	TRUE	0	0		25	0.841	600	592	TRUE	431600	118400
	26	0.038	0	0	TRUE	0	0		26	0.387	600	541	TRUE	314300	108200
	27	0.495	600	557	TRUE	351100	111400		27	0.117	400	319	TRUE	63700	63800
	28	0.658	600	573	TRUE	387900	114600		28	0.472	600	554	TRUE	344200	110800
	29	0.821	600	591	TRUE	429300	118200		29	0.901	675	613	TRUE	382400	122600
	30	0.626	600	568	TRUE	376400	113600		30	0.747	600	578	TRUE	399400	115600
	31	0.296	600	518	TRUE	261400	103600								9220900
					7826500	2600000								429300	118200
september	1	0.518	600	561	TRUE	360300	112200	desember	1	0.823	600	591	TRUE	429300	118200
	2	0.601	600	566	TRUE	371800	113200		2	0.213	400	369	TRUE	178700	73800
	3	0.686	600	575	TRUE	392500	115000		3	0.236	400	387	TRUE	220100	77400
	4	0.958	770	723	TRUE	511900	144600		4	0.724	600	578	TRUE	399400	115600
	5	0.858	650	597	TRUE	378100	119400		5	0.440	600	548	TRUE	330400	109600
	6	0.604	600	566	TRUE	371800	113200		6	0.438	600	546	TRUE	325800	109200
	7	0.930	750	653	TRUE	376900	130600		7	0.867	650	597	TRUE	378100	119400
	8	0.346	600	536	TRUE	302800	107200		8	0.632	600	570	TRUE	381000	114000
	9	0.773	600	586	TRUE	417800	117200		9	0.295	600	518	TRUE	261400	103600
	10	0.601	600	566	TRUE	371800	113200		10	0.477	600	554	TRUE	344200	110800
	11	0.175	400	355	TRUE	146500	71000		11	0.506	600	558	TRUE	353400	111600
	12	0.489	600	557	TRUE	351100	111400		12	0.561	600	565	TRUE	369500	113000
	13	0.998	875	789	TRUE	527200	157800		13	0.588	600	566	TRUE	371800	113200
	14	0.725	600	578	TRUE	399400	115600		14	0.132	400	343	TRUE	118900	68600
	15	0.492	600	557	TRUE	351100	111400		15	0.172	400	355	TRUE	146500	71000
	16	0.978	800	734	TRUE	498200	146800		16	0.942	750	657	TRUE	386100	131400
	17	0.410	600	543	TRUE	318900	108600		17	0.960	770	723	TRUE	511900	144600
	18	0.468	600	554	TRUE	344200	110800		18	0.954	750	676	TRUE	429800	135200
	19	0.782	600	586	TRUE	417800	117200		19	0.827	600	591	TRUE	429300	118200
	20	0.741	600	578	TRUE	399400	115600		20	0.074	0	0	TRUE	0	0
	21	0.126	400	325	TRUE	77500	65000		21	0.087	400	302	TRUE	24600	60400
	22	0.851	600	597	TRUE	443100	119400		22	0.551	600	562	TRUE	362600	112400
	23	0.595	600	566	TRUE	371800	113200		23	0.747	600	579	TRUE	401700	115800
	24	0.928	750	653	TRUE	376900	130600		24	0.952	750	676	TRUE	429800	135200
	25	0.081	400	302	TRUE	24600	60400		25	0.492	600	557	TRUE	351100	111400
	26	0.400	600	542	TRUE	316600	108400		26	0.950	750	676	TRUE	429800	135200
	27	0.944	750	657	TRUE	386100	131400		27	0.880	650	600	TRUE	385000	120000
	28	0.272	600	513	TRUE	249900	102600		28	0.017	0	0	TRUE	0	0
	29	0.011	0	0	TRUE	0	0		29	0.515	600	558	TRUE	353400	111600
	30	0.606	600	567	TRUE	374100	113400		30	0.653	600	573	TRUE	387900	114600
						10230100	3296400		31	0.614147	600	555	TRUE	346500	111000
														9838000	3186000

# Lampiran 2.B

## Tabel Simulasi Monte Carlo

### (Kondisi Eksisting Skema Distributor-Retailer)

Bulan	Tgl.	Random generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Distributor	Pendapatan Retailer	Bulan	Tgl.	Random generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Distributor	Pendapatan Retailer
Januari	1	0.119	300	255	TRUE	102000	25500	April	1	0.933	500	455	TRUE	242000	45500
	2	0.906	475	423	TRUE	207700	42300		2	0.038	0	0	TRUE	0	0
	3	0.676	400	370	TRUE	208000	37000		3	0.817	400	380	TRUE	232000	38000
	4	0.528	400	353	TRUE	167200	35300		4	0.894	450	387	TRUE	163800	38700
	5	0.608	400	361	TRUE	186400	36100		5	0.054	0	0	TRUE	0	0
	6	0.641	400	367	TRUE	200800	36700		6	0.403	400	335	TRUE	124000	33500
	7	0.077	300	234	TRUE	51600	23400		7	0.834	400	382	TRUE	236800	38200
	8	0.932	500	455	TRUE	242000	45500		8	0.336	400	316	TRUE	78400	31600
	9	0.716	400	372	TRUE	212800	37200		9	0.518	400	349	TRUE	157600	34900
	10	0.37	400	328	TRUE	107200	32800		10	0.776	400	377	TRUE	224800	37700
	11	0.225	300	281	TRUE	164400	28100		11	0.83	400	382	TRUE	236800	38200
	12	0.029	0	0	TRUE	0	0		12	0.789	400	378	TRUE	227200	37800
	13	0.919	500	449	TRUE	227600	44900		13	0.463	400	344	TRUE	145600	34400
	14	0.995	700	665	TRUE	406000	66500		14	0.629	400	367	TRUE	200800	36700
	15	0.068	0	0	TRUE	0	0		15	0.603	400	358	TRUE	179200	35800
	16	0.622	400	364	TRUE	193600	36400		16	0.65	400	367	TRUE	200800	36700
	17	0.492	400	345	TRUE	148000	34500		17	0.912	475	423	TRUE	207700	42300
	18	0.418	400	339	TRUE	133600	33900		18	0.112	300	255	TRUE	102000	25500
	19	0.75	400	375	TRUE	220000	37500		19	0.998	700	665	TRUE	406000	66500
	20	0.88	450	387	TRUE	163800	38700		20	0.667	400	368	TRUE	203200	36800
	21	0.928	500	455	TRUE	242000	45500		21	0.398	400	335	TRUE	124000	33500
	22	0.908	475	423	TRUE	207700	42300		22	0.547	400	353	TRUE	167200	35300
	23	0.353	400	322	TRUE	92800	32200		23	0.034	0	0	TRUE	0	0
	24	0.69	400	371	TRUE	210400	37100		24	0.732	400	375	TRUE	220000	37500
	25	0.994	700	665	TRUE	406000	66500		25	0.291	400	302	TRUE	44800	30200
	26	0.003	0	0	TRUE	0	0		26	0.211	300	280	TRUE	162000	28000
	27	0.618	400	364	TRUE	193600	36400		27	0.413	400	338	TRUE	131200	33800
	28	0.49	400	345	TRUE	148000	34500		28	0.342	400	317	TRUE	80800	31700
	29	0.523	400	349	TRUE	157600	34900		29	0.139	300	265	TRUE	126000	26500
	30	0.751	400	375	TRUE	220000	37500		30	0.712	400	372	TRUE	212800	37200
	31	0.42	400	339	TRUE	133600	33900		total			4837500	982500		
total						5354400	1073100	total						207700	42300
Februari	1	0.176	300	270	TRUE	138000	27000	1	0.911	475	423	TRUE	157600	42300	
	2	0.534	400	353	TRUE	167200	35300	2	0.521	400	349	TRUE	246200	34900	
	3	0.762	400	377	TRUE	224800	37700	3	0.984	650	563	TRUE	246200	56300	
	4	0.107	300	251	TRUE	92400	25100	4	0.791	400	378	TRUE	227200	37800	
	5	0.196	300	276	TRUE	152400	27600	5	0.289	400	302	TRUE	44800	30200	
	6	0.146	300	266	TRUE	128400	26600	6	0.187	300	276	TRUE	152400	27600	
	7	0.042	0	0	TRUE	0	0	7	0.954	550	503	TRUE	272200	50300	
	8	0.31	400	310	TRUE	64000	31000	8	0.422	400	339	TRUE	133600	33900	
	9	0.925	500	455	TRUE	242000	45500	9	0.98	650	563	TRUE	246200	56300	
	10	0.568	400	356	TRUE	174400	35600	10	0.323	300	281	TRUE	164400	28100	
	11	0.707	400	372	TRUE	212800	37200	11	0.766	400	377	TRUE	224800	37700	
	12	0.073	0	0	TRUE	0	0	12	0.915	500	449	TRUE	227600	44900	
	13	0.851	400	384	TRUE	241600	38400	13	0.803	400	379	TRUE	229600	37900	
	14	0.248	300	288	TRUE	181200	28800	14	0.363	400	328	TRUE	107200	32800	
	15	0.195	300	276	TRUE	152400	27600	15	0.871	425	384	TRUE	199100	38400	
	16	0.579	400	357	TRUE	176800	35700	16	0.19	300	276	TRUE	152400	27600	
	17	0.23	300	281	TRUE	164400	28100	17	0.387	400	334	TRUE	121600	33400	
	18	0.716	400	372	TRUE	212800	37200	18	0.129	300	261	TRUE	116400	26100	
	19	0.692	400	371	TRUE	210400	37100	19	0.138	300	265	TRUE	126000	26500	
	20	0.296	400	302	TRUE	44800	30200	20	0.485	400	345	TRUE	148000	34500	
	21	0.786	400	378	TRUE	227200	37800	21	0.75	400	375	TRUE	220000	37500	
	22	0.432	400	340	TRUE	136000	34000	22	0.239	300	286	TRUE	176400	28600	
	23	0.484	400	345	TRUE	148000	34500	23	0.191	300	276	TRUE	152400	27600	
	24	0.006	0	0	TRUE	0	0	24	0.935	500	455	TRUE	242000	45500	
	25	0.327	400	310	TRUE	64000	31000	25	0.969	560	545	TRUE	356000	54500	
	26	0.212	300	280	TRUE	162000	28000	26	0.557	400	354	TRUE	169600	35400	
	27	0.928	500	455	TRUE	242000	45500	27	0.091	300	250	TRUE	90000	25000	
	28	0.899	450	387	TRUE	163800	38700	28	0.785	400	378	TRUE	227200	37800	
	29	0.753	400	375	TRUE	220000	37500	29	0.404	400	335	TRUE	124000	33500	
total						4343800	878700	30	0.194	300	276	TRUE	152400	27600	
total						4343800	878700	31	0.905	475	423	TRUE	207700	42300	
Maret	1	0.995	700	665	TRUE	406000	66500	total						5622700	1132800
	2	0.769	400	377	TRUE	224800	37700	1	0.132	300	265	TRUE	126000	26500	
	3	0.782	400	378	TRUE	227200	37800	2	0.368	400	328	TRUE	107200	32800	
	4	0.055	0	0	TRUE	0	0	3	0.606	400	361	TRUE	186400	36100	
	5	0.282	400	302	TRUE	44800	30200	4	0.037	0	0	TRUE	0	0	
	6	0.345	400	317	TRUE	80800	31700	5	0.484	400	345	TRUE	148000	34500	
	7	0.151	300	266	TRUE	128400	26600	6	0.463	400	344	TRUE	145600	34400	
	8	0.577	400	357	TRUE	176800	35700	7	0.538	400	353	TRUE	167200	35300	
	9	0.929	500	455	TRUE	242000	45500	8	0.517	400	349	TRUE	157600	34900	
	10	0.943	500	455	TRUE	242000	45500	9	0.579	400	357	TRUE	176800	35700	
	11	0.47	400	344	TRUE	145600	34400	10	0.488	400	345	TRUE	148000	34500	
	12	0.496	400	346	TRUE	150400	34600	11	0.405	400	335	TRUE	124000	33500	
	13	0.92	500	449	TRUE	227600	44900	12	0.683	400	371	TRUE	210400	37100	
	14	0.278	400	302	TRUE	44800	30200	13	0.983	650	563	TRUE	246200	56300	
	15	0.209	300	280	TRUE	162000	28000	14	0.941	500	455	TRUE	242000	45500	
	16	0.328	400	310	TRUE	64000	31000	15	0.793	400	378	TRUE	227200	37800	
	17	0.134	300	265	TRUE	126000	26500	16	0.789	400	378	TRUE	227200	37800	
	18	0.075	0	0	TRUE	0	0	17	0.375	400	333	TRUE	119200	33300	
	19	0.362	400	322	TRUE	92800	32200	18	0.68	400	370	TRUE	208000	37000	
	20	0.447	400	342	TRUE	140800	34200	19	0.84	400	384	TRUE	241600	38400	
	21	0.744	400	375	TRUE	220000	37500	20	0.806	400	379	TRUE	229600	37900	
	22	0.945	500	455	TRUE	242000	45500	21	0.835	400	382	TRUE	236800	38200	
	23	0.866	400	384	TRUE	241600	38400	22	0.198	300	278	TRUE	157200	27800	
	24	0.934	500	455	TRUE	242000	45500	23	0.975	560	545	TRUE	356000	54500	
	25	0.866	400	384	TRUE	241600	38400	24	0.828	400	382	TRUE	236800	38200	
	26	0.488	400												



Bulan	Tgl.	Random generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Distributor	Pendapatan Retailer	Bulan	Tgl.	Random generator	Jumlah supply	Jumlah demand	Validasi	Pendapatan Distributor	Pendapatan Retailer
juli	1	0.143	300	266	TRUE	128400	26600	oktober	1	0.312	400	310	TRUE	64000	31000
	2	0.873	425	384	TRUE	199100	38400		2	0.718	400	372	TRUE	212800	37200
	3	0.191	300	276	TRUE	152400	27600		3	0.765	400	377	TRUE	224800	37700
	4	0.727	400	375	TRUE	220000	37500		4	0.86	400	384	TRUE	241600	38400
	5	0.793	400	378	TRUE	227200	37800		5	0.033	0	0	TRUE	0	0
	6	0.774	400	377	TRUE	224800	37700		6	0.052	0	0	TRUE	0	0
	7	0.932	500	455	TRUE	242000	45500		7	0.323	400	310	TRUE	64000	31000
	8	0.848	400	384	TRUE	241600	38400		8	0.579	400	357	TRUE	176800	35700
	9	0.481	400	344	TRUE	145600	34400		9	0.569	400	356	TRUE	174400	35600
	10	0.22	300	281	TRUE	164400	28100		10	0.491	400	345	TRUE	148000	34500
	11	0.799	400	378	TRUE	227200	37800		11	0.684	400	371	TRUE	210400	37100
	12	0.953	550	503	TRUE	272200	50300		12	0.261	300	292	TRUE	190800	29200
	13	0.886	450	387	TRUE	163800	38700		13	0.963	560	523	TRUE	303200	52300
	14	0.023	0	0	TRUE	0	0		14	0.791	400	378	TRUE	227200	37800
	15	0.459	400	343	TRUE	143200	34300		15	0.636	400	367	TRUE	200800	36700
	16	0.237	300	286	TRUE	176400	28600		16	0.281	400	302	TRUE	44800	30200
	17	0.448	400	342	TRUE	140800	34200		17	0.075	0	0	TRUE	0	0
	18	0.95	550	503	TRUE	272200	50300		18	0.851	400	384	TRUE	241600	38400
	19	0.08	300	234	TRUE	51600	23400		19	0.112	300	255	TRUE	102000	25500
	20	0.008	0	0	TRUE	0	0		20	0.36	400	322	TRUE	92800	32200
	21	0.119	300	255	TRUE	102000	25500		21	0.887	450	387	TRUE	163800	38700
	22	0.636	400	367	TRUE	200800	36700		22	0.092	300	250	TRUE	90000	25000
	23	0.139	300	265	TRUE	126000	26500		23	0.887	450	387	TRUE	163800	38700
	24	0.747	400	375	TRUE	220000	37500		24	0.917	500	449	TRUE	227600	44900
	25	0.397	400	335	TRUE	124000	33500		25	0.997	700	665	TRUE	406000	66500
	26	0.14	300	265	TRUE	126000	26500		26	0.457	400	343	TRUE	143200	34300
	27	0.324	400	310	TRUE	64000	31000		27	0.698	400	371	TRUE	210400	37100
	28	0.625	400	364	TRUE	193600	36400		28	0.188	300	276	TRUE	152400	27600
	29	0.347	400	317	TRUE	80800	31700		29	0.822	400	380	TRUE	232000	38000
	30	0.148	300	266	TRUE	128400	26600		30	0.881	450	387	TRUE	163800	38700
	31	0.792	400	378	TRUE	227200	37800		31	0.498	400	346	TRUE	150400	34600
	total				4985700	999300		total						5023400	1024600
agustus	1	0.316	400	310	TRUE	64000	31000	november	1	0.195	300	276	TRUE	152400	27600
	2	0.566	400	356	TRUE	174400	35600		2	0.457	400	343	TRUE	143200	34300
	3	0.192	300	276	TRUE	152400	27600		3	0.995	700	665	TRUE	406000	66500
	4	0.751	400	375	TRUE	220000	37500		4	0.633	400	367	TRUE	200800	36700
	5	0.165	300	270	TRUE	138000	27000		5	0.849	400	384	TRUE	241600	38400
	6	0.899	450	387	TRUE	163800	38700		6	0.833	400	382	TRUE	236800	38200
	7	0.062	0	0	TRUE	0	0		7	0.631	400	367	TRUE	200800	36700
	8	0.87	425	384	TRUE	199100	38400		8	0.154	300	269	TRUE	135600	26900
	9	0.297	400	308	TRUE	59200	30800		9	0.139	300	265	TRUE	126000	26500
	10	0.482	400	344	TRUE	145600	34400		10	0.677	400	370	TRUE	208000	37000
	11	0.381	400	333	TRUE	119200	33300		11	0.808	400	379	TRUE	229600	37900
	12	0.636	400	367	TRUE	200800	36700		12	0.671	400	370	TRUE	208000	37000
	13	0.862	400	384	TRUE	241600	38400		13	0.748	400	375	TRUE	220000	37500
	14	0.333	400	316	TRUE	78400	31600		14	0.408	400	338	TRUE	131200	33800
	15	0.292	400	302	TRUE	44800	30200		15	0.655	400	367	TRUE	200800	36700
	16	0.055	0	0	TRUE	0	0		16	0.212	300	280	TRUE	162000	28000
	17	0.558	400	354	TRUE	169600	35400		17	0.545	400	353	TRUE	167200	35300
	18	0.616	400	364	TRUE	193600	36400		18	0.804	400	379	TRUE	229600	37900
	19	0.773	400	377	TRUE	224800	37700		19	0.944	500	455	TRUE	242000	45500
	20	0.694	400	371	TRUE	210400	37100		20	0.775	400	377	TRUE	224800	37700
	21	0.518	400	349	TRUE	157600	34900		21	0.558	400	354	TRUE	169600	35400
	22	0.849	400	384	TRUE	241600	38400		22	0.284	400	302	TRUE	44800	30200
	23	0.285	400	302	TRUE	44800	30200		23	0.638	400	367	TRUE	200800	36700
	24	0.762	400	377	TRUE	224800	37700		24	0.259	300	292	TRUE	190800	29200
	25	0.064	0	0	TRUE	0	0		25	0.051	0	0	TRUE	0	0
	26	0.857	400	384	TRUE	241600	38400		26	0.894	450	387	TRUE	163800	38700
	27	0.645	400	367	TRUE	200800	36700		27	0.775	400	377	TRUE	224800	37700
	28	0.588	400	357	TRUE	176800	35700		28	0.212	300	280	TRUE	162000	28000
	29	0.987	650	563	TRUE	246200	56300		29	0.244	300	288	TRUE	181200	28800
	30	0.219	300	280	TRUE	162000	28000		30	0.57	400	356	TRUE	174400	35600
	31	0.83	400	382	TRUE	236800	38200			total					5578600
	total				4732700	992300		total						64000	31000
september	1	0.184	300	270	TRUE	138000	27000	desember	1	0.321	400	310	TRUE	64000	31000
	2	0.872	425	384	TRUE	199100	38400		2	0.151	300	266	TRUE	128400	26600
	3	0.057	0	0	TRUE	0	0		3	0.771	400	377	TRUE	224800	37700
	4	0.568	400	356	TRUE	174400	35600		4	0.376	400	333	TRUE	119200	33300
	5	0.405	400	335	TRUE	124000	33500		5	0.814	400	380	TRUE	232000	38000
	6	0.266	300	300	TRUE	210000	30000		6	0.668	400	368	TRUE	203200	36800
	7	0.6	400	358	TRUE	179200	35800		7	0.514	400	346	TRUE	150400	34600
	8	0.719	400	372	TRUE	212800	37200		8	0.161	300	269	TRUE	135600	26900
	9	0.391	400	334	TRUE	121600	33400		9	0.899	450	387	TRUE	163800	38700
	10	0.679	400	370	TRUE	208000	37000		10	0.647	400	367	TRUE	200800	36700
	11	0.103	300	251	TRUE	92400	25100		11	0.834	400	382	TRUE	236800	38200
	12	0.447	400	342	TRUE	140800	34200		12	0.584	400	357	TRUE	176800	35700
	13	0.062	0	0	TRUE	0	0		13	0.824	400	380	TRUE	232000	38000
	14	0.713	400	372	TRUE	212800	37200		14	0.411	400	338	TRUE	131200	33800
	15	0.161	300	269	TRUE	135600	26900		15	0.625	400	364	TRUE	193600	36400
	16	0.914	500	449	TRUE	227600	44900		16	0.453	400	343	TRUE	143200	34300
	17	0.29	400	302	TRUE	44800	30200		17	0.409	400	338	TRUE	131200	33800
	18	0.391	400	334	TRUE	121600	33400		18	0.892	450	387	TRUE	163800	38700
	19	0.189	300	276	TRUE	152400	27600		19	0.092	300	250	TRUE	90000	25000
	20	0.506	400	346	TRUE	150400	34600		20	0.75	400	375	TRUE	220000	37500
	21	0.265	300	300	TRUE	210000	30000		21	0.649	400	367	TRUE	200800	36700
	22	0.686	400	371	TRUE	210400	37100		22	0.02	0	0	TRUE	0	0
	23	0.905	475	423	TRUE	207700	42300		23	0.665	400	368	TRUE	203200	36800
	24	0.557	400	354	TRUE	169600	35400		24	0.077	300	234	TRUE	51600	23400
	25														

# Lampiran 3.A

## Tabel Simulasi Monte Carlo

(Supplier (High)-Retailer (High))

bulan	tanggal	random	jumlah s	jumlah demand	perubahan demand	validasi	validasi demand	Pendapat	Pendapat	bulan	tanggal	random	jumlah s	jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat	
januari	1	0.532731	600	562	478	VALID	478	289400	215100	april	1	0.229946	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	2	0.705948	600	577	491	VALID	491	319300	220950		2	0.278628	600	517	440	VALID	440	202000	198000
	3	0.929929	750	653	556	VALID	556	303800	250200		3	0.15867	400	354	301	VALID	301	102300	135450
	4	0.348044	600	536	456	VALID	456	238800	205200		4	0.84841	600	597	508	VALID	508	358400	228600
	5	0.044854	0	0	0	VALID	0	0	0		5	0.015494	0	0	0	VALID	0	0	0
	6	0.62262	600	569	483	VALID	483	300900	217350		6	0.702966	600	577	491	VALID	491	319300	220950
	7	0.488636	600	557	474	VALID	474	280200	213300		7	0.655477	600	574	488	VALID	488	312400	219600
	8	0.582167	600	566	482	VALID	482	298600	216900		8	0.658275	600	573	488	VALID	488	312400	219600
	9	0.088333	400	310	264	VALID	264	17200	118800		9	0.563844	600	565	481	VALID	481	296300	216450
	10	0.050768	0	0	0	VALID	0	0	0		10	0.278937	600	517	440	VALID	440	202000	198000
	11	0.820277	600	591	503	VALID	503	346900	226350		11	0.883062	650	600	510	VALID	510	308000	229500
	12	0.71202	600	577	491	VALID	491	319300	220950		12	0.295714	600	518	441	VALID	441	204300	198450
	13	0.522568	600	561	477	VALID	477	287100	214650		13	0.94313	750	657	559	VALID	559	310700	251550
	14	0.500311	600	557	474	VALID	474	280200	213300		14	0.627918	600	570	485	VALID	485	305500	218250
	15	0.928561	750	653	556	VALID	556	303800	250200		15	0.997974	675	789	671	VALID	671	430800	301950
	16	0.81155	600	588	500	VALID	500	340000	225000		16	0.152668	400	344	293	VALID	293	83900	131850
	17	0.197623	400	367	312	VALID	312	127600	140400		17	0.550922	600	562	478	VALID	478	289400	215100
	18	0.423505	600	545	464	VALID	464	257200	208800		18	0.441238	600	548	466	VALID	466	261800	209700
	19	0.693736	600	577	491	VALID	491	319300	220950		19	0.415252	600	543	462	VALID	462	252600	207900
	20	0.187864	400	367	312	VALID	312	127600	140400		20	0.471578	600	554	471	VALID	471	273300	211950
	21	0.084415	400	302	257	VALID	257	1100	115650		21	0.353976	600	540	459	VALID	459	245700	206550
	22	0.600424	600	566	482	VALID	482	298600	216900		22	0.492019	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	23	0.134796	400	343	292	VALID	292	81600	131400		23	0.534083	600	562	478	VALID	478	289400	215100
	24	0.628951	600	570	485	VALID	485	305500	218250		24	0.400111	600	542	461	VALID	461	250300	207450
	25	0.938496	750	657	559	VALID	559	310700	251550		25	0.640523	600	572	487	VALID	487	310100	219150
	26	0.468312	600	554	471	VALID	471	273300	211950		26	0.841584	600	592	504	VALID	504	349200	226800
	27	0.144497	400	344	293	VALID	293	83900	131850		27	0.216151	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	28	0.55947	600	562	478	VALID	478	289400	215100		28	0.818214	600	591	503	VALID	503	346900	226350
	29	0.436306	600	546	465	VALID	465	259500	209250		29	0.290773	600	518	441	VALID	441	204300	198450
	30	0.554548	600	562	478	VALID	478	289400	215100		30	0.488386	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	31	0.282877	600	517	440	VALID	440	202000	198000										
februari	1	0.470086	600	554	471	VALID	471	273300	211950	mei	1	0.420861	600	545	464	VALID	464	257200	208800
	2	0.183605	400	359	306	VALID	306	113800	137700		2	0.733152	600	578	492	VALID	492	321600	221400
	3	0.002248	0	0	0	VALID	0	0	0		3	0.904077	675	622	529	VALID	529	324200	238950
	4	0.618903	600	568	483	VALID	483	300900	217350		4	0.216677	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	5	0.3013	600	519	442	VALID	442	206600	198900		5	0.726089	600	578	492	VALID	492	321600	221400
	6	0.838787	600	592	504	VALID	504	349200	226800		6	0.276973	600	517	440	VALID	440	202000	198000
	7	0.585758	600	566	482	VALID	482	298600	216900		7	0.684847	600	575	489	VALID	489	314700	220950
	8	0.468737	600	554	471	VALID	471	273300	211950		8	0.866219	650	597	508	VALID	508	303400	228600
	9	0.529208	600	562	478	VALID	478	289400	215100		9	0.749919	600	579	493	VALID	493	323900	221850
	10	0.423293	600	546	465	VALID	465	259500	209250		10	0.390551	600	541	460	VALID	460	248000	207000
	11	0.731456	600	578	492	VALID	492	321600	221400		11	0.658388	600	573	488	VALID	488	312400	219600
	12	0.393782	600	541	460	VALID	460	248000	207000		12	0.409907	600	543	462	VALID	462	252600	207900
	13	0.3619	600	540	459	VALID	459	245700	206550		13	0.839928	600	592	504	VALID	504	349200	226800
	14	0.297578	600	519	442	VALID	442	206600	198900		14	0.363492	600	540	459	VALID	459	245700	206550
	15	0.039976	0	0	0	VALID	0	0	0		15	0.823059	600	591	503	VALID	503	346900	226350
	16	0.696258	600	577	491	VALID	491	319300	220950		16	0.909983	675	622	529	VALID	529	324200	238950
	17	0.768869	600	586	499	VALID	499	337700	224550		17	0.385991	600	541	460	VALID	460	248000	207000
	18	0.365991	600	540	459	VALID	459	245700	206550		18	0.829399	600	591	503	VALID	503	346900	226350
	19	0.338135	600	535	455	VALID	455	236500	204750		19	0.681692	600	575	489	VALID	489	314700	220950
	20	0.23323	400	387	329	VALID	329	166700	148050		20	0.624719	600	568	483	VALID	483	300900	217350
	21	0.715282	600	578	492	VALID	492	321600	221400		21	0.344118	600	536	456	VALID	456	238800	205200
	22	0.819294	600	591	503	VALID	503	346900	226350		22	0.198378	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	23	0.3805	600	541	460	VALID	460	248000	207000		23	0.607025	600	567	482	VALID	482	298600	216900
	24	0.844436	600	592	504	VALID	504	349200	226800		24	0.186458	400	359	306	VALID	306	113800	137700
	25	0.309558	600	530	451	VALID	451	227300	202950		25	0.792608	600	587	499	VALID	499	337700	224550
	26	0.239934	400	387	329	VALID	329	166700	148050		26	0.439058	600	546	465	VALID	465	259500	209250
	27	0.086364	400	302	257	VALID	257	1100	115650		27	0.760572	600	586	499	VALID	499	337700	224550
	28	0.98	800	749	637	VALID	637	435100	286650		28	0.853001	600	597	508	VALID	508	358400	228600
	29	0.909178	675	622	529	VALID	529	324200	238950		29	0.576469	600	566	482	VALID	482	298600	216900
											30	0.717783	600	578	492	VALID	492	321600	221400
											31	0.052113	0	0	0	VALID	0	0	0
maret	1	0.767529	600	586	499	VALID	499	337700	224550	juni	1	0.987715	800	749	637	VALID	637	435100	286650
	2	0.766496	600	586	499	VALID	499	337700	224550		2	0.522069	600	561	477	VALID	477	287100	214650
	3	0.552433	600	562	478	VALID	478	289400	215100		3	0.159749	400	354	301	VALID	301	102300	135450
	4	0.339688	600	535	455	VALID	455	236500	204750		4	0.638281	600	572	487	VALID	487	310100	219150
	5	0.70295	600	586	499	VALID	499	33											

bulan	tanggal	random g	Jumlah su	Jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat	bulan	tanggal	random g	Jumlah su	Jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat		
juli	1	0.448896	600	548	466	VALID	466	261800	209700	oktober	1	0.497369	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	2	0.436329	600	546	465	VALID	465	259500	209250		2	0.706715	600	577	491	VALID	491	319300	220950
	3	0.700193	600	577	491	VALID	491	319300	220950		3	0.085157	400	302	257	VALID	257	1100	115650
	4	0.048204	0	0	0	VALID	0	0	0		4	0.520818	600	561	477	VALID	477	287100	214650
	5	0.665905	600	574	488	VALID	488	312400	219600		5	0.329897	600	535	455	VALID	455	236500	204750
	6	0.138037	400	343	292	VALID	292	81600	131400		6	0.199536	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	7	0.998067	875	789	671	VALID	671	430800	301950		7	0.606402	600	567	482	VALID	482	298600	216900
	8	0.953447	750	676	575	VALID	575	347500	258750		8	0.986306	800	749	637	VALID	637	435100	286650
	9	0.115799	400	319	272	VALID	272	35600	122400		9	0.590299	600	566	482	VALID	482	298600	216900
	10	0.909647	675	622	529	VALID	529	324200	238050		10	0.179224	400	359	306	VALID	306	113800	137700
	11	0.831484	600	591	503	VALID	503	346900	226350		11	0.322663	600	531	452	VALID	452	229600	203400
	12	0.01257	0	0	0	VALID	0	0	0		12	0.881172	650	600	510	VALID	510	308000	229500
	13	0.759848	600	586	499	VALID	499	337700	224550		13	0.812998	600	588	500	VALID	500	340000	225000
	14	0.747277	600	579	493	VALID	493	323900	221850		14	0.677769	600	575	489	VALID	489	314700	220050
	15	0.959415	770	723	615	VALID	615	417500	276750		15	0.551052	600	562	478	VALID	478	289400	215100
	16	0.203773	400	369	314	VALID	314	132200	141300		16	0.526547	600	561	477	VALID	477	287100	214650
	17	0.588562	600	566	482	VALID	482	298600	216900		17	0.397781	600	542	461	VALID	461	250900	207450
	18	0.736619	600	578	492	VALID	492	321600	221400		18	0.098484	400	310	264	VALID	264	117200	118800
	19	0.983814	800	749	637	VALID	637	435100	286650		19	0.294469	600	518	441	VALID	441	204300	198450
	20	0.98762	800	749	637	VALID	637	435100	286650		20	0.283183	600	517	440	VALID	440	202000	198000
	21	0.705406	600	577	491	VALID	491	319300	220950		21	0.694324	600	577	491	VALID	491	319300	220950
	22	0.563092	600	565	481	VALID	481	296300	216450		22	0.731368	600	578	492	VALID	492	321600	221400
	23	0.168608	400	355	302	VALID	302	104600	135900		23	0.956821	770	723	615	VALID	615	417500	276750
	24	0.733269	600	578	492	VALID	492	321600	221400		24	0.69971	600	577	491	VALID	491	319300	220950
	25	0.773297	600	586	499	VALID	499	337700	224550		25	0.487259	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	26	0.853236	600	597	508	VALID	508	358400	228600		26	0.542979	600	562	478	VALID	478	289400	215100
	27	0.627905	600	570	485	VALID	485	305500	218250		27	0.893516	675	613	522	VALID	522	308100	234900
	28	0.289979	600	518	441	VALID	441	204300	198450		28	0.673122	600	575	489	VALID	489	314700	220050
	29	0.278715	600	517	440	VALID	440	202000	198000		29	0.743846	600	578	492	VALID	492	321600	221400
	30	0.122737	400	325	277	VALID	277	47100	124650		30	0.762176	600	586	499	VALID	499	337700	224550
	31	0.08884	400	310	264	VALID	264	17200	118800		31	0.382166	600	541	460	VALID	460	248000	207000
agustus	1	0.108926	400	310	264	VALID	264	17200	118800	npeember	1	0.621331	600	568	483	VALID	483	300900	217350
	2	0.131922	400	343	292	VALID	292	81600	131400		2	0.799959	600	587	499	VALID	499	337700	224550
	3	0.649637	600	573	488	VALID	488	312400	219600		3	0.819954	600	591	503	VALID	503	346900	226350
	4	0.682322	600	575	489	VALID	489	314700	220050		4	0.199872	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	5	0.960163	770	723	615	VALID	615	417500	276750		5	0.347179	600	536	456	VALID	456	238800	205200
	6	0.225801	400	369	314	VALID	314	132200	141300		6	0.562527	600	565	481	VALID	481	296300	216450
	7	0.022241	0	0	0	VALID	0	0	0		7	0.993922	875	789	671	VALID	671	430800	301950
	8	0.739098	600	578	492	VALID	492	321600	221400		8	0.860409	650	597	508	VALID	508	303400	228600
	9	0.126817	400	325	277	VALID	277	47100	124650		9	0.207601	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	10	0.457467	600	548	466	VALID	466	261800	209700		10	0.546131	600	562	478	VALID	478	289400	215100
	11	0.253918	500	454	386	VALID	386	187800	173700		11	0.157082	400	354	301	VALID	301	102300	135450
	12	0.155951	400	354	301	VALID	301	102300	135450		12	0.166277	400	355	302	VALID	302	104600	135900
	13	0.149842	400	344	293	VALID	293	83900	131850		13	0.285391	600	517	440	VALID	440	202000	198000
	14	0.02333	0	0	0	VALID	0	0	0		14	0.498616	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	15	0.716471	600	578	492	VALID	492	321600	221400		15	0.521581	600	561	477	VALID	477	287100	214650
	16	0.777299	600	586	499	VALID	499	337700	224550		16	0.232355	400	387	329	VALID	329	166700	148050
	17	0.907106	675	622	529	VALID	529	324200	238050		17	0.49043	600	557	474	VALID	474	280200	213300
	18	0.065077	0	0	0	VALID	0	0	0		18	0.472676	600	554	471	VALID	471	273300	211950
	19	0.613464	600	567	482	VALID	482	298600	216900		19	0.620371	600	566	482	VALID	482	298600	216900
	20	0.824978	600	591	503	VALID	503	346900	226350		20	0.965316	770	723	615	VALID	615	417500	276750
	21	0.006819	0	0	0	VALID	0	0	0		21	0.238446	400	387	329	VALID	329	166700	148050
	22	0.511407	600	558	475	VALID	475	282500	213750		22	0.218365	400	369	314	VALID	314	132200	141300
	23	0.297515	600	519	442	VALID	442	206600	198900		23	0.342899	600	536	456	VALID	456	238800	205200
	24	0.955472	750	676	575	VALID	575	347500	258750		24	0.069602	0	0	0	VALID	0	0	0
	25	0.038499	0	0	0	VALID	0	0	0		25	0.840854	600	592	504	VALID	504	349200	226800
	26	0.037728	0	0	0	VALID	0	0	0		26	0.38712	600	541	460	VALID	460	248000	207000
	27	0.495141	600	557	474	VALID	474	280200	213300		27	0.116514	400	319	272	VALID	272	35600	122400
	28	0.658182	600	573	488	VALID	488	312400	219600		28	0.471974	600	554	471	VALID	471	273300	211950
	29	0.821067	600	591	503	VALID	503	346900	226350		29	0.900862	675	613	522	VALID	522	308100	234900
	30	0.625602	600	568	483	VALID	483	300900	217350		30	0.746704	600	578	492	VALID	492	321600	221400
	31	0.296471	600	518	441	VALID	441	204300	198450		desember	1	0.823392	600	591	503	VALID	503	346900
1	0.517744	600	561	477	VALID	477	287100	214650	2	0.213413		400	369	314	VALID	314	132200	141300	
2	0.600955	600	566	482	VALID	482	298600	216900	3	0.236038		400	387	329	VALID	329	166700	148050	
3	0.686061	600	575	489	VALID	489	314700	220050	4	0.724336		600	578	492	VALID	492	321600	221400	
4	0.95815	770	723	615	VALID	615	417500	276750	5	0.440401		600	548	466	VALID	466	261800	209700	
5	0.858405	650	597	508	VALID	508	303400	228600	6	0.437757		600	546	465	VALID	465	259500	209250	
6	0.60437	600	566	482	VALID	482	298600	216900	7	0.867338		650	597	508	VALID	508	303400	228600	
7	0.930035	750	653	556	VALID	556	303800	250200	8	0.63224		600	570	485	VALID	485	305500	218250	
8	0.346278	600	536	456	VALID	456	238800	205200	9	0.29545		600	518	441	VALID	441	204300	198450	
9	0.773147	600	586	499	VALID	499	337700	224550	10	0.476583		600	554	471	VALID	471	273300	211950	
10	0.600769	600	566	482	VALID	482	298600	216900	11	0.506288		600	558	475	VALID	475	282500	213750	
11	0.175381	400	355	302	VALID	302	104600	135900	12	0.561125		600	565	481	VALID	481	296300	216450	
12	0.488785	600	557	474	VALID	474	280200	213300	13	0.588102		600	566	482	VALID	482	298600	216900	
13	0.997736	875	789	671	VALID	671	430800	301950	14	0.132305		400	343	292	VALID	292	81600	131400	

# Lampiran 3.B

## Tabel Simulasi Monte Carlo

### (Distributor (High)-Retailer (High))

bulan	tanggal	random p	jumlah su	jumlah demand	perubahan demand	validasi	validasi demand	Pendapat	Pendapat	bulan	tanggal	random p	jumlah su	jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat
januari	1	0.119	300	255	217	VALID	217	70800	79500	april	1	0.933	500	455	VALID	387	178800	135450
	2	0.906	475	423	360	VALID	360	151500	126000		2	0.038	0	0	VALID	0	0	0
	3	0.676	400	370	315	VALID	315	156000	110250		3	0.817	400	380	VALID	323	175200	113050
	4	0.528	400	353	301	VALID	301	122400	105350		4	0.894	450	387	VALID	329	114600	115150
	5	0.608	400	361	307	VALID	307	136800	107450		5	0.054	0	0	VALID	0	0	0
	6	0.641	400	367	312	VALID	312	148800	109200		6	0.403	400	335	VALID	285	84000	99750
	7	0.077	300	234	199	VALID	199	27600	69650		7	0.834	400	382	VALID	325	180000	113750
	8	0.932	500	455	387	VALID	387	178800	135450		8	0.336	400	316	VALID	269	45600	94150
	9	0.716	400	372	317	VALID	317	160800	110950		9	0.518	400	349	VALID	297	112800	103950
	10	0.37	400	328	279	VALID	279	69600	97650		10	0.776	400	377	VALID	324	170400	112350
	11	0.235	300	281	239	VALID	239	123600	83650		11	0.83	400	382	VALID	325	180000	113750
	12	0.029	0	0	0	VALID	0	0	0		12	0.789	400	378	VALID	322	172800	112700
	13	0.919	500	449	382	VALID	382	166800	133700		13	0.463	400	344	VALID	293	103200	102550
	14	0.995	700	665	566	VALID	566	308400	198100		14	0.629	400	367	VALID	312	148800	109200
	15	0.068	0	0	0	VALID	0	0	0		15	0.603	400	358	VALID	305	132000	106750
	16	0.622	400	364	310	VALID	310	144000	108500		16	0.65	400	367	VALID	312	148800	109200
	17	0.492	400	345	294	VALID	294	105600	102900		17	0.912	475	423	VALID	360	151500	126000
	18	0.418	400	339	289	VALID	289	93600	101150		18	0.112	300	255	VALID	217	70800	79500
	19	0.75	400	375	319	VALID	319	165600	111650		19	0.998	700	665	VALID	566	308400	198100
	20	0.88	450	387	329	VALID	329	114600	115150		20	0.667	400	368	VALID	313	151200	109550
	21	0.928	500	455	387	VALID	387	178800	135450		21	0.398	400	355	VALID	285	84000	99750
	22	0.938	475	423	360	VALID	360	151500	126000		22	0.547	400	353	VALID	301	122400	105350
	23	0.353	400	322	274	VALID	274	57600	95900		23	0.034	0	0	VALID	0	0	0
	24	0.69	400	371	316	VALID	316	158400	110600		24	0.732	400	375	VALID	319	165600	111650
	25	0.994	700	665	566	VALID	566	308400	198100		25	0.291	400	302	VALID	257	16800	89950
	26	0.003	0	0	0	VALID	0	0	0		26	0.211	300	280	VALID	238	121200	83300
	27	0.618	400	364	310	VALID	310	144000	108500		27	0.413	400	338	VALID	288	91200	100800
	28	0.49	400	345	294	VALID	294	105600	102900		28	0.342	400	317	VALID	270	48000	94500
	29	0.523	400	349	297	VALID	297	112800	103950		29	0.139	300	265	VALID	226	92400	79100
	30	0.751	400	375	319	VALID	319	165600	111650		30	0.712	400	372	VALID	317	160800	110950
	31	0.42	400	339	289	VALID	289	93600	101150									
februari	1	0.176	300	270	230	VALID	230	102000	80500	mei	1	0.911	475	423	VALID	360	151500	126000
	2	0.534	400	353	301	VALID	301	122400	105350		2	0.521	400	349	VALID	297	112800	103950
	3	0.763	400	377	321	VALID	321	170400	112350		3	0.984	650	563	VALID	479	174600	167650
	4	0.107	300	251	214	VALID	214	63600	74900		4	0.791	400	378	VALID	323	172800	112700
	5	0.196	300	276	235	VALID	235	114000	82250		5	0.289	400	302	VALID	257	16800	89950
	6	0.146	300	266	227	VALID	227	94800	79450		6	0.187	300	276	VALID	235	114000	82250
	7	0.042	0	0	0	VALID	0	0	0		7	0.954	550	503	VALID	428	202200	149800
	8	0.31	400	310	264	VALID	264	33600	92400		8	0.422	400	339	VALID	289	93600	101150
	9	0.925	500	455	387	VALID	387	178800	135450		9	0.98	650	563	VALID	479	174600	167650
	10	0.568	400	356	303	VALID	303	127200	106050		10	0.23	300	281	VALID	239	123600	83650
	11	0.707	400	372	317	VALID	317	160800	110950		11	0.766	400	377	VALID	321	170400	112350
	12	0.073	0	0	0	VALID	0	0	0		12	0.915	500	449	VALID	382	166800	133700
	13	0.851	400	384	327	VALID	327	184800	114450		13	0.803	400	379	VALID	323	175200	113050
	14	0.348	300	288	245	VALID	245	138000	85750		14	0.363	400	328	VALID	279	69600	97650
	15	0.195	300	276	235	VALID	235	114000	82250		15	0.871	425	384	VALID	327	147300	114450
	16	0.579	400	357	304	VALID	304	129600	106400		16	0.19	300	276	VALID	235	114000	82250
	17	0.23	300	281	239	VALID	239	123600	83650		17	0.387	400	334	VALID	284	81600	99400
	18	0.716	400	372	317	VALID	317	160800	110950		18	0.129	300	261	VALID	222	82800	77700
	19	0.692	400	371	316	VALID	316	158400	110600		19	0.138	300	265	VALID	226	92400	79100
	20	0.296	400	302	257	VALID	257	16800	89950		20	0.485	400	345	VALID	294	105600	102900
	21	0.786	400	378	322	VALID	322	172800	112700		21	0.75	400	375	VALID	319	165600	111650
	22	0.432	400	340	289	VALID	289	93600	101150		22	0.239	300	286	VALID	244	135600	85400
	23	0.484	400	345	294	VALID	294	105600	102900		23	0.191	300	276	VALID	235	114000	82250
	24	0.006	0	0	0	VALID	0	0	0		24	0.935	500	455	VALID	387	178800	135450
	25	0.327	400	310	264	VALID	264	33600	92400		25	0.969	560	545	VALID	464	273600	162400
	26	0.212	300	288	238	VALID	238	121200	83300		26	0.557	400	354	VALID	301	122400	105350
	27	0.928	500	455	387	VALID	387	178800	135450		27	0.091	300	250	VALID	213	61200	74550
	28	0.899	450	387	329	VALID	329	114600	115150		28	0.785	400	378	VALID	322	172800	112700
	29	0.753	400	375	319	VALID	319	165600	111650		29	0.404	400	335	VALID	285	84000	99750
									30	0.194	300	276	VALID	235	114000	82250		
									31	0.905	475	423	VALID	360	151500	126000		
maret	1	0.995	700	665	566	VALID	566	308400	198100	juni	1	0.132	300	265	VALID	226	92400	79100
	2	0.769	400	377	321	VALID	321	170400	112350		2	0.368	400	328	VALID	279	69600	97650
	3	0.782	400	378	322	VALID	322	172800	112700		3	0.606	400	361	VALID	307	136800	107450
	4	0.055	0	0	0	VALID	0	0	0		4	0.037	0	0	VALID	0	0	0
	5	0.282	400	302	257	VALID	257	16800	89950		5	0.484	400	345	VALID	294	105600	102900
	6	0.345	400	317	270	VALID	270	48000	94500		6	0.463	400	344	VALID	293	103200	102550
	7	0.151	300	266	227	VALID	227	94800	79450		7	0.538	400	353	VALID	301	122400	105350
	8	0.577	400	357	304	VALID	304	129600	106400		8	0.517	400	349	VALID	297	112800	103950
	9	0.929	500	455	387	VALID	387	178800	135450		9	0.579	400	357	VALID	304	129600	106400
	10	0.943	500	455	387	VALID	387	178800	135450		10	0.488	400	345	VALID	294	105600	102900
	11	0.47	400	344	293	VALID	293	103200	102550		11	0.405	400	335	VALID	285	84000	99750

bulan	tanggal	random g	Jumlah su	Jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat	bulan	tanggal	random g	Jumlah su	Jumlah demand	validasi	validasi d	Pendapat	Pendapat		
juli	1	0.143	300	266	227	VALID	227	94800	79450	oktober	1	0.312	400	310	264	VALID	264	33600	92400
	2	0.873	425	384	327	VALID	327	147300	114450		2	0.718	400	372	317	VALID	317	160800	110950
	3	0.191	300	276	235	VALID	235	114000	82250		3	0.765	400	377	321	VALID	321	170400	112350
	4	0.727	400	375	319	VALID	319	165600	111650		4	0.86	400	384	327	VALID	327	184800	114450
	5	0.793	400	378	322	VALID	322	172800	112700		5	0.033	0	0	0	VALID	0	0	0
	6	0.774	400	377	321	VALID	321	170400	112350		6	0.052	0	0	0	VALID	0	0	0
	7	0.932	500	455	387	VALID	387	178800	135450		7	0.323	400	310	264	VALID	264	33600	92400
	8	0.848	400	384	327	VALID	327	184800	114450		8	0.579	400	357	304	VALID	304	129600	106400
	9	0.481	400	344	293	VALID	293	103200	102550		9	0.569	400	356	303	VALID	303	127200	106500
	10	0.22	300	281	239	VALID	239	123600	83650		10	0.491	400	345	294	VALID	294	105600	102900
	11	0.799	400	378	322	VALID	322	172800	112700		11	0.684	400	371	316	VALID	316	158400	110600
	12	0.953	550	503	428	VALID	428	202200	149800		12	0.261	300	292	249	VALID	249	147600	87150
	13	0.886	450	387	329	VALID	329	114600	115150		13	0.963	560	523	445	VALID	445	228000	155750
	14	0.023	0	0	0	VALID	0	0	0		14	0.791	400	378	322	VALID	322	172800	112700
	15	0.459	400	343	292	VALID	292	100800	102200		15	0.636	400	367	312	VALID	312	148800	109200
	16	0.237	300	286	244	VALID	244	135600	94000		16	0.281	400	302	257	VALID	257	168000	89950
	17	0.448	400	342	291	VALID	291	98400	101850		17	0.075	0	0	0	VALID	0	0	0
	18	0.95	550	503	428	VALID	428	202200	149800		18	0.851	400	384	327	VALID	327	184800	114450
	19	0.08	300	234	199	VALID	199	27600	69650		19	0.112	300	255	217	VALID	217	70800	75950
	20	0.008	0	0	0	VALID	0	0	0		20	0.36	400	322	274	VALID	274	57600	95900
	21	0.119	300	255	217	VALID	217	70800	75950		21	0.887	450	387	329	VALID	329	114600	115150
	22	0.636	400	367	312	VALID	312	148800	109200		22	0.092	300	250	213	VALID	213	61200	74550
	23	0.139	300	265	226	VALID	226	92400	79100		23	0.887	450	387	329	VALID	329	114600	115150
	24	0.747	400	375	319	VALID	319	165600	111650		24	0.917	500	449	382	VALID	382	166800	133700
	25	0.397	400	335	285	VALID	285	84000	99750		25	0.997	700	665	566	VALID	566	308400	198100
	26	0.14	300	265	226	VALID	226	92400	79100		26	0.457	400	343	292	VALID	292	100800	102200
	27	0.324	400	310	264	VALID	264	33600	92400		27	0.698	400	371	316	VALID	316	158400	110600
	28	0.625	400	364	310	VALID	310	144000	108500		28	0.188	300	276	235	VALID	235	114000	82250
	29	0.347	400	317	270	VALID	270	48000	94500		29	0.822	400	380	323	VALID	323	175200	113050
	30	0.148	300	266	227	VALID	227	94800	79450		30	0.881	450	387	329	VALID	329	114600	115150
	31	0.792	400	378	322	VALID	322	172800	112700		31	0.498	400	346	295	VALID	295	108000	103250
agustus	1	0.316	400	310	264	VALID	264	33600	92400	september	1	0.195	300	276	235	VALID	235	114000	82250
	2	0.566	400	356	303	VALID	303	127200	106050		2	0.457	400	343	292	VALID	292	100800	102200
	3	0.192	300	276	235	VALID	235	114000	82250		3	0.995	700	665	566	VALID	566	308400	198100
	4	0.751	400	375	319	VALID	319	165600	111650		4	0.633	400	367	312	VALID	312	148800	109200
	5	0.165	300	270	230	VALID	230	102000	80500		5	0.849	400	384	327	VALID	327	184800	114450
	6	0.899	450	387	329	VALID	329	114600	115150		6	0.833	400	382	325	VALID	325	180000	113750
	7	0.062	0	0	0	VALID	0	0	0		7	0.631	400	367	312	VALID	312	148800	109200
	8	0.87	425	384	327	VALID	327	147300	114450		8	0.154	300	269	229	VALID	229	99600	80150
	9	0.297	400	308	262	VALID	262	28800	91700		9	0.139	300	265	226	VALID	226	92400	79100
	10	0.482	400	344	293	VALID	293	103200	102550		10	0.677	400	370	315	VALID	315	156000	110250
	11	0.381	400	333	284	VALID	284	81600	99400		11	0.808	400	379	323	VALID	323	175200	113050
	12	0.636	400	367	312	VALID	312	148800	109200		12	0.671	400	370	315	VALID	315	156000	110250
	13	0.862	400	384	327	VALID	327	184800	114450		13	0.748	400	375	319	VALID	319	165600	111650
	14	0.333	400	316	269	VALID	269	45600	94150		14	0.408	400	338	288	VALID	288	91200	100800
	15	0.292	400	302	257	VALID	257	16800	89950		15	0.655	400	367	312	VALID	312	148800	109200
	16	0.055	0	0	0	VALID	0	0	0		16	0.212	300	280	238	VALID	238	121200	83300
	17	0.558	400	354	301	VALID	301	122400	105350		17	0.545	400	353	301	VALID	301	122400	105350
	18	0.616	400	364	310	VALID	310	144000	108500		18	0.804	400	379	323	VALID	323	175200	113050
	19	0.773	400	377	321	VALID	321	170400	112350		19	0.944	500	455	387	VALID	387	178800	135450
	20	0.694	400	371	316	VALID	316	158400	110600		20	0.775	400	377	321	VALID	321	170400	112350
	21	0.518	400	349	297	VALID	297	112800	103950		21	0.558	400	354	301	VALID	301	122400	105350
	22	0.849	400	384	327	VALID	327	184800	114450		22	0.284	400	302	257	VALID	257	16800	89950
	23	0.285	400	302	257	VALID	257	16800	89950		23	0.638	400	367	312	VALID	312	148800	109200
	24	0.762	400	377	321	VALID	321	170400	112350		24	0.259	300	292	249	VALID	249	147600	87150
	25	0.064	0	0	0	VALID	0	0	0		25	0.051	0	0	0	VALID	0	0	0
	26	0.857	400	384	327	VALID	327	184800	114450		26	0.894	450	387	329	VALID	329	114600	115150
	27	0.645	400	367	312	VALID	312	148800	109200		27	0.775	400	377	321	VALID	321	170400	112350
	28	0.588	400	357	304	VALID	304	129600	106400		28	0.212	300	280	238	VALID	238	121200	83300
	29	0.987	650	563	479	VALID	479	174600	167650		29	0.244	300	288	245	VALID	245	138000	85750
	30	0.219	300	280	238	VALID	238	121200	83300		30	0.57	400	356	303	VALID	303	127200	106050
	31	0.83	400	382	325	VALID	325	180000	113750		desember	1	0.321	400	310	264	VALID	264	33600
1	0.184	300	270	230	VALID	230	102000	80500	2	0.151		300	266	227	VALID	227	94800	79450	
2	0.872	425	384	327	VALID	327	147300	114450	3	0.771		400	377	321	VALID	321	170400	112350	
3	0.057	0	0	0	VALID	0	0	0	4	0.376		400	333	284	VALID	284	81600	99400	
4	0.568	400	356	303	VALID	303	127200	106050	5	0.814		400	380	323	VALID	323	175200	113050	
5	0.405	400	335	285	VALID	285	84000	99750	6	0.668		400	368	313	VALID	313	151200	109550	
6	0.266	300	300	255	VALID	255	162000	89250	7	0.514		400	346	295	VALID	295	108000	103250	
7	0.6	400	358	305	VALID	305	132000	106750	8	0.161		300	269	229	VALID	229	99600	80150	
8	0.719	400	372	317	VALID	317	160800	110950	9	0.899		450	387	329	VALID	329	114600	115150	
9	0.391	400	334	284	VALID	284	81600	99400	10	0.647		400	367	312	VALID	312	148800	109200	
10	0.679	400	370	315	VALID	315	156000	110250	11	0.834		400	382	325	VALID	325	180000	113750	
11	0.103	300	251	214	VALID	214	63600	74900	12	0.584		400	357	304	VALID	304	129600	106400	
12	0.447	400	342	291	VALID	291	98400	101850	13	0.824		400	380	323	VALID	323	175200	113050	
13	0.062	0	0	0	VALID	0	0	0	14	0.411		400	338	288	VALID	288	91200	100800	
14	0.713	400	372	317	VALID	317	160800	110950	15	0.625		400	364	310	VALID	310	144000	108500	
15	0.161	300	269	229	VALID	229	99600	80150	16	0.453		400	343	292	VALID	292	100800	102200	
16	0.914	500	449	382	VALID	382	166800	133700	17	0.409		400	338	288	VALID	288	91200	100800	
17	0.29	400	302	257	VALID	257	16800	89950											

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama Miftakhul Ainun Arif, berdomisili di Mojokerto. Penulis memperoleh gelar sarjana (S1) di bidang Teknik Industri dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur pada tahun 2020. Penulis pernah aktif di beberapa organisasi seperti Ikatan Mahasiswa Teknik Industri Indonesia (IMTII) regional Suramadu, Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII), dan Pers Mahasiswa UPN “Veteran” Jawa Timur. Selain itu penulis pernah aktif menulis di beberapa kolom online seperti Mojok, Milenialis, dan Qureta.

Penulis memiliki minat penelitian di bidang optimasi industri, simulasi (statis dan dinamis), *decision making*, statistik, rantai pasok, dan pengembangan UMKM. Terkait kolaborasi di bidang akademik dan bisnis, penulis dapat dihubungi via surel [arif.miftakhul@outlook.co.id](mailto:arif.miftakhul@outlook.co.id).