TESIS – TI185401

PENENTUAN TARIF *DIGITAL PARKING* DENGAN PEMBATAS KAPASITAS BERDASARKAN SISTEM RESERVASI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PERUBAHAN MODA TRANSPORTASI PADA KABUPATEN SIDOARJO

DWI HANDAYANI
02411850030001

Dosen Pembimbing
Erwin Widodo., S.T., M.Eng.,Dr.Eng.
Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D

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

PROPOSAL TESIS – TI185401

PENENTUAN TARIF *D-PARKING* DENGAN PEMBATAS KAPASITAS BERDASARKAN SISTEM RESERVASI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PERUBAHAN MODA TRANSPORTASI PADA KABUPATEN SIDOARJO

DWI HANDAYANI
02411850030001

Dosen Pembimbing
Erwin Widodo, S.T., M.Eng., Dr.Eng.
Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D

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

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:
DWI HANDAYANI
NRP: 02411850030001

Tanggal Ujian : 30 Juli 2020
Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh:
Pembimbing:

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

2. Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D
   NIP: 194807101976031002 .....

Penguji:

1. Prof. Ir. Moses Laksono Singgih., M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D.
   NIP: 195908171987031002 .....

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

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

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI

Numadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D
NIP: 197005231996011001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama	: Dwi Handayani
NRP	: 02411850030001
Program Studi	: Magister Teknik Industri, FTIRS – ITS

Menyatakan bahwa isi keseluruhan tesis saya yang berjudul :

"PENENTUAN TARIF *D-PARKING* DENGAN PEMBATAS KAPASITAS BERDASARKAN SISTEM RESERVASI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PERUBAHAN MODA TRANSPORTASI PADA KABUPATEN SIDOARJO"

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

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

Surabaya, 10 Agustus 2020

DWI HANDAYANI
NRP : 02411850030001

PENENTUAN TARIF *D-PARKING* DENGAN PEMBATAS KAPASITAS BERDASARKAN SISTEM RESERVASI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PERUBAHAN MODA TRANSPORTASI PADA KABUPATEN SIDOARJO

Nama Mahasiswa : Dwi Handayani

NRP : 02411850030001

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Erwin Widodo, S.T., M.Eng

2. Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan beberapa keuntungan bagi masyarakat, termasuk transaksi tanpa uang tunai (*cashless*). Hal ini digunakan oleh pemerintah Sidoarjo untuk mengganti sistem parkir berlangganan ke parkir digital karena banyaknya kritik dari masyarakat mengenai sistem parkir yang lama karena dianggap memiliki kualitas yang buruk dengan harga yang mahal. Selain itu, pendapatan parkir tahunan hanya 21 Miliar Rupiah sedangkan potensi pendapatan dari parkir sebesar 102 Miliar Rupiah. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pendapatan daerah adalah dengan transparansi menggunakan parkir digital. Penerapan parkir digital harus dipertimbangkan dengan baik untuk maksimasi pendapatan sehingga dibutuhkan tarif parkir yang optimal. Perubahan moda transportasi juga dipertimbangkan untuk penggunaa mobil dan sepeda motor hanya untuk perpindahan ke *online channel* (pakir digital) untuk mengetahui preferensi *customer* saat terjadi perubahan harga terhadap kedua *channel* . Maka dari itu, nantinya akan ada dua tarif parkir untuk *online* (parkir digital) dan *offline channel* (parkir tradisional). Penentuan tarif parkir menggunakan pedekatan *game theory* yaitu pendekatan matematis untuk merumuskan strategi yang melibatkan para pengambil keputusan yang terdiri atas *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*. Kemudian, hasil yang akan dipilih adalah skema yang memberikan banyak keuntungan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Skenario *Vertical Nash* yang memberikan *profit* paling banyak dengan jumlah Rp 1.243.149 dengan *demand online channel* lebih banyak daripada *offline channel* dan harga *online channel* lebih murah daripada *offline channel.*

Kata Kunci : *Dual Channel*, Parkir, Penetapan Harga, *Profit, Game Theory*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DIGITAL PARKING PRICING WITH CAPACITY CONSTRAINT BASED ON RESERVATION SYSTEM BY CONSIDERING TRANSPORTATION MODE CHANGE IN SIDOARJO REGENCY

Nama Mahasiswa : Dwi Handayani

NRP : 02411850030001

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Erwin Widodo, S.T., M.Eng

2. Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D

ABSTRACT

The advancement of Information and Communication Technology (ICT) has been providing some advantages for the community, including a cashless payment system. This is used by the Sidoarjo government to replace subscription parking to the digital one due to criticisms from society. Most people agree that the old parking mode is poor quality and expensive. However, the annual revenue of parking was only 21 Billion Rupiahs in which is far below from the targeted 102 Billion Rupiahs. Therefore, for transparency, the parking should be digitalized for increasing the regional income. However, the implementation of digital parking should be organized well to maximize a income through parking rates. The shifting transportation mode to the online has to be limited in the cars and motorcycles usage to understand the public's preference. Therefore, parking prices will be determined by two ways including online channel and offline channel. Both of them apply game theory, a mathematical approach to formulate a strategy involving decision-makers. This scheme is Stackelberg Leadership and Vertical Nash. Then, the results obtained will be utilized for determining the best scenario providing much profit. The results show that the Vertical Nash Scenario which provides the most of Rp 1,243,149 with more online channel demand than offline channels and online channel prices are cheaper than offline channels.

Keywords **:** Dual Channel, Parking, Pricing Decision, Profit, Game Theory

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat, Berkah, Hidayah dan Kesehatan yang telah dilimpahkan kepada penulis serta sholawat dan salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi panutan kita di dunia dan akhirat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tesis ini dengan baik. Selama penyusunan Tesis ini, penulis mendapatkan banyak arahan, bimbingan dna motovasi dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah yang berlimpah.
2. Kedua orang tua H. Andi Sirajuddin dan Hj. Agusty serta saudara-saudaraku Eka Yuniaty, Sri Reski Lestari Gunarsi dan Raihan Rawadi Zahy yang selalu memberikan bimbingan, motivasi serta dukungan yang luar biasa setiap harinya.
3. Dr. Eng. Erwin Widodo, S.T., M.Eng dan Prof. Dr. Ir. Suparno., MSIE., Ph.D sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
4. Prof. Ir. Moses Laksono Singgih., M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D. dan Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk membangun tesis ini menjadi lebih baik.
5. Teman-teman Magister Teknik Industri ITS Angkatan 2018 gasal yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan tesis ini.
6. Teman-teman Residensi Magister Teknik Industri ITS yang selalu memberikan ruang dan situasi yang nyaman serta kondusif untuk mengerjakan tesis.
7. Support sistemku Diniary Ikasari Syamsul dan Indri Eka Putri yang lagi selalu membantu dan memberikan dukungan dalam bentuk pikiran dan fisik.
8. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam tesis ini masih memerlukan beberapa masukan dan arahan sehingga dibutuhkan kritik dan saran. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya

Surabaya, 10 Agustus 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS iii
ABSTRAK v
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR TABEL xvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 10
1.3 Tujuan Penelitian 10
1.4 Batasan dan Asumsi Penelitian 11
1.5 Kontribusi Penelitian 11
1.6 Sistematika Penulisan 12
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA 13
2.1 Sistem Perparkiran 13
2.2 *Dual channel Supply Chain* 14
2.3 *Service Supply Chain* 16
2.4 *Pricing Decision* (Penentuan Harga) 19
2.5 *Willingness to Pay* (WTP) 20
2.6 Perilaku Konsumen (*Consumer Behavior*) 21
2.7 Sistem Pemesanan (*Booking Sistem*) 21
2.8 *Game theory* 22
2.8.1 Karakteristik Permainan 23
2.8.2 Skenario Permainan 23
2.9 Penelitian Terdahulu 25
2.10 Posisi Penelitian 30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 33
3.1 Diagram Alir Penelitian 33

3.2 Identifikasi Awal 34
3.3 Penyusunan Model 35
3.4. Pengembangan Model 36
3.5. Analisa dan Percobaan Numerik 36
3.6. Kesimpulan dan Saran 37
BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL 39
4.1 Struktur Model 39
4.1.1 Struktur Model untuk Mobil 40
4.1.2 Struktur Model untuk Motor 41
4.2 Model Dasar *Dual channel Supply Chain* 42
4.2.1 Fungsi *Demand* di *Dual Channel Supply Chain* 42
4.2.2 Notasi Variabel untuk Model *Dual Channel Supply Chain* 42
4.3 Model Penelitian 42
4.3.1 Fungsi *Demand* (*Demand Function*) 43
4.3.2 Fungsi Tujuan (*Objective Function*) 44
4.3.3 Fungsi Pembatas (*Constraint Function*) 44
4.3.4 Notasi Variabel 46
4.4 Skenario 47
4.4.1 Skenario *Stackelberg Leadership* 47
4.4.2 Skenario *Nash Vertical* 48
BAB 5 PERCOBAAN NUMERIK DAN ANALISIS 49
5.1 Parameter Model 49
5.2 Verifikasi dan Validasi 50
5.2.1 Verifikasi Model 50
5.2.2 Validasi Model 52
5.3 Percobaan Numerik 55
5.4 Analisa Sensitivitas 58
5.4.1 Analisis Sensitivitas Parameter β 58
5.4.2 Analisis Sensitivitas Parameter γ 68
5.4.3 Analisis Sensitivitas Parameter δ 77
5.5 Penentuan Harga 85

5.5.1 Paramater I dari *Stackelberg Leadership* 85
5.5.2 Paramater II dari Skenario *Vertical Nash* 87
5.6 Implifikasi Manajerial 89
BAB 6 PENUTUP 91
6.1 Kesimpulan 91
6.2 Saran 92
DAFTAR PUSTAKA 94
LAMPIRAN 99

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Pertumbuhan Pengguna Internet di Indonesia 1
Gambar 1. 2 Jumlah *e-money* yang beredar di Indonesia 2
Gambar 1. 3 Struktur *Dual channel Supply Chain* 8
Gambar 2. 1 Struktur Tradisional *Supply Chain* dan *Service Supply Chain*.....19
Gambar 3. 1 Metodelogi Penelitian 33
Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian 34
Gambar 4. 1 Struktur *Dual channel d-parking* untuk Mobil 40
Gambar 4. 2 Struktur *Dual channel d-parking* untuk Motor 41
Gambar 5. 1 Verifikasi model menggunakan *software* LINGO 51
Gambar 5. 2 Hasil Verifikasi Model Menggunakan *Software* LINGO.....51
Gambar 5. 3 Penjabaran dari verifikasi model menggunakan *software* LINGO .52
Gambar 5. 4 Grafik Pengaruh *Demand* terhadap *Profit*.....53
Gambar 5. 5 Grafik Pengaruh Harga Parkir terhadap *Demand*.....54
Gambar 5. 6 Perbandingan Harga antar Kedua Skenario.....55
Gambar 5. 7 Perbandingan *Demand* antar Kedua Skenario.....56
Gambar 5. 8 Perbandingan *Profit* antar Kedua Skenario 57
Gambar 5. 9 *Profit* Hasil Analisis βom 60
Gambar 5. 10 *Profit* Analisa Sensitivitas βsm 62
Gambar 5. 11 *Profit* Analisis Sensitivitas βoc.....65
Gambar 5. 12 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas βsc 67
Gambar 5. 13 *Profit* Analisis Sensitivitas γosm.....70
Gambar 5. 14 *Profit* Analisis Sensitivitas γsom.....72
Gambar 5. 15 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas γosc.....75
Gambar 5. 16 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas γosc 77
Gambar 5. 17 Profit Analisa Sensitivitas δomc.....79
Gambar 5. 18 *Profit* Analisis Sensitivitas δsmc.....81
Gambar 5. 19 *Profit* Hasil Analisa Sensitivitas δocm.....83
Gambar 5. 20 *Profit Hasil Analisis Sensitivitas* δsmc.....84
Gambar 5. 21 *Profit* dari Parameter I.....86
Gambar 5. 22 *Profit* Parameter II.....88

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Pendapatan Parkir Kabupaten Sidoarjo.....3
Tabel 1. 2 Potensi Pendapatan Parkir Tahun 2018 4
Tabel 1. 3 Jumlah dan Pertumbuhan Kendaraan di Sidoarjo 5
Tabel 2. 1 *Manufacture* dan *Service Supply Chain*.....16
Tabel 2. 2 *Uncertainty* dalam *Manufacture* dan *Service Supply Chain*.....18
Tabel 2. 3 Posisi Penelitian 31
Tabel 5. 1 Parameter Perhitungan 49
Tabel 5. 2 Harga untuk masing-masing *channel* berdasarkan jenis transportasi ..52
Tabel 5. 3 *Profit* yang dihasilkan dari hasil Validasi Data 53
Tabel 5. 4 Pengaruh Harga terhadap *Demand* 54
Tabel 5. 5 Perbandingan Harga antar Dua Skenario 55
Tabel 5. 6 Demand hasil percobaan numerik Skenario *Stackelberg Leadership*..56
Tabel 5.7 *Profit* Hasil Percobaan Numerik antar Kedua Skenario 56
Tabel 5. 8 Harga Analisis Sensitivitas βom skenario *Stackelberg Leadership*...58
Tabel 5. 9 Harga Analisis Sensitivitas βom skenario *Vertical Nash*.....58
Tabel 5. 10 *Demand* Sensitivitas βom skenario *Stackelberg Leadership* 59
Tabel 5. 11 *Demand* Sensitivitas βom skenario *Vertical Nash* 59
Tabel 5. 12 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter βom 59
Tabel 5. 13 Harga Analisis Sensitivitas βSm skenario *Stackelberg Leadership*.60
Tabel 5. 14 Harga Analisis Sensitivitas βSm skenario *Vertical Nash*.....61
Tabel 5. 15 *Demand* Sensitivitas βsm skenario *Stackelberg Leadership* 61
Tabel 5. 16 *Demand* Sensitivitas βsm skenario *Vertical Nash* 61
Tabel 5. 17 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter βsm 62
Tabel 5. 18 Harga Analisis Sensitivitas βoc skenario *Stackelberg Leadership* ..63
Tabel 5. 19 Harga Analisis Sensitivitas βOC skenario *Vertical Nash* 63
Tabel 5. 20 *Demand* Sensitivitas βoc skenario *Stackelberg Leadership*.....63
Tabel 5. 21 *Demand* Sensitivitas βoc skenario *Vertical Nash* 64
Tabel 5. 22 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter βoc.....64
Tabel 5. 23 Harga Analisis Sensitivitas βsc skenario *Stackelberg Leadership*...65

Tabel 5. 24 Harga Analisis Sensitivitas βSc skenario *Vertical Nash*..... 66
Tabel 5. 25 *Demand* Sensitivitas βsc skenario *Stackelberg Leadership* 66
Tabel 5. 26 *Demand* Sensitivitas βsc skenario *Vertical Nash* 66
Tabel 5. 27 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter βsc 67
Tabel 5. 28 Harga Analisis Sensitivitas γosm skenario *Stackelberg Leadership*68
Tabel 5. 29 Harga Analisis Sensitivitas γosm skenario *Vertical Nash*..... 68
Tabel 5. 30 *Demand* Sensitivitas $\boldsymbol{\gamma osm}$ skenario *Stackelberg Leadership* 69
Tabel 5. 31 *Demand* Sensitivitas $\boldsymbol{\gamma osm}$ skenario *Vertical Nash* 69
Tabel 5. 32 Profit Hasil Sensitivitas Parameter γosm 69
Tabel 5. 33 Harga Analisis Sensitivitas γsom *Stackelberg Leadership* 70
Tabel 5. 34 Harga Analisis Sensitivitas γsom skenario *Vertical Nash*..... 71
Tabel 5. 35 *Demand* Sensitivitas γsom skenario *Stackelberg Leadership* 71
Tabel 5. 36 *Demand* Sensitivitas γsom skenario *Vertical Nash* 71
Tabel 5. 37 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γsom 72
Tabel 5. 38 Harga Analisis Sensitivitas γosc skenario *Vertical* 73
Tabel 5. 39 Harga Analisis Sensitivitas γosc skenario *Vertical Nash* 73
Tabel 5. 40 *Demand* Sensitivitas γosc skenario *Stackelberg Leadership*..... 73
Tabel 5. 41 *Demand* Sensitivitas γosc skenario *Vertical Nash* 74
Tabel 5. 42 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γosc..... 74
Tabel 5. 43 Harga Analisis Sensitivitas γsoc skenario *Stackelberg Leadership* 75
Tabel 5. 44 Harga Analisis Sensitivitas γsoc skenario *Vertical Nash* 76
Tabel 5. 45 *Demand* Sensitivitas γsoc skenario *Stackelberg Leadership*..... 76
Tabel 5. 46 *Demand* Sensitivitas γsoc skenario *Vertical Nash* 76
Tabel 5. 47 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γsoc..... 77
Tabel 5. 48 Harga Analisis Sensitivitas δomc skenario *Stackelberg Leadership*78
Tabel 5. 49 Harga Analisis Sensitivitas δomc skenario *Vertical Nash* 78
Tabel 5. 50 *Demand* Sensitivitas δomc skenario *Stackelberg Leadership* 78
Tabel 5. 51 *Demand* Sensitivitas δomc skenario *Vertical Nash*..... 78
Tabel 5. 52 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δomc 79
Tabel 5. 53 Harga Analisis Sensitivitas δsmc skenario *Stackelberg Leadership*80
Tabel 5. 54 Harga Analisis Sensitivitas δsmc skenario *Vertical Nash*..... 80

Tabel 5. 55 *Demand* Sensitivitas δsmc skenario *Stackelberg Leadership* 80
Tabel 5. 56 *Demand* Sensitivitas δsmc skenario *Vertical Nash* 80
Tabel 5. 57 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δsmc 80
Tabel 5. 58 Harga Analisis Sensitivitas δocm skenario *Stackelberg Leadership* 81
Tabel 5. 59 Harga Analisis Sensitivitas δocm skenario *Vertical Nash* 82
Tabel 5. 60 *Demand* Sensitivitas δocm skenario *Stackelberg Leadership* 82
Tabel 5. 61 *Demand* Sensitivitas δocm skenario *Vertical Nash* 82
Tabel 5. 62 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δocm 82
Tabel 5. 63 Harga Analisis Sensitivitas δscm skenario *Stackelberg Leadership* 83
Tabel 5. 64 Harga Analisis Sensitivitas δscm skenario *Vertical Nash* 83
Tabel 5. 65 *Demand* Sensitivitas δscm skenario *Stackelberg Leadership* 84
Tabel 5. 66 *Demand* Sensitivitas δscm skenario *Vertical Nash* 84
Tabel 5. 67 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δscm 84
Tabel 5. 68 Parameter I 85
Tabel 5. 69 Harga Parameter I 86
Tabel 5. 70 *Demand* Parameter I 86
Tabel 5. 71 *Profit* Parameter I 86
Tabel 5. 72 Parameter II 87
Tabel 5. 73 Harga Parameter II 88
Tabel 5. 74 *Demand* dari Parameter II 88
Tabel 5. 75 *Profit* Parameter II 88

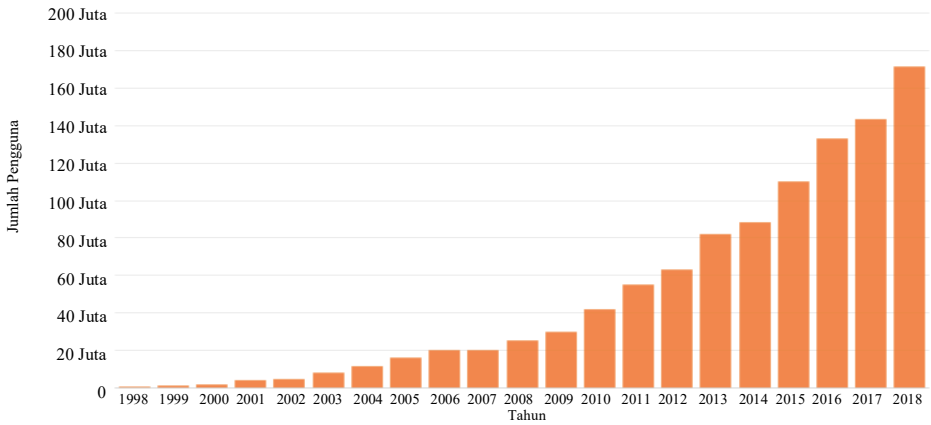
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1
PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini berisi mengenai hal mendasar yang dilakukan dalam penelitian ini seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan

1.1 Latar Belakang

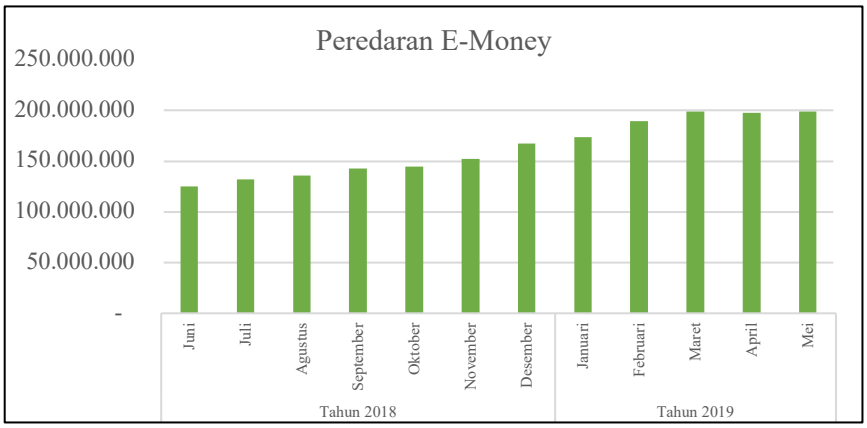
Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat membuat pengguna internet makin meningkat. Hal ini menyebabkan masyarakat dan pelaku bisnis tidak lagi kesulitan dalam mencari informasi. Menurut hasil survei Asosiasi Pengguna Jasa Internet (APJI) dan Polling Indonesia jumlah pengguna internet di Indonesia pada 2018 bertambah 27,91 juta (10,12%) menjadi 171,18 juta jiwa yang berarti pengguna internet di Indonesia meningkat menjadi 64,8% dari total penduduk yang mencapai 264,16 juta jiwa. Gambar 1.1 menunjukkan pertumbuhan pengguna internet di Indonesia yang setiap tahunnya selalu bertambah.



Gambar 1. 1 Grafik Pertumbuhan Pengguna Internet di Indonesia (APJII, 2018)

Teknologi semakin hari menuju ke revolusi industri 4.0 yang berarti internet digunakan untuk melakukan pertukaran data dalam jumlah yang banyak, termasuk digital telah merambah ke banyak bidang industri usaha. Dalam beberapa tahun terakhir, tren yang berkembang yaitu transaksi *cashless* atau transaksi tanpa uang tunai (Fabris, 2019). Transaksi *cashless* ini memudahkan bagi sebagian masyarakat yang mengerti teknologi karena mengurangi penggunaan uang tunai. Selain itu,

perlu untuk mengadopsi regulasi baru, memperdalam pengetahuan mengenai *cashless*, meningkatkan keamanan teknologi IT, meningkatkan literasi IT, dan sebagainya (Fabris, 2019). Gambar 1.2 menunjukkan peredaran *e-money* di Indonesia yang tiap bulannya makin bertambah yang berarti pengguna *cashless* makin banyak.



Gambar 1. 2 Jumlah *e-money* yang beredar di Indonesia
(Kasus : *E-money*, Bank Indonesia, 2019)

Hidup di perkotaan menuntut semua pelayanan harus dilakukan serba cepat dan praktis sehingga sistem *cashless* sangat tepat jika diterapkan termasuk pada sektor parkir. Sektor parkir terbagi atas dua, yaitu *off-street* (bangunan) dan parkir *on-street*. Parkir *on-street* adalah masalah yang sudah berlangsung lama dan berdampak pada lingkungan, maka dari itu diperlukan studi yang bertujuan untuk menyelidiki mengenai sejauh mana perilaku juru parkir dapat mempengaruhi keberhasilan strategi penetapan harga parkir (Piccioni, Valtorta dan Musso, 2019a).

Sistem *cashless* adalah salah satu yang dijadikan sebagai acuan pemerintah Sidoarjo untuk menerapkan *d-parking* (parkir digital) agar PAD (Pendapatan Asli Daerah) pada sektor parkir langsung masuk ke kas pemerintah setiap ada transaksi dan hal ini mungkin saja dilakukan melihat pengguna internet makin hari makin bertambah. Harapan pemerintah dengan diterapkannya *d-parking* ini adalah PAD Sidoarjo akan menghindari kebocoran retribusi,mengurangi kemacetan lalu lintas, menifestasi inovasi daerah dan meningkatkan pelayanan kepada masyarakat Sidoarjo.

Pemerintah Sidoarjo telah menetapkan Peraturan Daerah (Perda) Nomor 1 Tahun 2006 tentang Retribusi Parkir yang berisi mengenai ketentuan parkir

berlangganan dan retribusi parkir yang dibayarkan setiap tahunnya saat melakukan pembayaran pajak. Penetapan mengenai besaran retribusi pelayanan Parkir Berlangganan juga ditetapkan pada Perda ini pada pasal 8 (delapan) dengan ketentuan sepeda motor sebesar Rp 25.000, mobil penumpang sebesar Rp 50.000 dan bus, truk atau kendaraan barang sebesar Rp 60.000.

Pendapatan parkir berlangganan dan non berlangganan pada tahun 2012-2018 ditunjukkan pada tabel 1.1 tentang pendapatan retribusi parkir berlangganan dan tidak berlangganan. Kendaraan yang termasuk pada parkir berlangganan adalah kendaraan yang memiliki nomor polisi kendaraan yang dimulai dengan kode W dengan kode belakang N*/O*/P*/Q*/R*/S*/T*/U*/V*/W*/X*/Y*/Z*). Selain nomor kendaraan tersebut, kendaraan yang parkir di Sidoarjo akan ditarik biaya.

Tabel 1. 1 Pendapatan Parkir Kabupaten Sidoarjo

No	TAHUN	TARGET	REALISASI	CAPAIAN	KETERANGAN
1	2009	Rp 9.000.000.000	Rp 11.125.327.250	123,6 %	Berlangganan
2	2010	Rp 17.000.000.000	Rp 18.779.000.000	110,46 %	Berlangganan
		Rp 100.000.000	Rp 108.000.000	108 %	Non Berlangganan
3	2011	Rp 18.000.000.000	Rp 16.584.225.000	92,14 %	Berlangganan
		-	3.671.878.000	-	LINK
		Rp 100.000.000	Rp 134.000.000	134 %	Non Berlangganan
4	2012	Rp 23.000.000.000	Rp 19.035.495.000	82 %	Parkir Berlangganan + Link
		Rp 100.000.000	Rp 116.250.000	116.25 %	Non Berlangganan
5	2013	Rp 23.002.871.680	Rp 24.159.181.000	104,41 %	Parkir Berlangganan + Link
		Rp 124.997.000	Rp 166.350.000	122,63 %	Non Berlangganan
6	2014	Rp 24.932.407.500	Rp 25.579.065.000	101,39 %	Parkir Berlangganan + Link
		Rp 1.000.000.000	Rp 293.950.500	29,4 %	Non Berlangganan
7	2015	Rp 27.643.500.000	Rp 26.836.835.000	97,08 %	Parkir Berlangganan + Link
		Rp 250.000.000	Rp 253.600.000	101,44 %	Non Berlangganan
8	2016	Rp 28.718.535.000	Rp 28.176.120.000	98,14 %	Parkir Berlangganan
		Rp 260.000.000	Rp 103.500.000	39 %	Non Berlangganan s/d Mei
9	2017	Rp 28.919.260.000	Rp 29.732.445.000	102,81 %	Parkir Berlangganan
10	2018	Rp 28.176.793.500	Rp 21.551.793.500	76,49 %	Parkir Berlangganan s/d September 2018

(Sumber : PT. Wukir Mahendra Sakti, 2019)

Tabel 1.1 menunjukkan hasil dari capaian pendapatan parkir berlangganan yang melebih target. Akan tetapi, karena banyaknya keluhan dari masyarakat maka Pemerintah Sidoarjo membuat inovasi baru dengan menerapkan *d-parking*. Selain itu, pada Tabel 1.2 Pendapatan parkir juga dinilai mengalami kebocoran dari potensi yang ada. Pada tahun 2018, potensi pendapatan parkir sebesar Rp. 102.147.595.652 yang didapatkan dari kendaraan roda dua sebesar Rp 65.601.900.000 dan kendaraan roda empat sebesar Rp 36.544.695.652. Realisasi sampai pada September 2018 hanya Rp 21.551.793.500 sehingga pendapatan parkir hanya 21,09% dari potensi yang ada (PT. Wukir Mahendra Sakti, 2019). Hal ini juga yang menjadi salah satu alasan dari Pemerintah Sidoarjo untuk mengubah parkir berlangganan menjadi *d-parking*. Harapan pemerintah Sidoarjo nantinya dengan adanya penerapan *d-parking* ini akan membuat transparansi mengenai pendapatan dari sektor parkir dan juga akan membuat pelayanan untuk masyarakat menjadi lebih baik.

Tabel 1. 2 Potensi Pendapatan Parkir Tahun 2018

Kendaraan	Jumlah	
Roda 2	Rp	65.601.900.000
Roda 4	Rp	36.544.695.652
Total Penerimaan	Rp	102.146.595.652

(Sumber : PT. Wukir Mahendra Sakti, 2019)

Parkir yang ada di Sidoarjo dinilai kurang tertib dan tidak teratur karena banyaknya parkir pada badan jalan (*on-street parking*) yang menimbulkan kemacetan. Selain itu, pungutan liar berupa pembayaran parkir yang berulang kali juga masih terjadi. Maka dari itu, Pemerintah mengelola kembali layanan parkir publik agar pembangunan perkotaan lebih baik demi kesejahteraan masyarakat.

Menurut Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo, fokus utama program *d-parking* adalah memperbaiki layanan parkir kepada masyarakat dengan cara tidak merugikan konsumen. Sistem harus mudah dan transparan dikarenakan banyaknya keluhan dari pemilik kendaraan mengenai sistem parkir berlangganan yang berlaku sekarang karena masih juga melakukan pembayaran ke juru parkir sehingga rencana pembangunan fasilitas *d-parking* juga harus direncanakan dengan baik terlebih lagi jika menggunakan *on-street parking* (parkir dibadan jalan) agar

tidak mengganggu lalu lintas (Maulana, 2019). Peraturan parkir harus efektif, jika tidak maka akan terjadi *distruption*. Kualitas harus sebanding dengan biaya parkir setiap jam agar masyarakat tidak akan mengambil resiko dengan menggunakan parkir yang lebih murah (Koglin, 2015).

Tabel 1. 3 Jumlah dan Pertumbuhan Kendaraan di Sidoarjo

Jenis Kendaraan	**Tahun**		
	2015	**2016**	**2017**
Kendaraan Roda 2	814.236	859.589	865.347
Pertumbuhan		5,28%	0,67%
Kendaraan Roda 4	134.211	148.358	158.791
Pertumbuhan		10.14%	5,94%
Total	948.447	1.008.947	1.024.138
Pertumbuhan		6%	1,48%

Sumber : Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo

Tabel 1.3 menunjukkan jumlah kendaraan setiap tahunnya yang selalu meningkat sehingga pertumbuhan *demand* parkir akan meningkat juga dan mengharuskan pemerintah membuat perencanaan ulang agar memberikan kenyamanan bagi masyarakat Sidoarjo. Perencanaan ulang yang akan dilakukan pemerintah Sidoarjo berupa parkir digital (*d-parking*) yang akan menimbulkan biaya besar, maka dari itu dari sektor parkir harus memberikan *feedback* yang lebih besar juga sehingga PAD dari Dinas Perhubungan berupa retribusi parkir harus ditingkatkan. Penerapan harga parkir adalah salah satu strategi umum untuk mengimbangi biaya pembangunan tempat parkir dan juga dimungkinkan untuk menginvestasikan pendapatan yang diperoleh dalam meningkatkan sistem manajemen parkir (Maternini, Ferrari dan Guga, 2017).

Perubahan sistem parkir dari parkir berlangganan menjadi *d-parking* dikarenakan kebocoran retribusi parkir yang yang targetnya sangat jauh dari potensi parkir yang ada. Parkir berlangganan akan dihilangkan dan digantikan dengan *d-parking* sehingga pembayaran setiap tahunnya untuk mendapatkan kartu parkir berlangganan dihilangkan dan retribusi parkir ditarik setiap kali masyarakat memarkirkan kendaraan. *D-parking* ini didukung oleh sebuah *mobile application* bernama *Spon Tech* berwujud *e-commerce* yang sistem pembayarannya *cashless* sehingga tidak lagi menggunakan uang tunai untuk melakukan pembayaran kepada

juru pakir. Saldo dari aplikasi akan terpotong secara otomatis sesuai dengan tarif yang telah ditentukan. Juru parkir pada *d-parking* masih akan ditugaskan. Fungsi juru parkir pada *d-parking* adalah *scan barcode* yang ada pada aplikasi *customer* dan mengambil gambar dari plat kendaraan sehingga sistem keamanannya dua kali lebih baik dari parkir tradisional. Perbedaan juru parkir digital dan parkir tradisional adalah juru *d-parking* diberikan pelatihan sebelumnya sehingga paham akan aplikasi yang akan diterapkan. Selain itu juru parkir *online* tidak akan menerima uang tunai sehingga uang parkir akan langsung masuk ke kas Pemerintah Kabupaten.

D-parking nantinya akan memberikan transparansi mengenai retribusi parkir yang masuk dan diharapkan dapat mengurangi kebocoran dan meningkatkan pendapatan daerah. Pembayaran *d-parking* tidak memberi celah kepada juru parkir untuk mendapatkan uang tunai dari masyarakat karena sistem pembayarannya melalui saldo yang ada di aplikasi *smartphone*. Selain itu, bagi masyarakat yang tidak memiliki *smartphone* akan menggunakan kartu yang nantinya akan memiliki barcode sehingga sistem pembayannya dengan cara menempelkan kartu. Perbedaan dari masyarakat yang menggunakan *smartphone* dan kartu adalah dari harga parkir. Harga parkir yang menggunakan aplikasi akan lebih murah daripada yang menggunakan kartu. Ini dikarenakan masyarakat diinduksi secara halus untuk berpindah ke *d-parking*. Keuntungan lainnya yang didapatkan oleh masyarakat yang meggunakan aplikasi adalah dapat melakukan reservasi / booking slot parkir.

Menurut Kepala Dinas Perhubungan Sidoarjo, sistem perpakiran sekarang digeser dengan paradigma baru dengan memanfaatkan teknologi, memberdayakan juru parkir dengan gaji yang layak dan output pelayanan tetap maksimal. Maka dari itu, Sistem Parkir *Online* (SPON) yang akan diterapkan ini tidak akan mengurangi lapangan kerja, justru mensejahterakan juru parkir dengan pendapatan yang layak dan menguntungkan masyarakat dengan memberikan tarif parkir yang lebih murah dan keamanan kendaraan yang lebih baik (Taufiq, 2019). Selain menentukan harga, lokasi dan strategi yang tepat, pemerintah harus mengetahui perilaku konsumen yang ada di daerahnya sehingga strategi untuk memindahkan parkir dari *offline channel* menjadi *online channel* berhasil. *Switching* atau perpindahan *channel* dapat terjadi karena kebutuhan masyarakat. Banyak faktor yang dapat mempengaruh hal

tersebut seperti sosial, budaya dan psikologis (Kotler dan Armstrong, 2012). Tiap individu memiliki alasan yang berbeda mengenai *switching* ini sehingga pemerintah dituntut harus mengetahui *consumer behavior* sebelum menerapkan *d-parking*.

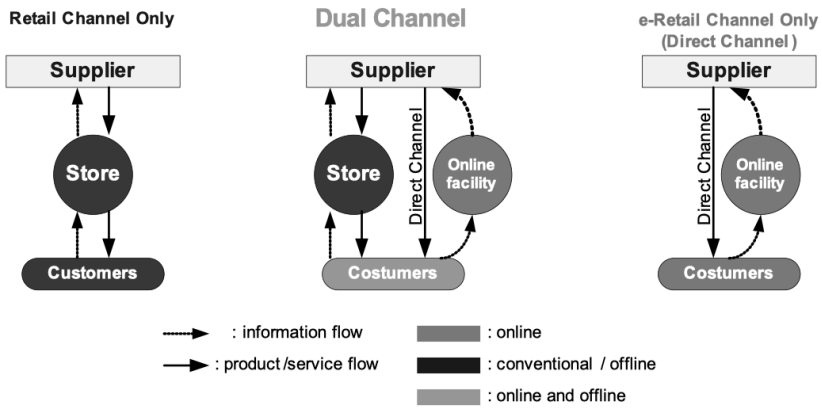
Perilaku *customer* dapat dilihat dari responnya mengenai rangsangan *marketing* dari suatu produk atau jasa yang dilakukan oleh perusahaan, salah satunya adalah harga (Kotler dan Armstrong, 2012). Penentuan harga (*pricing decision*) *online channel* harus diperhitungkan sebaik mungkin agar mendapatkan *feedback* yang besar. Selain itu, harga yang lebih murah akan menarik *demand* yang banyak, sehingga pendapatan dari sektor parkir optimal. Penentuan harga parkir harus dilihat dari sisi lingkungan perkotaan dan yang lainnya adalah budaya dari masing-masing pengendara sehingga jika tidak dikembangkan secara sistematis dengan menyeimbangkan *demand* dan *supply* yang mempengaruhi mobilitas maka tidak akan efektif (Piccioni, Valtorta dan Musso, 2019a). Menetapkan harga yang lebih rendah bisa mengorbankan laba karena volume penjualan yang lebih besar mungkin tidak mengompensasi margin laba yang lebih rendah (De Toni *dkk.*, 2017).

Penerapan *d-parking* akan membuat sistem parkir yang baru. Pengembangan dari struktur *channel* penjualan yang mengabungkan atas dua struktur channel antara online dan offfline disebut dengan *Dual Channel Supply Chain*. Struktur *channel* harus diperhitungkan karena termasuk spek penting dalam sistem marketing (Widodo dan Putri, 2014). Kedua *channel* ini akan membuat sistem reservasi yang berbeda. Sistem reservasi dapat menghilangkan *uncertainty* dengan cara merancang sistem dengan paradigma baru (Carvalho e Ferreira dan de Abreu e Silva, 2017). Rencana yang akan diterapkan pada Kabupaten Sidoarjo untuk *offline channel* tetap menggunakan cara tradisional dan untuk *online channel* menggunakan aplikasi lewat *smartphone* yang nantinya proses pembayaran dan pencarian lokasi parkirnya telah tersedia pada aplikasi tersebut. Sistem reservasi untuk *offline channel* dengan cara tradisional yaitu konsumen datang langsung ke lokasi parkir dan mencari slot yang kosong, sedangkan untuk *online channel* dibutuhkan data mengenai slot parkir yang tersedia agar *customer* dapat melakukan *booking* dan slot yang kosong dapat terlihat langsung di aplikasi. Ruang parkir

untuk *offline* dan *offline channel* memiliki kapasitas, sehingga nantinya akan dijadikan sebagai pembatas (*constraint*).

Penelitian tentang *dual channel* yang dilakukan oleh (Wang dan Zhao, 2014) fokus kepada penetapan harga dan keputusan layanan dalam *dual channel supply chain* yang terdiri atas satu manufaktur dan satu retailer yang mempertimbangkan mengenai *direct channel service* dan *traditional retail channel service* serta penetapan harga. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Hua, Wang dan Cheng, 2010) dengan mempertimbangkan sentralisasi *supply chain* yaitu pabrik harus terintegrasi dengan pengecer di saluran retail dan *decision* variabelnya adalah harga retailer, harga jual langsung dan *lead time* yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dari kedua *channel*. *Dual channel* dapat meningkatkan *profit* dari manufaktur dan kinerja keseluruhan *supply chain*.

Dual channel memiliki kelebihan dan kekurangan. *Online channel* dapat menghemat ruang, menampilkan sejumlah besar produk sedangkan toko fisik *offline* dapat memberikan perasaan dan layanan intuitif. Pada *online channel*, masyarakat dapat berbelanja di mana saja, memanfaatkan waktu penuh sedangkan pada *offline channel* dapat dengan cepat memenuhi konsumsi harian *customer* dan sebagainya (Li, Zhang dan Chen, 2018). Struktur *dual channel* adalah sebagai berikut (Widodo dan Putri, 2014):



Gambar 1. 3 Struktur *Dual channel Supply Chain*

Pengenalan kebijakan baru harus mempertimbangkan wacana publik dan penerimaan. Kemampuan kontrol suatu sistem seringkali tidak cukup untuk mengarah pada keberhasilan suatu kebijakan baru dan keberhasilan implementasi kebijakan tersebut memerlukan studi tentang berbagai masalah termasuk

mengidentifikasi persepsi dan penerimaan masyarakat (Chung, Songa & Park, 2012). Pada penelitian ini difokuskan ke *service supply chains* (SSC). Perbedaan struktural dan manajerial dari *manufactur supply chain* terdapat pada peran *customer* dalam *supply chain* yang berdasar pada *unified service theory* (UST) yang telah ditetapkan sebagai paradigma dasar untuk *service operation, service management* dan *service science*. Tujuan dari UST adalah untuk menyatukan berbagai fenomena *service* dengan cara yang menunjukkan bagaimana mereka berbeda dari *non-service* (*product)* dan bagaimana mereka berbagi prinsip-prinsip manajerial yang sama atau dapat dinyatakan bahwa karakteristik dasar yang menjadi pembeda dalam layanan adalah hubungan *bidirectional supply chain* di mana *customer* dapat dikatakan sebagai pemasok (Sampson & Spring, 2012).

Selanjutnya, belum ada penelitian yang lebih lanjut mengenai *dual channel* yang fokus kepada *service* atau pelayanan dengan objek parkir sehingga penulis menjadikan ini sebagai *research gap* utama penelitian, selain itu pada penelitian ini nantinya akan dibatasi oleh kapasitas lahan parkir dan mempertimbangkan perubahan moda transportasi yang akan dilakukan oleh masyarakat saat harga mengalami kenaikan. Perubahan moda transportasi juga akan dipertimbangkan untuk melihat preferensi dari *customer* mengenai pemilihan moda transportasinya, selain itu juga akan berpengaruh pada *demand* parkir.

Perubahan moda transportasi dikhususkan dari motor ke mobil atau mobil ke motor yang berpindah hanya ke online atau parkir digital. Perubahan moda transportasi nantinya akan mengetahui pergerakan *demand* sehingga lebih memudahkan dalam melihat preferensi konsumen dalam memilih *channel* parkir, selain itu juga dapat digunakan untuk menentukan kapasitas ruang parkir. Hal ini nantinya akan mengembangkan model untuk penetapan harga menggunakan dua skenario pada *game theory* yaitu skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash.*

Penelitian ini menggunakan *Stackelberg Leadership*, yang menjadi *leader* adalah *offline channel* dan yang menjadi *follower* adalah *online channel*. *Offline channel* dijadikan sebagai *leader* karena telah mahir dalam memimpin pasar dan selama ini yang monopoli sektor parkir di Kabupaten Sidoarjo, sedangkan *online channel* dijadikan sebagai *follower* karena menjadi pemain baru. Skenario lain yang

digunakan adalah *Vertical Nash* yang penentuan harganya dilakukan secara bersamaan antar kedua pemain. Nantinya penelitian ini akan membandingkan mengenai *profit* yang dihasilkan kedua skenario. Skenario yang memberikan *profit* lebih banyak akan dijadikan sebagai sebuah dasar untuk penetapan harga parkir.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan menetapkan harga pada *kedua channel.* Penentuan harga untuk *d-parking /online channel* harus lebih rendah dari harga *offline channel* agar menjadi daya tarik sehingga masyarakat mau beralih dari *offline parking* ke *online parking.* Penentuan strategi kedua *channel* ini cukup sulit karena adanya *demand* yang tidak pasti untuk sehingga preferensi *demand* dari tiap *channel* harus diketahui agar dapat menghasilkan PAD yang optimal. Penentuan harga akan melibatkan *Willingness to Pay* (WTP) dari masyarakat Sidoarjo. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat model penentuan harga pada *online* dan *offline channel d-parking* untuk memaksimalkan pendapatan anggaran daerah (PAD) pada sektor parkir dengan mempertimbangkan perubahan moda transportasi ?
2. Bagaimana mengambil keputusan dalam penentuan tarif parkir *online* dan *offline* dengan menggunakan *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash Scenario* ?
3. Bagaimana mengetahui perilaku sistem terkait dengan perubahan parameter penting dalam model yang diamati ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini dilaksanakan sebagai berikut :

1. Membuat model mengenai pengaruh harga pada *dual channel* terhadap pendapatan anggaran daerah (PAD) pada sektor parkir Pemerintah Sidoarjo.
2. Menentukan harga (*pricing)* pada *offline* dan *online channel* menggunakan *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash scenario.*
3. Melakukan analisa sensitivitas harga untuk kedua skenario.

1.4 Batasan dan Asumsi Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa batasan dan asumsi. Batasan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penentuan harga hanya untuk kendaraan roda dua (motor) dan roda empat (mobil penumpang).
2. Pemain yang dimaksud pada skenario *game theory* adalah pemain *online channel* dan pemain *offline channel*.
3. Perpindahan moda transportasi hanya untuk perpindahan ke *online channel*.
4. Responden yang dibutuhkan adalah Masyarakat Sidoarjo dan masyarakat yang pernah parkir di Sidoarjo yang memiliki kendaraan mobil/motor.

Sedangkan untuk asumsi yang dipakai dalam penelitian adalah :

1. Parkir tradisional disebut *offline channel* dan *d-parking* (parkir digital) disebut *online channel.*
2. Mobil dan motor mengisi slot parkir selama satu jam sehingga tiap satu jam mobil keluar dan masuk untuk parkir.
3. *Online channel* menjadi *follower* dan *offline* channel menjadi *leader* pada *Stackelberg Leadership scenario.*
4. Sistem *d-parking* telah berjalan sehingga nantinya hanya biaya berupa *labor cost* (biaya juru parkir) dan *maintenance cost* (biaya pemeliharaan).
5. Potensi pendapatan parkir ini berlaku pada masa normal dan tidak berlaku di masa pandemik seperti sekarang ini.

1.5 Kontribusi Penelitian

Pada bidang ilmu pengetahuan, penelitian ini diharap menjadi dasar dalam penelitian pengambilan keputusan mengenai *pricing* pada *dual channel* yaitu *online parking* dan *offline parking*. Sedangkan untuk Pemerintah Sidoarjo, penelitian ini berfungsi untuk memaksimalkan PAD pada sektor parkir dengan cara menentukan *pricing* pada *online* dan *offline channel*, selain itu membantu dalam mengurangi juru parkir liar yang meresahkan masyarakat. Penelitian ini untuk Masyarakat Sidoarjo berfungsi untuk menghilangkan penerapan parkir berlangganan tidak ada pembayaran parkir yang berulang dan juga memberikan pilihan kepada masyarakat untuk memilih jalur parkir yang akan digunakan yaitu *online* atau *offline channel*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini digunakan sebagai sarana untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Adapun sistematika penulisan yang akan digunakan sebagai berikut:

1. **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, hal yang mendasari penelitian ini, asumsi dan batasan masalah penelitian, tujuan penelitian dan kontribusi yang diberikan oleh penelitian ini.

2. **BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai penelitian terdahulu yang akan dijadikan acuan penelitian ini yang sumbernya dari jurnal, buku, artikel dan lainnya.

3. **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian mulai dari persiapan penelitian sampai dengan pengolahan data agar penelitian ini dapat berjalan secara sistematis.

4. **BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL**

Bab ini mendeskripsikan mengenai metode pada bab sebelumnya yang dikembangkan dalam penelitian ini. Bab ini juga menjelaskan mengenai variable dan parameter yang digunakan dalam pemodelan.

5. **BAB 5 PERCOBAAN NUMERIK**

Bab ini terdiri dari verifikasi dan validasi model, Analisa snesitivitas serta implifikasi manajerial penentuan harga. Bab ini membandingkan hasil analisa sensitivitas antar kedua skenario dan nantinya akan memilih skenario yang memberikan *profit* yang tinggi

6. **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini adalah yang terakhir dalam penelitian ini berisi mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan mengenai hasil dari keseluruhan penelitian yang dilakukan yang menjawab tujuan dari penelitian ini sedangkan saran berisi mengenai masukan/perbaikan yang akan dilakukan peneliti lain untuk mengembangkan model pada penelitian ini.

BAB 2
KAJIAN PUSTAKA

Pada awal bab akan menguraikan mengenai materi yang digunakan pada penelitian ini sebagai dasar untuk membangun pemahaman antara penulis dan pembaca. Selanjutnya diakhir akan bab ini akan menjelaskan mengenai posisi penelitian.

2.1 Sistem Perparkiran

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara dalam satuan ruang parkir (SRP), dimana SRP adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu. Jenis penempatan parkir terbagi dua yaitu parkir *off street* dan *on street.* Parkir *off street* adalah fasilitas parkir berupa gedung parkir atau taman parkir untuk umum yang diusahakan sebagai kegiatan tersendiri dan disediakan untuk menunjang kegiatan pada bangunan utama, sedangkan parkir *on street* adalah parkir pada tepi jalan tanpa pengendalian parkir atau parkir pada kawasan parkir dengan pengendalian parkir (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2014).

Berdasarkan pengelola, parkir terbagi atas parkir *on street* yang dikelola oleh pemerintah dan *off street* kebanyakan dikelola oleh swasta. Penanggungjawab *on street* parkir adalah polisi nasional, otoritas lokal atau perusahaan tergantung pada undang-undang nasional. Salah satu dari badan ini dapat melakukan urusan terkait penegakan parkir. Penanggungjawab untuk parkir *off street* dilakukan dengan cara menggunakan peralatan khusus untuk kontrol akses dan pembayaran yang merupakan tanggung jawab operator parkir. Khususnya jika tempat parkir tidak dilengkapi dengan peralatan yang sesuai, penegakan parkir juga dilakukan untuk tempat parkir di jalan (McCormick, 2018). Permintaan parkir adalah parameter yang sangat sulit untuk ditentukan secara langsung dan bergantung pada beberapa parameter seperti (Bates, 2014):

a. Populasi perkotaan dan karakteristik sosial ekonomi mereka
b. Tingkat kepemilikan kendaraan
c. Penggunaan lahan

d. Keadaan sistem transportasi perkotaan (keberadaan moda transportasi alternatif).
e. Pasokan parkir (ketersediaan parkir menghasilkan permintaan parkir)
f. Manajemen transportasi / parkir saat ini.

2.2 *Dual channel Supply Chain*

Persaingan bisnis makin hari makin cepat perubahannya sehingga harus menjadi perhatian yang utama bagi perusahaan. Ekspansi industri dalam bidang jasa/pelayanan selama dekade terakhir telah meningkatkan inovasi untuk berkreasi dan peningkatan layanan produktivitas untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi (Cho dkk., 2012). Akhir-akhir ini perusahaan meningkatkan bisnisnya dengan mengembangkan *online channel* agar proses marketingnya lebih luas dan lebih mudah dalam pengelolaannya. *Dual channel* memiliki rute satu dan rute dua yang memiliki arah dan tujuan yang sama (Duan dkk., 2016). Dengan penggunaan IT dan internet, manufaktur dapat menangani permintaan *customer* secara langsung. Selain itu, memungkinkan penyedia jasa/barang untuk mengumpulkan dan menyimpan informasi tentang *customer*, memahami preferensi individu dan yang lebih penting menghasilkan produk yang disesuaikan untuk memenuhi preferensi *customer* (Batarfi, Jaber & Zanoni, 2016).

Dual channel marketing memungkinkan perusahaan untuk membangun hubungan dengan *customer* dalam waktu yang lama karena dapat menawarkan berbagai macam informasi, produk, layanan, dan dukungan kepada *customer* melalui *dual channel* sehingga perusahaan dapat mengetahui strategi perusahaan dan taktik untuk membantu *customer* dalam mendapatkan informasi (Rangaswamy & Van Bruggen, 2005). Manajemen *dual channel* melibatkan persaingan antar *channel*, strategi penetapan harga, dan koordinasi rantai pasok *pada dual channel* (Wang, Yang & Wang, 2016).

Harga produk selalu menjadi alasan bagi konsumen untuk memilih produk dan harga dapat mengalihkan *channel customer* sehingga dapat menyebabkan tingkat *market demand* baik untuk *online customer demand* (Do) maupun pada *conventional customer demand* (Ds) dalam praktiknya sangat sulit atau bahkan tidak mungkin untuk didapatkan secara sempurna. Adanya fluktuasi *demand* antar *channel* yang tidak pasti ini dapat diantisipasi dengan beberapa

skenario, seperti *inventory management* atau *demand management*. Salah satu cara *demand management* yang sering dilakukan adalah dengan dengan merubah tingkat harga yang ada. Masing- masing *customer* tentunya memiliki batas harga untuk setiap produk dimana *customer* itu sendiri masih mau membayar untuk mendapatkan produk tersebut yang secara teoritis disebut sebagai *customer surplus*. Pada DCSC salah satu tantangan yang harus dihadapi adalah bagaimana menetapkan harga baik *online harga* (Po), *conventional store price* (Ps) maupun *wholesale price* (Pw) agar keuntungan yang didapatkan maksimal. Bagaimana mengatur agar masing-masing *channel* dapat melakukan penjualan maksimal secara simultan (Widodo & Putri, 2014). Penerapan *online channel* akan meningkatkan *profit* dari manufaktur tapi merugikan pihak retailer karena *customer switching* dari *offline* ke *online* channel sehingga *offline channel* membutuhkan pelayanan yang lebih baik lagi (Batarfi, Jaber & Zanoni, 2016). Pada *Dual channel supply chain,* persamaan yang memenuhi penentuan harga sebagai berikut (Yue and Liu, 2006):

$$D_o = \rho\, D_{max} - \beta_o\, P_o + \gamma_{os}\, P_s \qquad (2.1)$$

$$D_s = (1-\rho)\, D_{max} - \beta_s\, P_s + \gamma_{so}\, P_o \qquad (2.2)$$

Dimana :

D_o = Permintaan konsumen menggunakan fasilitas *online*

D_s = Permintaan konsumen menggunakan fasilitas *offline*

ρ = Persentase konsumen yang memilih *online*

D_{max} = Permintaan konsumen maksimum saat harga mendekati biaya

β_o = Sensitivitas harga yang tetap pada jalur *online*

β_s = Sensitivitas harga yang tetap pada jalur *offline*

γ_{os} = Sensitivitas harga lintas jalur dari *online* ke *offline*

γ_{so} = Sensitivitas harga lintas jalur dari *offline* ke *online*

P_o = Harga pada jalur *online* (sebagai variabel keputusan)

P_s = Harga pada jalur *offline* (sebagai variabel keputusan)

Pada model *offline* dan *online demand* dapat disusun satu model set optimasi pendapatan berdasarkan fungsi demand dan marginal *profit* yang ada di kedua *channel*. Selanjutnya, proses optimasi akan menghasilkan nilai harga *offline* dan *online* yang akan memberikan keuntungan optimum kepada masing-masing *channel* (Widodo, 2015). Strategi *dual channel* mengungguli strategi *single-channel* dan pabrikan mendapatkan manfaat dari strategi yaitu memiliki margin *mark up* dan laba yang lebih tinggi. Di sisi lain, keuntungan pengecer ditunjukkan menurun karena penurunan *demand* (Batarfi, Jaber & Zanoni, 2016).

2.3 *Service Supply Chain*

Service supply chain diartikan sebagai *rantai pasok layanan* yang berbeda dari *manufacture supply chain* karena pendekatan struktural dan manajemen yang muncul dari peran *customer* dalam *supply chain* (Sampson & Spring, 2012). Perbedaan mendasar antara manufaktur dan servis yaitu bagaimana *customer* mengelola, mengoordinasi, dan mengintegrasikan penyediaan layanan untuk menciptakan nilai (Maull, Geraldi & Johnston, 2012). *Service* dianggap tahan lama karena sifatnya yang sensitif terhadap waktu karena pada umumnya layanan tersebut hanya diperlukan ketika customer terlibat dalam prosesnya (Aitken *dkk.*, 2016). Tabel 2.1 memberikan informasi mengenai persamaan dalam struktur pada setiap tahapan *supply chain* yang dibagi berdasarkan karakteristik pada dimulai dengan *input, proses value added, demand uncertainty* dan *output dari supply chain.* Berikut penjelasan mengenai *manufacture* dan *service supply chain stage* yang dirangkum dalam bentuk Tabel :

Tabel 2. 1 *Manufacture* dan *Service Supply Chain*

Karakteristik Supply Chain	***Manufacture Supply Chain***	***Service Supply Chain***
Input supply chain	Informasi material pemasok dan *forecast*	Partisipasi customer dalam bentuk kehadiran dan informasi
Proses value added	Produksi fisik dan *intangible services*	Servis *tangible dan intangible*
Demand uncertainty	*Inventory*	*Queue*
Output supply chain	Spesifikasi produk standar dibuat unik untuk konsumen	*Heterogeneus service*

Source: (Aitken *dkk.*, 2016)

Pada *supply chain* yang menjadi permasalahan adalah *uncertainty demand*. Menurut Geary *dkk* (2002) *uncertainty demand* dalam manufaktur adalah perbedaan antara *demand customer* akhir dan pesanan aktual yang ditempatkan pada perusahaan untuk fokus pada *customer*. Kepastian terkait dengan permintaan dan variabilitas jadwal terkait dapat dicapai dengan berbagi informasi perkiraan di antara para pelaku rantai pasokan. Ketidakpastian disebabkan oleh banyaknya permintaan dan variabilitas produk. Variasi produk manufaktur didasarkan pada unit penyimpanan stok, dimana *customer* menentukan varian apa yang mereka butuhkan dan pabrikan memasukkan ini ke dalam katalog penawaran mereka. Variabilitas bisa kecil (misalnya pengemasan) atau cukup besar, seperti membutuhkan tambahan *sub assembly* (Aitken *dkk.*, 2016).

Dalam layanan, banyak *input* variabel disediakan oleh *customer* yang tidak membebankan biaya kepada penyedia layanan untuk *input* tersebut. Hal ini cenderung menjaga biaya variabel tetap rendah, tetapi cenderung membuat biaya tetap menjadi proporsi yang lebih besar dari keseluruhan pengeluaran untuk penyedia layanan. Bahkan, biaya tenaga kerja layanan dalam banyak situasi cenderung sebagian besar tetap karena dua alasan yaitu penyedia layanan perlu menjadwalkan tenaga kerja berdasarkan perkiraan bukan permintaan *customer* aktual dan kapasitas memaksa penyedia layanan untuk membayar pekerja yang dijadwalkan meskipun tidak ada *customer* yang saat ini membutuhkan layanan (Sampson, 2010). Tabel 2.2 dibawah ini menunjukkan perbandingan antara ketidakpastiaan yang dialami oleh *manufacture* dan *service supply chain :*

Tabel 2. 2 *Uncertainty* dalam *Manufacture* dan *Service Supply Chain*

Uncertainty	***Manufacture Supply Chain***	***Service Supply Chain***
Supply	• *Supplier delivery performance* • *Lead-times* • *Supplier quality* • *Manufacturer order placement* • *Raw material inventories*	• *Supplier (customer) performance* • *Arrival lead time* • *Punctuality (*Ketepatan waktu) • *Service firm performance on ordering materials* • *Inventory control*
Value added process	• *Reject rates* • *Lead-time* • *Yield ratios*	• *Backlogs* • *Service time* • *Capacity utilisation*
Control	• *Information management* • *Decision and control systems*	• *Information management* • *Decision and control systems*
Demand	• *Schedule variability* • *Customer orders* • *Deliveries* • *Forecasts*	• *Amplification of demand* • *Customer orders* • *Backlogs/Queues* • *Capacity utilisation*

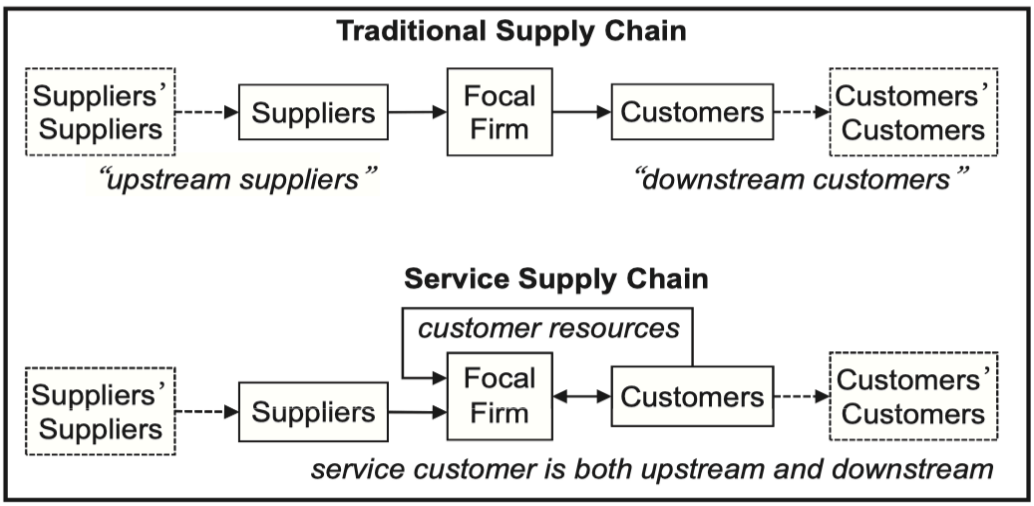
Sumber : (Aitken *dkk.*, 2016)

Dalam *manufacture supply chain*, *customer* hanya berperan sebagai penerima produk atas apa yang dihasilkan oleh perusahaan. *Customer* hanya bertanggung jawab untuk memilih, membayar, dan menggunakan *output* dari perusahaan. Dalam beberapa kasus, *customer* memberikan *feedback* yang dapat digunakan untuk produksi perusahaan pada masa depan atau dapat dikatakan mereka memiliki mengambil peran pemasaran dengan memberikan rekomendasi kepada *customer* lain. Peran *customer* pada *service supply chain* juga dapat diperluas itu sebagai fitur penentu (Sampson & Spring, 2012).

Unified Service Theory (UST) telah ditetapkan sebagai paradigma dasar untuk *service operation, service management* dan *service science*. UST mendefinisikan layanan atau *service* sebagai *bidirectional supply chains* yang mengharuskan *customer* untuk menyediakan *resource* atau sumber daya bagi penyedia layanan sebelum penyedia layanan dapat beroperasi dan memenuhi kebutuhan customer. Adapun persyaratan *customer input* yang memiliki berbagai implikasi untuk *service supply chain* (SSC) sebagai berikut (Sampson, 2000) :

1. SSC umumnya pendek, karena sumber daya *customer* harus melakukan perjalanan dalam dua arah.
2. Penyedia layanan biasanya tidak membayar sumber daya yang disediakan *customer*.
3. Penyedia layanan erat kaitannya dengan *just in time* (tepat waktu), karena ketergantungan pada sumber daya *customer.*
4. *Service* mencakup ekspektasi *customer* secara implisit untuk *value added* oleh penyedia layanan.

Gambar 2.1 menunjukkan SSC dan *manufactur supply chain* (tradisional) memiliki perbedaan. Pada manufaktur arah dari *supplier* hingga *customer* hanya satu arah. Pada SSC memiliki hubungan yang *bidirectional* dengan kombinasi *customer* dan *supplier* yang lebih kompleks, dimana *customer* dapat berperan ganda sebagai *end customer* dan *supplier*. Supplier yang dimaksud disini adalah *input* dari SSC (Sampson & Spring, 2012).



Gambar 2. 1 Struktur Tradisional *Supply Chain* dan *Service Supply Chain*
(Sumber : Sampson & Spring, 2012)

2.4 *Pricing Decision* (Penentuan Harga)

Penentuan harga harus dilakukan secara tepat agar mendapatkan *feedback* yang optimal pula dengan memperhatikan kebutuhan dan kemampuan konsumen sebagai target utama. Strategi penentuan harga memiliki tujuan untuk menetapkan harga optimal dengan memaksimalkan laba, memaksimalkan jumlah unit yang terjual, dan lain-lain (Dolgui & Proth, 2010). Profitabilitas dan efektivitas biaya

perusahaan sangat melekat pada strategi penentuan harga mengenai kapasitas internal, keterampilan dan keunggulan dari perusahaan mereka terhadap perusahaan pesaing. Penentuan harga yang lebih rendah bisa mengurangi *profit* karena *volume* penjualan yang besar belum tentu mendapatkan margin laba yang besar pula (De Toni dkk., 2017).

Perusahaan yang mencari harga berbasis pada nilai *customer* dan menetapkan harga tinggi secara logis dalam konteks pasar mereka tetap beroperasi, cenderung menghasilkan *profit* yang besar daripada pesaing mereka yang mengadopsi strategi penentuan harga berbasis kompetisi dengan menetapkan harga lebih rendah. Semakin tinggi penggunaan strategi penentuan harga berbasis nilai yang perusahaannya menambahkan inovasi pada produk baru sehingga semakin besar kemungkinan meningkatkan margin keuntungan perusahaan (De Toni dkk., 2017).

2.5 *Willingness to Pay* (WTP)

Konsep *willingness to pay* (WTP) telah menjadi sangat populer selama dua puluh tahun terakhir dalam studi penilaian ekonomi (Escudero, 2009). Secara umum, *Willingness to Pay* adalah batas maksimal yang mau dikeluarkan oleh konsumen untuk membayar suatu hal. Setiap *willingness* atau *unwillingness* untuk pembelian produk berdasarkan harga telah terekam, jika desain eksperimental mencakup variabilitas dalam tingkat harga, atribut produk, dan karakteristik konsumen, peneliti akan dapat menggunakan teknik statistik untuk mengkalibrasi fungsi permintaan dan juga mengidentifikasi sensitivitas untuk semua faktor (Cameron dkk., 2013).

Berbagai pendekatan dan teknik analitik telah dicoba untuk mengukur WTP pada bidang pemasaran untuk mengetahui secara empiris mengenai efektifitas dan efisiesi mengukur WTP (Breidert dkk., 2018). Pakar ekonomi, psikologi, dan *marketing* mengukur WTP untuk mengestimasi permintaan barang umum dan khusus dengan memberikan harga yang optimal (Wertenbroch & Skiera, 2002). Estimasi WTP yang baik adalah responden yang dapat bekerjasama saat diwawancara (Wertenbroch & Skiera, 2002). Rentang nilai yang ditunjukkan untuk variabel apa pun dapat dianggap sebagai rentang *floor to celling* di mana WTP *customer* dapat diperkirakan (Wood dkk., 1995).

2.6 Perilaku Konsumen (*Consumer Behavior*)

Perilaku konsumen dapat dilihat dari respon konsumen mengenai rangsangan marketing dari suatu produk atau jasa yang dilakukan oleh perusahaan berupa rangsangan *product, harga, place,* dan *promotion* (Kotler & Armstrong, 2012). Salah satu perilaku konsumen adalah perilaku beralih (*switching behavior*) yang merupakan kecenderungan atau niat seseorang untuk berpindah atau beralih dari satu metode ke metode yang lain (Lee, Tsai & Lanting, 2011). Dalam konteks sistem informasi, terdapat tiga tipe *switching*. Tipe yang pertama adalah peralihan media dari suatu *channel* ke *channel* yang lain, misalnya dari *traditional channel* ke *online channel* atau *mobile channel* atau dari *online channel* ke *mobile channel*. Perilaku *switching* seperti ini biasanya disebabkan oleh pengaruh teknologi baru yang membawa pengalaman dan manfaat penggunaan kreatif. Tipe *switching* yang kedua adalah peralihan dari dua layanan yang homogen, contohnya dari satu situs jaringan sosial ke situs jaringan sosial yang lain. Tipe *switching* yang ketiga adalah perilaku beralih antara penyedia layanan, misalnya antara blog ke situs jaringan sosial.

Sepanjang suatu layanan pengganti dapat menyediakan fungsi yang lebih komprehensif, pengguna yang beralih akan menikmati keuntungan yang lebih besar. Teknologi makin berkembang sehingga *channel* untuk melakukan transaksi semakin banyak pula. Konsumen berhak menentukan *channel* yang akan mereka gunakan sesuai dengan kebutuhannya. Perusahan perlu untuk mengintegrasikan *channel* distribusi, yaitu *channel offline* dan *channel online* dalam menjual produk atau jasa yang dimiliki dalam rangka meningkatkan *profit* perusahaan dan menjangkau konsumen yang lebih banyak (Kotler & Armstrong, 2012).

2.7 Sistem Pemesanan (*Booking Sistem*)

Sistem pemesanan digunakan di semakin banyak tempat sepanjang waktu. Bahkan ketika membeli sesuatu secara online, barang tersebut dipesan untuk calon pembeli, tetapi jika tidak memiliki banyak kuantitas, sistem pemesanan dapat dibatasi pada sistem di mana beberapa sumber daya dipesan untuk beberapa rentang waktu (Kujanpaa, 2015). Pemesanan untuk hotel, restoran, bioskop, kereta api, transportasi udara dan laut telah menjadi praktik yang lazim digunakan. *Booking* dapat didefinisikan sebagai prosedur bagi publik untuk mendapatkan izin dan

mengamankan hak mereka untuk menggunakan layanan dengan memesannya terlebih dahulu. Pemesanan untuk layanan ini menjamin *cutomer* akan mendapatkan hak untuk menggunakan layanan atau fasilitas yang memiliki kapasitas terbatas, sementara operator dapat menjalankan fasilitas lebih efisien dan meningkatkan kualitas layanan (Chung, Songa & Park, 2012).

Perkembangan revolusi teknologi informasi dan komunikasi khususnya kemajuan dari internet, parkir dapat dengan mudah diaktifkan melalui platform parkir digital yang dapat ditambahkan ke aplikasi seluler. Platform *d-parking* dapat berfungsi sebagai perantara secara kolektif untuk mengumpulkan informasi mengenai ketersedian ruang parkir yang ada. Ini bekerja seperti pola "*online to offline commerce*", yang merupakan tren kewirausahaan yang paling populer saat ini yang disebut O2O. Strategi bisnis yang menarik beberapa konsumen potensial dari saluran *online to offline* seperti Taobao di Cina yaitu sebuah *platform* yang dioperasikan oleh Alibaba (Shao *dkk.*, 2016).

2.8 *Game theory*

Game theory adalah studi matematis tentang interaksi antara agent yang independent atau interaksi strategis antara individu yang rasional (Parsons & Wooldridge, 2002). *Game theory* digunakan sebagai model pengambilan keputusan dengan situasi *multiplayer* yang memilih strategi (Anresnani, Widodo & Syairuddin, 2018). *Uncontrolled input* adalah perilaku sistem yang tidak dapat dikontrol oleh semua pemain, *controlled input* adalah strategi para pemain dalam *game*, dan *output* yang diinginkan adalah hasil setiap pemain berdasarkan input yang tidak terkontrol dan terkontrol sehingga dapat dikatakan jika *game theory* adalah pendekatan matematis untuk merumuskan strategi yang melibatkan pengambil keputusan dengan berbagai kepentingan. Nilai hasil pada masing-masing *player* ditentukan dari variabel input. Jumlah pemain pada *game theory* dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. *Two person game* adalah permainan yang dimainkan oleh dua pemain.
2. *N-person game* adalah permainan yang dimainkan lebih dari dua pemain.

2.8.1 Karakteristik Permainan

1. *Non Cooperative Game*

Non cooperative game berarti tidak ada komunikasi dan interaksi antar pemain satu dan pemain lainnya.

2. *Cooperative Game*

Tipe *game* ini membolehkan pemain berkomunikasi dan melakukan kordinasi untuk memilih strategi terbaik, oleh karena itu solusinya bisa saja tidak optimal untuk setiap pemain tapi keuntungan untuk setiap pemain sehingga setiap pemain dapat menerima keuntungan yang lebih dari kemampuannya.

2.8.2 Skenario Permainan

1. Skenario *Stackelberg Leadership*

Skenario *Stackelberg*, model ini dianggap sebagai salah satu produsen yang posisinya cukup kuat dalam pasar, sehingga membuat perusahaan pesaingnya untuk mengikut segala aturan yang telah ditetapkan. Skenario *Stackelberg Leadership* adalah skenario yang penentuan nilai variabelnya dilakukan secara bertahap. *Follower* melakukan penentuan harga terlebih dahulu untuk maksimasi profit selanjutnya *leader* melalukan penentuan harga dengan mengacu pada harga *follower* yang dijadikan sebagai parameter penentuan harga. Dalam skenario *Stackelberg* yang biasa dijadikan *leader* adalah perusahaan yang telah lama di pasaran atau perusahaan yang kuat posisinya, sedangkan yang menjadi *followers* adalah perusahaan yang baru atau pemain baru dalam pasar.

2. Skenario *Vertical Nash (Vertical Nash)*

Skenario ini berbeda dengan skenario *Stackelberg Leadership* karena penentuan harganya dilakukan secara simultan (bersamaan) oleh beberapa *player* baik *online* dan *offline channel*. Penentuan harganya dilakukan bersama untuk mendapatkan profit yang maksimum.

3. Skenario *Cournut*

Skenario Cournot adalah model duopoli, di mana kedua perusahaan memproduksi suatu barang yang homogen. Masing-masing perusahaan memperlakukan output pesaingnya sebagai sesuatu yang tetap, dan semua perusahaan memutuskan secara bersamaan berapa banyak produk yang harus

diproduksi. Dalam model ini digunakan asumsi dasar bahwa setiap perusahaan akan berusaha memaksimumkan profitnya dengan harapan bahwa *output decision*-nya tidak akan mempengaruhi keputusan pesaingnya.

4. Skenario *Chamberlin*

Skenario Chamberlin perusahaan-perusahaan mengakui adanya hubungan saling ketergantungan ketika menetapkan output yang akan diproduksi. Penetapan suatu harga tersebut bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan perusahaan mereka masing-masing. Dalam model Chamberlin ini, membolehkan masuknya perusahaan baru yang akan bergabung dalam pasar. Masuknya perusahaan baru ini bertujuan supaya terciptanya keseimbangan yang stabil yang tidak dapat di pecahkan oleh pasar monopoli

5. Model kurva permintaan patah (*kinked demand curve*)

Pada model *kinked demand curve*, apabila ada salah satu perusahaan menurunkan harga, maka perusahaan lain juga akan punya inisiatif yang sama untuk menurunkan harga yang agar tidak kehilangan konsumen, tetapi jika satu produsen menaikkan harga maka produsen pesaingnya tidak akan ikut menaikkan harga. Model ini menjelaskan mengapa dalam pasar oligopoli tingkat harga itu selalu cenderung tegar atau tidak berubah-ubah.

6. Model *Kartel*

Skenario *Kartel* adalah skenario yang berisi kesepakatan atau perjanjian yang bersifat resmi diantara beberapa perusahaan berupa kesepakatan mengenai harga dan *output* yang harus diproduksi oleh tiap perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan bersama setiap produsen. Keuntungannya dapat dicapai jika para perusahaan/produsen menaikkan harga mengurangi *output* dan menghalangi perusahaan baru yang akan masuk, maka dari itu yang akan masyarakat akan merasa dirugikan karena harga menjadi lebih tinggi karena terbatasnya *output* atau produk yang beredar dipasaran. Skenario ini juga akan memancing perusahaan untuk membuat inisiatif baru yang akan melanggar perjanjian sebelumnya dengan perusahaan lain, seperti meningkatkan *output* dan menurunkan harga.

2.9 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian Piccioni, Valtorta & Musso (2019) yang berjudul *Investigating Effectiveness of On Street Parking Pricing Schemes in Urban Areas: An Empirical Study in Rome* menyelidiki perilaku juru parkir tertentu yang dapat mempengaruhi keberhasilan strategi penentuan harga parkir. Dimulai dari analisis kemungkinan sikap pengguna parkir (*sistematic dan occasional*) di empat distrik potensial yang menarik di kota Roma dengan menggunakan metodelogi analisis data eksperimental dan mengidentifikasi variable yang mempengaruhi parkir *user's choice* terhadap harga parkir. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki perilaku orang yang akan parkir kendaraan *(parker)* tertentu dapat mempengaruhi keberhasilan strategi penentuan harga parkir. Hasil yang didapatkan adalah kenaikan minimal pada harga parkir di jalan akan mengurangi tingkat hunian sehingga menghasilkan pendapatan untuk kegiatan terkait bisnis lokal.

Penelitian yang dilakukan oleh Zakharenko (2019) yang berjudul *The Economics of Parking Occupancy Sensors* mengenai sensor hunian parkir untuk mencari slot parkir yang kosong dengan melihat interaksi antara dua kebijakan pemerintah yaitu pemasangan sensor dan harga parkir yang dinamis jika demand tinggi. Metode yang digunakan adalah pengembangan model dinamis dari *demand* dan *supply* parkir. Jika perbedaan harga dipertimbangkan, parkir dengan sensor harus lebih murah daripada tanpa sensor untuk meningkatkan demand dan *profit*. Hasil yang didapatkan adalah harga parkir yang tidak mahal dapat mengurangi insentif pemasangan sensor, namun secara absolut insentif pemasangan sensor cukup besar bahkan dengan parkir gratis. Keseimbangan dihasilkan dari hasil pengelolaan pemerintah melalui regulasi harga, pemasangan sensor parkir tambahan, dan menyediakan lebih banyak ruang parkir.

Penelitian lain mengenai *pricing* dilakukan oleh Jalali dkk., (2019) dengan judul *Quality and Pricing Decisions in Production/Inventory Sistems* bertujuan untuk mengetahui dampak dari kapasitas produksi yang terbatas pada optimasi penentuan harga dan kualitas untuk manufaktur yang sistem produksinya *make to stock.* Peneliti membuat keputusan sentralisasi dengan tujuan untuk maksimasi *profit* (*revenue from sales, minus material and inventory related costs*). Variabel bebasnya adalah produksi dan *inventory* sedangkan untuk variabel terikatnya adalah

pricing. Produk dibedakan berdasarkan indeks kualitas, tergantung pada harga dan tingkat kualitas dari produk yang ditawarkan, customer memutuskan untuk membeli produk yang diberikan, atau tidak membeli sama sekali. Dengan menggunakan eksperimen numerik, peneliti mendapatkan hasil bahwa produksi terbatas memiliki insetif untuk membatasi kualitas yang ditawarkan kepada *customers* dan mengurangi jangkauan pasar terutama dalam pengaturan kualitas produk yang lebih tinggi akan membuat proses produksi yang lama pula. Hasil yang didapatkan dengan mengasumsikan *load independent lead times* adalah sub optimal, menghasilkan *profit loss*, namun *profit loss* ini dapat dikurangi dengan membatasi tingkat kualitas dan harga dan didapatkan pula bahwa hubungan antara *marketing decision* dan *load dependent time* bergantung pada *lead time*.

Peneliti Fulman & Benenson (2017) mengangkat parkir sebagai objek dengan judul *Simulating Parking for Establishing Parking Hargas* bertujuan untuk menetapkan harga pakir *on street* dan *off street* dengan melihat kebiasaan parkir warga lokal menggunakan *Nearest Pocket for Prices Algoritm* (NPPA) dan hasil yang didapatkan berdasarkan peta NPPA, para *stackholder* dapat memutuskan unit parkir yang lebih besar dari ruas jalan, kemudian dibutuhkan penyesuaian harga parkir yang memperhitungkan kebiasaan parkir masyarakat dan survei permintaan lapangan akan diperlukan untuk pengembangan NPPA yang berfokus pada permintaan yang bervariasi dalam waktu sebagai karakteristik parkir harian.

Penelitian lain mengenai *dual channel* dilakukan oleh Widodo & Putri, (2014) dengan judul Penentuan Harga pada *Dual Channel Supply Chain* untuk mengatur tingkat proporsi *demand* antar *channel* yang bertujuan untuk membuat keputusan dalam melakukan penentuan price pada masing-masing *channel* agar dapat mengatur tingkat proporsi *demand* antar *channel* dengan mempertimbangkan *customer surplus. Independent variable* adalah *pricing* sedangkan *dependent variable* adalah *demand* antar *channel* dengan menggunakan metode *non linear programming* dengan objek penelitian *traditional retail channel, online channel* dan *wholesaler*. Hasil yang didapatkan adalah penjualan pada DCSC yang saling berkooperasi satu sama lain, harga jual pada *traditional retail channel* (Ps) tidak boleh dinaikkan melebihi 14% dan tidak boleh diturunkan melebihi 4% dari harga optimal agar kedua *channel* tetap berjualan walaupun salah satu *channel* akan

dominan. Jika *traditional retail channel* ingin mengambil semua *buyer* maka harga jual diturunkan hingga 5% karena customer akan lebih memilih untuk melakukan pembelian produk melalui *traditional retail channel* daripada melalui *direct channel*. Ketika *direct channel* ingin mengambil semua buyer, maka harga jual pada *traditional retail channel* (Ps) dapat dinaikkan hingga mencapai 15%.

Penelitian yang berjudul *Pricing Strategies and Levels and Their Impact on Corporate Profitabilitability* yang dilakukan oleh De Toni dkk (2017) mengatakan bahwa penentuan harga yang lebih rendah bisa mengurangi *profit* karena *volume* penjualan yang besar belum tentu mendapatkan margin laba yang besar pula, penelitian ini fokus kepada *pricing policy on corporate profitability* bertujuan mengusulkan dan menguji model teoritis untuk menunjukkan dampak kebijakan penentuan harga terhadap *profitability* perusahaan yang melibatkan 150 perusahaan di sektor mekanik logam di Brazil dengan mengintegrasikan strategi penentuan harga berbasis nilai customer, strategi penentuan harga berbasis kompetisi dan strategi penentuan harga berbasis biaya dengan tingkat harga (tinggi dan rendah) dan kinerja yang berhubungan dengan *profitability* perusahaan. Sedangkan Dolgui & Proth (2010) melakan penelitian yang berjudul *Pricing Strategies and Models* bertujuan untuk menetapkan harga produk yang memiliki waktu, seperti industri makanan, pakaian dan produk yang bersifat seasonal berdasarkan *willingness to purchase* dengan menggunakan *ice testing, cost plus method, involvement ofexperts, market analysis* dan *customer surveying* sehingga *demand* tinggi pada periode T dengan asumsi bahwa proses dimulai pada waktu 0. Strategi ini memilih serangkaian harga yang untuk item yang bervariasi sehingga dihasilkan bahwa semakin banyak *tools* yang digunakan maka semakin membantu pula dalam penentuan harga.

Johari, Hosseini Motlagh & Rasti Barzoki (2019) Melakukan penelitian mengenai *An Evolutionary Game Theoretic Model for Analyzing Pricing Strategy and Socially Concerned Behavior of Manufacturers* yang bertujuan untuk membuat strategi penentuan harga dan perilaku *customer* dari produsen yang peduli secara sosial melalui *game theory*. Penelitian ini menggunakan dua *player* yaitu CSR (*Corporate Social Responsibility*) dan *Non* CSR dikarenakan telah menjadi tantangan bagi manufaktur. Hasilnya menunjukkan bahwa manufaktur yang

menerapkan CSR mendapatkan keuntungan lebih banyak *demand* dan keuntungan pasar bahkan ketika biaya produksi produk CSR tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa manufaktur yang menerapkan CSR tetap memperoleh manfaat dalam jangka waktu yang panjang dengan cara peningkatan pangsa pasar sehingga menghasilkan *profit* yang lebih besar dibandingkan dengan perusahaan *non* CSR. Namun, ketika perusahaan CSR yang peduli secara sosial mengadopsi strategi *non* CSR, dua produsen yang cocok dapat memperoleh lebih banyak keuntungan dibandingkan dengan kasus di mana kedua produsen menghasilkan produk *non* CSR. Akibatnya, produk di pasar jadi lebih kompetitif, produsen yang menerapkan CSR tidak hanya dapat menghasilkan lebih banyak keuntungan tetapi juga dapat menjual produk mereka dengan harga yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Zhang & Yue (2019) Yang berjudul *Transformative Value of the Internet of Things and Pricing Decisions* tentang perusahaan yang meningkatkan target *costumer* dengan menggunakan *Internet of Thing* (*IoT*) dengan menggunakan *contigent pricing*. Penelitian ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan bagi perusahaan untuk menggunakan skema penentuan harga untuk mengatasi ketidakpastian permintaan dan meningkatkan target terhadap *customer*. Perusahaan dapat memperoleh laba paling tinggi dengan menggabungkan IoT dan *contigent pricing*, namun harga lebih kecil digunakan ketika IoT meningkatkan nilai produk. Perusahaan yang menghadapi ketidakpastian *customer* disarankan untuk mempertimbangkan penerapan strategi dan teknologi penentuan harga yang tepat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Widodo (2015) yang berjudul *A Model Reflecting the Impact of Product Substitution in Dual Channel Supply Chain Inventory Policy* tentang dampak substitusi produk dalam *dual channel supply chain.* Variabel penting yang memperngaruhi adalah harga dan kuantitas pesanan yang digunakan untuk mengkordinasikan *offline* dan *online channel*. Hasilnya menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara tingkat substitusi dan *profit offline channel*. Sebaliknya, ada hubungan negatif antara tingkat substitusi dan profit *online channel*.

Penelitian lain dari Wang & Zhao (2014) mengenai *pricing and service decisions in a dual channel supply chain with manufacturer's direct channel service*

and retail service yang berfokus kepada manufaktur dengan tujuan untuk mengilustrasikan dampak dari tingkat loyalitas *customer* terhadap *retailer channel* pada manufaktur dan *optimal harga* pada *retailer*, *optimal service level*, *maximal demand* dan *maximal profit* menggunakan *stackelberg game* dengan mempertimbangkan dua jenis penetapan harga yaitu *consistent harga* ketika *direct online channel* dan *retailer channel* diberi harga yang sama dari manufaktur dan *unconsistent harga* ketika harga yang diberi dari manufaktur beda. Hasil yang didapatkan adalah *profit* maksimal manufaktur ketika menerapkan unconsistent harga dikarenakan dapat meningkatkan daya saingnya dari segi harga, sedangkan *profit* maksimal akan didapatkan oleh *retailer* ketika harga yang diberikan oleh manufaktur *consistent* antara *direct online channel* dan *retailer channel.*

Penelitian lain dilakukan oleh Tian dkk. (2018) Berjudul *Dynamic Pricing For Reservation Based Parking System: a Revenue Management Method* bertujuan untuk memaksimalkan *profit* dari manajemen parkir saat *demand* tinggi dengan cara menggunakan *dynamic pricing* untuk reservasi parkir dimana harga parkir bervariasi sesuai dengan tingkat *demand* dan slot parkir yang kosong.

Penelitian yang dilakukan oleh Pu-yan Nie & You-hua Chen (2012) yang berjudul *Duopoly Competitions With Capacity Constrained Input* bertujuan untuk mengetahui dispersi harga atau pergerakan harga ketika menggabungkan antara kompetensi dengan *constraint* berupa kapasitas dengan menggunakan metode *Stackelberg Leadership* dan *Cournut*. Hasil yang didapatkan bahwa *constraint* kapasitas mengurangi perbedaan ukuran pasar dan perbedaan harga pada metode *Cournot.* Pada *Stackelberg Leadership*, ketika perusahaan yang menjadi telah lama menjadi *follower* maka memperbesar perbedaan ukuran perusahaan dan perbedaan harga dan ketika perusahaan yang lebih kuat menjadi *leader* maka perbedaan harga berkurang dengan total input di bawah batasan kapasitas dan hasil ini bertentangan dengan *Cournot.*

Penelitian yang dilakukan oleh penulis mengenai penentuan tarif *d-parking* dengan pembatas kapasitas berdasarkan sistem reservasi dengan mempertimbangkan perubahan moda transportasi agar dapat memberikan harga optimal yang akan digunakan pada sektor parkir dan juga dapat melihat preferensi dari masyarakat dalam menggunakan kendaraan, masyarakat cenderung

menggunakan kendaraan yang lebih sering digunakan atau beralih kendaraan ketika terjadi perubahan harga. Objek penelitian ini fokus kepada sektor parkir pada Kabupaten Sidoarjo. Sistem reservasi yang dimaksud adalah cara dalam menggunakan layanan parkir yang terdiri atas *offline* dan *online channel* dan menggunakan kapasitas sebagai *constraint* dikarenakan tempat parkir memiliki kapasitas dan pengelola sebisa mungkin memenuhi permintaan yang tidak pasti tersebut. Penelitian ini menggunakan skenario *game theory* yaitu *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash* yang nantinya akan mencari nilai optimal untuk tarif parkir agar Sidoarjo mendapatkan *profit* dari sektor parkir semaksimal mungkin.

2.10 Posisi Penelitian

Penelitian terdahulu dengan objek *parking* tentang *pricing* pada *dual channel* dengan mempertimbangkan moda transportasi menggunakan *game theory* dengan skenario *stackelberg leadership* dan *vertical nash* belum pernah dilakukan, sehingga dibutuhkan penelitian terdahulu mengenai *pricing* dan *dual channel supply chain.* Penelitian terdahulu mengenai *pricing* dengan berbagai macam metode yang digunakan akan dijelaskan secara rinci pada Table 2.3 yaitu posisi penelitian seperti dibawah ini:

Tabel 2. 3 Posisi Penelitian

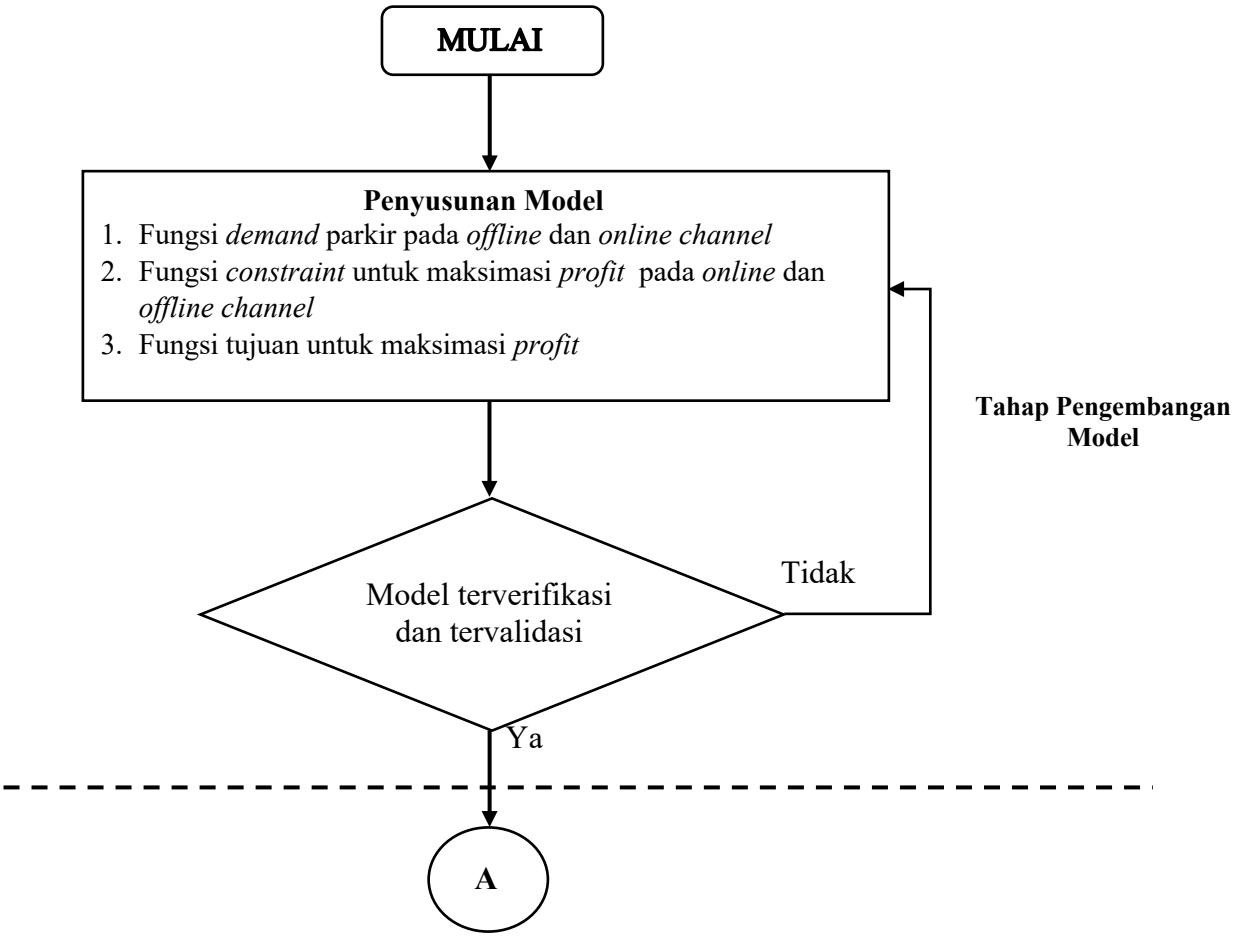
No	Nama Peneliti	Tahun	Metode	Objek		Jalur Distribusi			Fungsi Tujuan		Variabel Keputusan	
				Manufaktur	**Servis / Jasa**	***Offline***	***Online***	**DCSC**	**Minimasi Biaya**	**Maksimasi *Profit***	***Order Quantity***	***Pricing***
1	Piccioni, Valtorta & Musso	2019	*Data Experiment Analyze*		√		√			√		√
2	Roman Zakharenko	2019	*Dynamic Pricing*		√		√			√		√
3	Hamed Jalali *dkk.*	2019	*Experiment numeric*	√		√				√	√	√
4	Nir Fulman & Itzhak Benenson	2017	*Agent based NPPA*		√		√			√		√
5	Erwin Widodo & Putri Hensky Ani	2014	*Non Linear programming*	√				√		√	√	√
6	Deonir De Toni	2017	*Costumer Value based pricing*	√		√				√		√

No	Nama Peneliti	Tahun	Metode	Objek		Jalur Distribusi			Fungsi Tujuan		Variabel Keputusan	
				Manufaktur	**Servis / Jasa**	***Offline***	***Online***	**DCSC**	**Minimasi Biaya**	**Maksimasi *Profit***	***Order Quantity***	***Pricing***
7	Maryam Joharia dkk	2019	*Game theory*	√		√				√		√
8	Xiong Zhanga, Wei T. Yueb	2019	*Contingent pricing with IoT*	√			√			√		√
9	Erwin Widodo	2015	*Game theory*	√				√	√	√		√
10	Lisha Wang & Jing Zhao	2014	*Stackelberg game*	√	√			√		√	√	√
11	Qiong Tiana dkk	2018	*Dynamic Pricing*		√		√			√		√
12	Nie, Pu-yan & You-hua Chen	2012	*Stackelberg and Cournot Game*	√		√			√			√
13	Penelitian	2019	*Game theory*		√			√		√		√

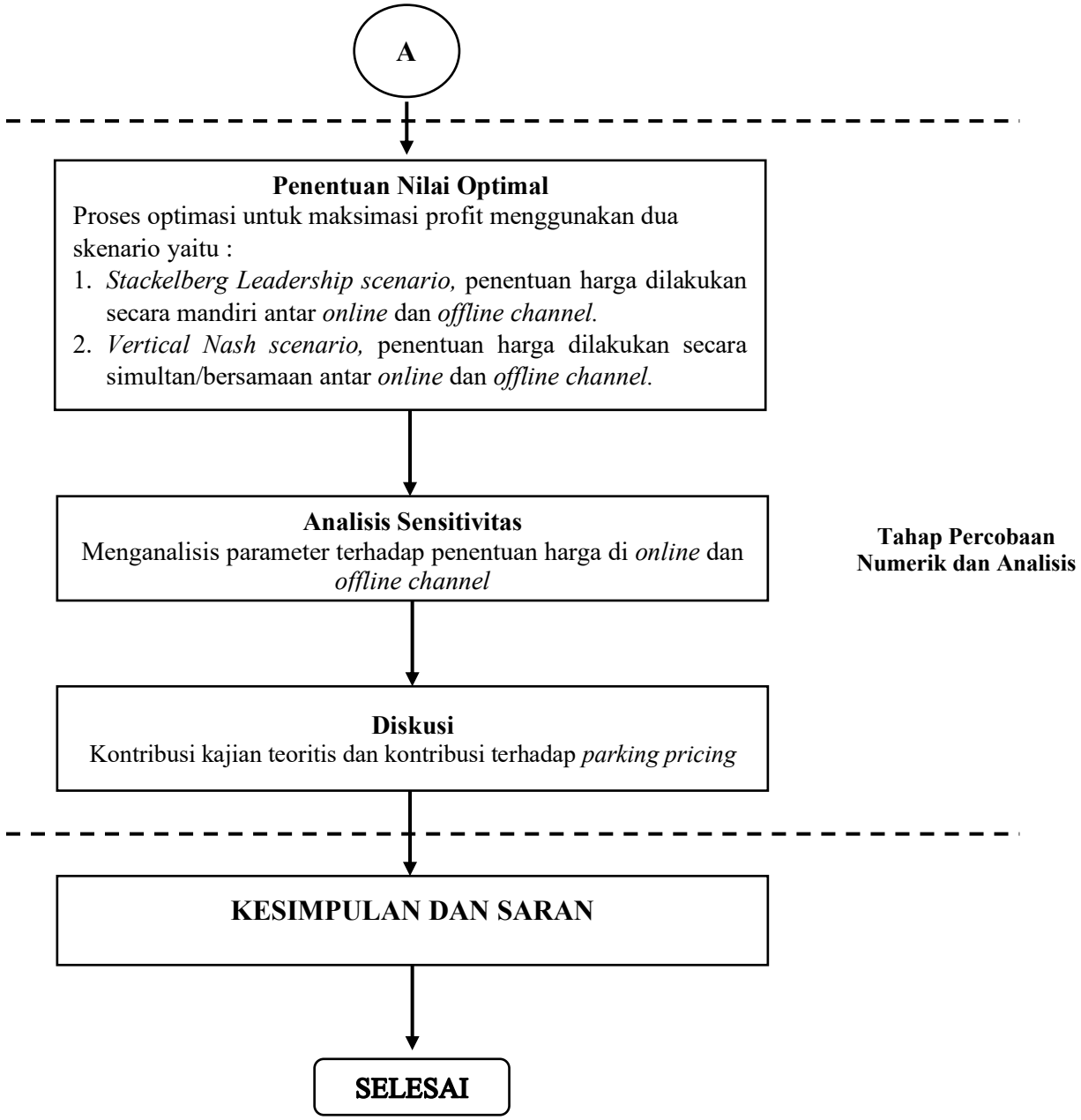
BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian, penulis akan memberikan gambaran mengenai langkah-langkah penelitian dilakukan, terdiri atas diagram alir penelitian, identifikasi awal, penyusunan model, pengembangan model, Analisa dan percobaan numeri dan penarikan kesimpulan serta saran.

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Metodelogi Penelitian



Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian

3.2 Identifikasi Awal

Tahap yang paling awal adalah mengindetifikasi masalah yang ada di Kabupaten Sidoarjo terkhusus Pasar Larangan yang memiliki banyak potensi pendapatan dari sektor parkir, kemudian melakukan *review* jurnal yang relevan dengan permasalahan seperti *dual channel, pricing decision* dan *game theory*. Setelah review jurnal, maka mengidentifikasi model acuan tentang penentuan harga (*pricing decision)* yang terdiri atas *dual channel* yaitu *online* dan *offline channel*.

Langkah selanjutnya menyebarkan kuisioner kepada responden. Responden yang dimaksud adalah masyarakat Sidoarjo yang memiliki kendaraan roda dua (motor) dan roda empat (mobil penumpang) karena nantinya pemodelan ini akan mempertimbangkan mengenai perubahan moda transportasi yang digunakan oleh masyarakat. Kuisioner yang telah dibuat berisi tentang tarif parkir yang berlaku sekarang, tarif parkir yang diinginkan dan tarif maksimal yang ingin dibayarkan *customer* untuk sekali parkir (*willingness to pay*). Tarif yang berlaku sekarang akan menjadi acuan untuk *pricing decision* sedangkan untuk *willingness to pay* (WTP) akan digunakan untuk analisis sensitivitas.

Setelah menyebarkan kuisioner, maka selanjutnya adalah melakukan sensitivitas harga untuk menentukan harga. Penentuan harga dibutuhkan untuk mendukung kegiatan pemerintah Sidoarjo dalam menghadirkan parkir *online* agar *profit* yang diperoleh maksimal. Selain itu, diharapkan juga pengguna *offline channel* dapat beralih ke *online channel* sehingga harga sangat penting karena akan dijadikan sebagai daya tarik untuk masyarakat agar Pendapatan Anggaran Daerah (PAD) untuk sektor parkir lebih transparan dan langsung kepada pengelola parkir. Hal ini menimbulkan beberapa pertanyaan, seperti:

1. Bagaimana membuat model penentuan harga pada *online* dan *offline channel d-parking* untuk memaksimalkan pendapatan anggaran daerah (PAD) pada sektor parkir dengan mempertimbangkan perubahan moda transportasi?
2. Bagaimana mengambil keputusan dalam penentuan tarif parkir *online* dan *offline* dengan menggunakan *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash Scenario*?
3. Bagaimana mengetahui perilaku variabel terkait dengan perubahan parameter penting dalam model yang diamati ?

3.3 Penyusunan Model

Penelitian ini melakukan penyusunan model dalam dua tahapan, yaitu penyusunan model konseptual yang mengGambarkan situasi yang diteliti dan yang kedua adalah menyusun model matematis. Model konseptual nantinya akan mengGambarkan mengenai hubungan antara variable yang satu dan variable yang lainnya. Model matematis terdiri atas fungsi *demand,* fungsi tujuan, dan fungsi pembatas yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil optimal dari permasalahan

pada penelitian ini. Sebelumnya, harus menentukan parameter yang akan digunakan untuk menentukan fungsi *demand,* fungsi tujuan, dan fungsi pembatas. Fungsi *demand* nantinya akan terbagi atas empat fungsi, yaitu fungsi *demand* untuk *online channel* yang terdiri atas motor dan mobil dan fungsi *demand* untuk *offline channel* yang terdiri atas motor dan mobil. Kemudian, nantinya fungsi tujuan akan terbagi dua, yaitu *profit* untuk *online channel* dan *profit* untuk *offline channel* dan *profit Dual Channel Supply Chain* yang didapatkan dari hasil pertambahan dari *profit online channel* dan *profit* untuk *offline channel.* Skenario *Stackelberg Leadership* nantinya akan menggunakan dua fungsi *demand* yaitu *profit* untuk *online channel* kemudian *profit* untuk *offline channel.* Kemudian *skenario Vertical Nash* akan langsung menggunakan *profit Dual Channel Supply Chain* karena penentuan harganya simultan.

3.4. Pengembangan Model

Tahap pengembangan model akan mengacu kepada referensi model dasar dalam penelitian Huang, Yang and Zhang (2012) yang berjudul *Pricing and Production Decisions in Dual-Channel Supply Chains With Demand Disruptions* menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* untuk menemukan harga yang optimal. Tahap pengembangan model dimulai dengan penyusunan kerangka model yang terdiri atas fungsi permintaan (*demand*) untuk *online* dan *offline channel,* fungsi pembatas (*constraint*) dan fungsi tujuan yang bertujuan untuk maksimasi *profit* di *online* dan *offline channel* setelah model diverifikasi dan divalidasi di LINGO. Apabila tidak terverifikasi dan tervalidasi maka kembali meninjau ulang model yang telah dibuat.

3.5. Analisa dan Percobaan Numerik

Tahap ini dilakukan setelah tahapan pengembangan model telah selesai terbukti dengan adanya validasi dan verifikasi model, setelah itu lanjut ketahap optimasi. Di tahap optimasi ini untuk mencari nilai yang paling maksimal dengan menggunakan dua skenario pada *game theory*. Skenario yang digunakan ada dua, yaitu *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash.* Pada *Stackelberg Leadership* pemain yang akan menjadi *leader* adalah *offline channel* karena telah mahir dalam memimpin pasar dan merupakan parkir yang digunakan selama ini, sedangkan

untuk *followers* adalah *online channel* karena merupakan pemain baru pada sektor parkir di Kabupaten Sidoarjo.

Hasil yang didapatkan akan dilanjutkan ke analisis sensitivitas untuk membahas parameter yang memberikan pengaruh untuk *profit* dalam pemilihan skenario yang ada sehingga dapat ditentukan skenario mana yang akan digunakan untuk penentuan harga yang memberikan *profit* maksimal untuk *offline* dan *online channel.*

3.6. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini adalah tahapan yang terakhir dalam sebuah penelitian yaitu menarik beberapa kesimpulan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan dan akan dijadikan sebagai sebuah dasar untuk penelitian selanjutnya. Selain itu memberikan saran untuk peneliti selanjutnya yang akan mengambil topik penelitian yang relevan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

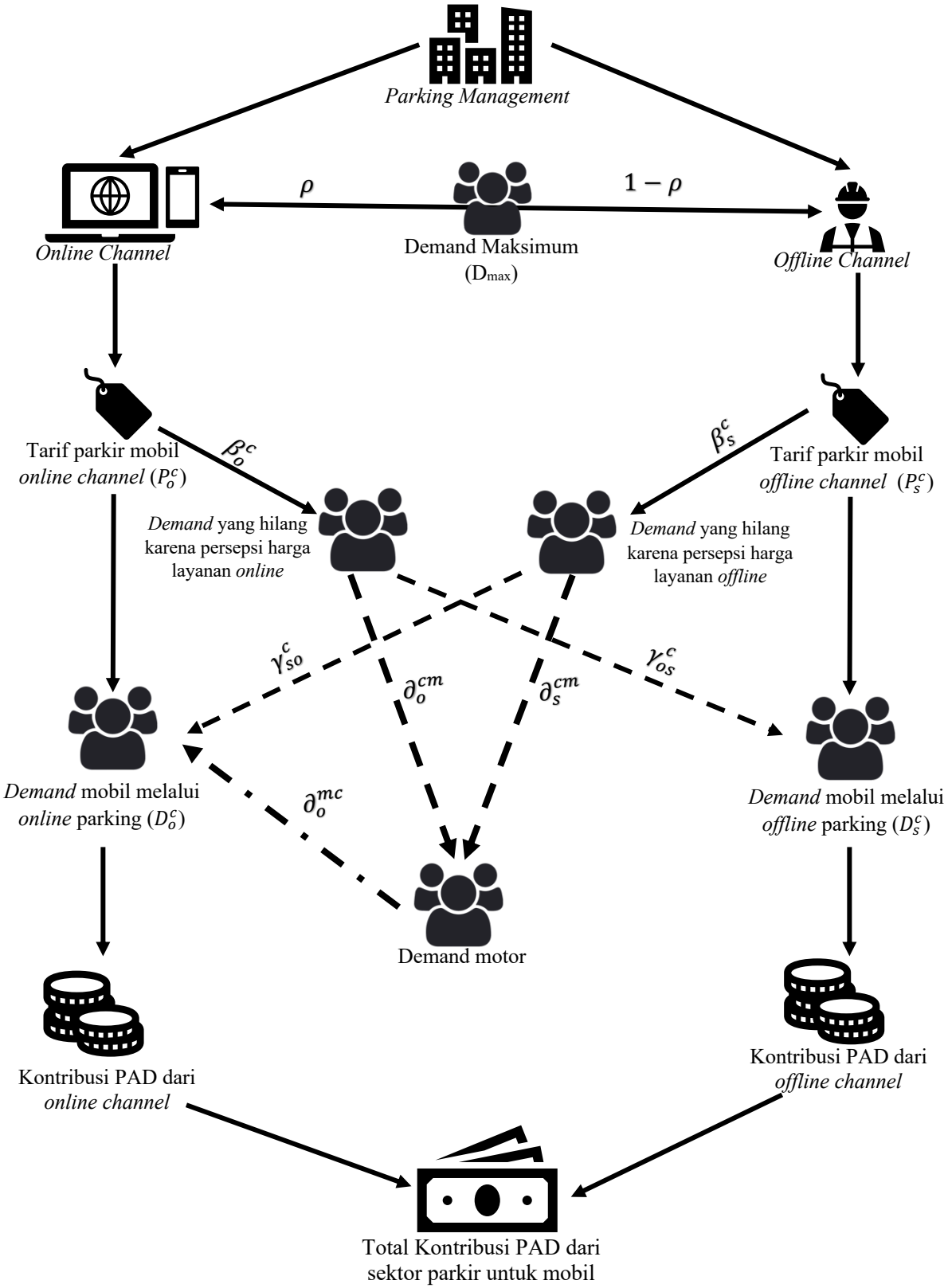
BAB 4
PENGEMBANGAN MODEL

Pada bab ini berisi tentang pengembangan model yang diawali dengan membangun struktur model secara konseptual dan matematis kemudian membuat skenario penelitian yang menggunakan pendekatan *game theory.*

4.1 Struktur Model

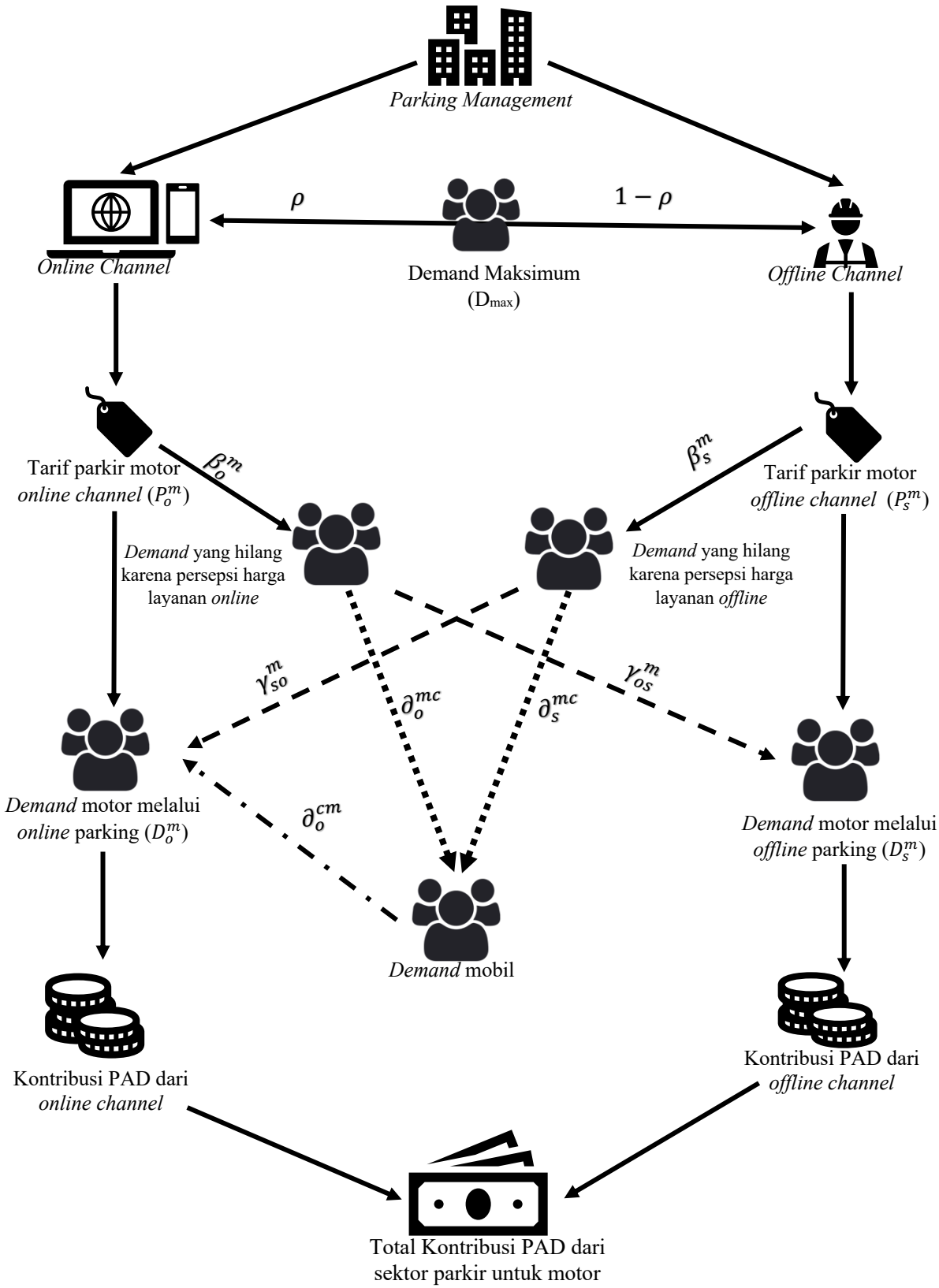
Struktur *dual channel supply chain* pada umumnya terdiri atas *seller, dual channel* dan *buyer* yang mendistribusikan produk secara simultan melalui penjualan *online* dan *offline.* Pada penelitian ini, *dual channel* dikembangkan menjadi *Dual Channel Service Supply Chain* terhadap sektor parkir yang dikelola oleh Dinas Perhubungan dan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo yang nantinya akan disebut dengan *Parking Management.* Pengembangan *dual channel service* melibatkan dua *player* yaitu parkir tradisional *(offline channel)* dan parkir digital (*online channel).* Penelitian ini melibatkan dua moda transportasi yang terdiri atas kendaraan roda dua (motor) dan roda empat (mobil). Penelitian dimulai dengan cara mengidentifikasi masalah dilanjutkan dengan mereview jurnal yang relevan dengan permasalahan yang telah ada sebelumnya. Setelah itu, melakukan pengembangan model yang dimulai dari *parking management* yang terbagi atas *online* dan *offline channel* yang masing-masing memiliki tarif parkir kemudian melihat pergerakan *demand* yang hilang dan berpindah ketika harga naik dan turun untuk tiap *channel*. Selain itu, juga melihat perubahan pengguna motor dan mobil ketika harganya berubah tentang seberapa banyak *demand* yang hilang dan berpindah. Selanjutnya menggunakan dua skenario pada *game theory*, yaitu *Stackelberg Leadership* dan *Nash Vertical Scenario* untuk menentukan harga parkir *online* dan *offline channel* dengan melihat *demand* yang berpindah *channel* (*switching*). Skenario yang memberikan *profit* yang besar akan dipilih utuk dijadikan sebagai dasar dalam penetapan harga parkir. *Profit* dari kedua *channel* nantinya akan digabung sehingga menjadi total PAD dari Pemerintah Sidoarjo dari sektor parkir. Adapun struktur dari penelitian untuk penetapan harga parkir berdas/ar pada sistem reservasi (*online* dan *offline channel)* sebagai berikut :

4.1.1 Struktur Model untuk Mobil



Gambar 4. 1 Struktur *Dual Channel D-Parking* untuk Mobil

4.1.2 Struktur Model untuk Motor



Gambar 4. 2 Struktur *Dual Channel D-Parking* untuk Motor

4.2 Model Dasar *Dual channel Supply Chain*

Dalam pengembangan model, jurnal yang menjadi acuan untuk penyusunan model untuk *demand online* dan *offline* mengacu pada jurnal Huang, Yang and Zhang (2012). Dibawah ini adalah model dari dasar penelitian ini:

4.2.1 Fungsi *Demand* di *Dual Channel Supply Chain*

Fungsi untuk *online channel* :

$$D_o = \rho\, D_{max} - \beta_o\, P_o + \gamma_{os}\, P_s \qquad (4.1)$$

Fungsi untuk *offline channel* :

$$D_s = (1-\rho)\, D_{max} - \beta_s\, P_s + \gamma_{so}\, P_o \qquad (4.2)$$

4.2.2 Notasi Variabel untuk Model *Dual Channel Supply Chain*

Berikut ini adalah notasi variable yang digunakan pada model *dual channel supply chain* :

D_o = *Demand* yang menggunakan fasilitas *online*

D_s = *Demand* yang menggunakan fasilitas *offline*

ρ = Persentase yang memilih fasilitas *online*

D_{max} = *Demand* maksimum

B_o = *Demand* yang hilang karena kenaikan harga *online*

B_s = *Demand* yang hilang karena kenaikan harga *offline*

γ_{os} = *Demand* yang hilang karena kenaikan harga *online* sehingga beralih ke fasilitas *offline*

γ_{so} = *Demand* yang hilang karena kenaikan harga *offline* sehingga beralih ke fasilitas *online.*

P_o = Harga pada jalur *online* (sebagai variable keputusan)

P_s = Harga pada jalur *offline* (sebagai variable keputusan).

4.3 Model Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tarif parkir untuk kendaraan roda dua (motor) dan roda empat (mobil). Maka dari itu, *demand* untuk masing-masing jenis kendaraan tiap *channel* akan dibedakan.

4.3.1 Fungsi *Demand* (*Demand Function*)

Fungsi *demand* terdiri atas fungsi *demand online* dan *offline* untuk masing-masing jenis kendaraan yaitu mobil dan motor dengan menambahkan parameter δ sebagai perubahan moda transportasi antara mobil dan motor, sehingga fungsi *demand online* dan *demand offline* dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

a) *Demand* untuk mobil

$$D_o^c = \rho\, D_{max} - \beta_o^c P_o^c + \gamma_{os}^c P_s^c + (\delta_o^{cm} + \delta_s^{cm}) P_o^m \quad (4.3)$$

Demand untuk mobil pada *online channel.*

$$D_s^c = (1-\rho)\, D_{max} - \beta_s^c P_s^c + \gamma_{so}^c P_o^c \quad (4.4)$$

Demand untuk mobil pada *offline channel.*

b) *Demand* untuk motor

$$D_o^m = \rho\, D_{max} - \beta_o^m P_o^m + \gamma_{os}^m P_s^m + (\delta_o^{mc} + \delta_s^{mc}) P_o^c \quad (4.5)$$

Demand untuk mobil pada *online channel.*

$$D_s^m = (1-\rho)\, D_{max} - \beta_s^m P_s^m + \gamma_{so}^m P_o^m \quad (4.6)$$

Demand untuk mobil pada *offline channel.*

Dual channel terdiri atas *online channel (o) dan offline channel (s). Demand* pada *dual channel* dipengaruhi oleh presentase konsumen yang memilih *online channel* (ρ) serta persentase *demand* yang memilih *offline* (1- ρ), tarif parkir terbagi dua yaitu *offline* dan *online channel* untuk mobil (c) dan motor (m), *demand* yang hilang karena presepsi layanan untuk *offline* dan *online channel* (β), *demand* yang beralih channel (*cross channel*) dari *online* ke *offline channel* atau *offline* ke *online channel* disebut dengan *switching* (γ) dan *demand* yang beralih karena perubahan moda transportasi dari motor ke mobil *online* atau dari mobil ke motor *online* (δ).

4.3.2 Fungsi Tujuan (*Objective Function*)

Tujuan dari penelitian ini adalah memaksimumkan *profit* / keuntungan (π) yang akan didapatkan oleh masing-masing *channel*. Berikut fungsi tujuan pada penelitian kali ini:

a) *Profit online channel*

$$\pi_o = (P_o^c.D_o^c + P_o^m.D_o^m) - (LC+MC) \quad (4.7)$$

$$\pi_o = (P_o^c.D_o^c + P_o^m.D_o^m) - (TC) \quad (4.8)$$

b) *Profit offline channel*

$$\pi_s = (P_s^c.D_s^c + P_s^m.D_s^m - (LC+MC) \quad (4.9)$$

$$\pi_s = (P_s^c.D_s^c + P_s^m.D_s^m - (TC) \quad (4.10)$$

c) *Profit* Keseluruhan antara *online* dan *offline channel*

Online dan *offline channel* dibawahi oleh satu *management parking* yaitu Dinas Perhubungan Kab. Sidoarjo, maka dari itu untuk mengetahui *profit* yang didapatkan oleh *management parking* keseluruhan *profit* dari *dual channel* yaitu *online dan offline channel* dijumlahkan. Dengan mensubsitusi *profit* dari *online* dan *offline channel* , maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\pi_{DCSC} = \textit{Profit online channel} + \textit{Profit offline channel} \quad (4.11)$$

$$\pi_{DCSC} = ((P_o^c.D_o^c + P_o^m.D_o^m)\text{-}TC)) + ((P_s^c.D_s^c + P_s^m.D_s^m)\text{-}TC)) \quad (4.12)$$

4.3.3 Fungsi Pembatas (*Constraint Function*)

Fungsi tujuan diatas dibatasi oleh beberapa *constraint*, seperti berikut :

1. Tarif di *online channel* (P_o^c danP_o^m) harus lebih kecil atau sama dengan tarif di *offline channel* (P_s^c dan P_s^m).

$$P_o^c \leq P_s^c \quad (4.13)$$

$$P_o^m \leq P_s^m \quad (4.14)$$

2. *Demand* parkir *online dan offline channel* harus lebih kecil dari kapasitas maksimal ruang parkir (C_c^{max} & C_m^{max}) yang telah disediakan untuk masing-masing *channel*.

$$D_o^c + D_s^c \leq C_c^{max} \quad (4.15)$$

$$D_o^m + D_s^m \leq C_m^{max} \quad (4.16)$$

Nilai parameter yang digunakan untuk kapasitas parkir diambil dari penelitian

Sholikhin and Mudjanarko (2017) tentang Analisis Karakteristik Parkir Di Satuan Ruang Parkir Pasar Larangan Sidoarjo yang menyatakan bahwa kapasitas parkir untuk kendaraan mobil bisa menampung 194 kendaraan. Kapasitas untuk kendaraan motor diambil untuk petak parkir resmi yang berada dalam Kawasan pasar sebanyak 250 kendaraan. Sehingga *constraint* untuk kapasitasnya sebagai berikut :

$$D_o^c + D_s^c \leq 194 \quad (4.17)$$

$$D_o^m + D_s^m \leq 200 \quad (4.18)$$

3. *Demand* pada *online channel* untuk motor dan mobil (D_o^m & D_o^c) harus lebih besar atau sama dengan *demand* pada *offline channel* untuk motor dan mobil

$$D_o^m \geq D_s^m \quad (4.19)$$

$$D_o^c \geq D_s^c \quad (4.20)$$

4. Harga maksimal untuk setiap *decision variable* dibatasi agar nantinya harga yang diperoleh tidak jauh dari harga yang telah beredar.

$$P_o^c \leq 4.000 \quad (4.21)$$

$$P_o^m \leq 2.000 \quad (4.22)$$

$$P_s^c \leq 5.000 \quad (4.23)$$

$$P_s^m \leq 3.000 \quad (4.24)$$

Harga yang tertera diatas adalah harga yang biasanya dikeluarkan oleh masyarakat Sidoarjo saat melakukan parkir. Harga untuk *online channel* lebih kecil daripada *offline channel* agar menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk beralih dari *offline channel (traditional parking*) ke *online channel (digital parking).*

5. *Demand* untuk semua jenis kendaraan pada *offline* dan *online channel* harus berupa bilangan integer atau bilangan bulat.

$$@gin\ (D_o^c) \quad (4.25)$$

$$@gin\ (D_o^m) \quad (4.26)$$

$$@gin\ (D_s^c) \quad (4.27)$$

$$@gin\ (D_s^m) \quad (4.28)$$

4.3.4 Notasi Variabel

π_o = *Profit* pada *online channel*

π_s = *Profit* pada *offline channel*

π_{DCSSC} = *Profit* pada *Dual Channel Supply Chain*

D_o^c = *Demand* konsumen dengan kendaraan mobil menggunakan *online channel* (unit).

D_s^c = *Demand* konsumen dengan kendaraan mobil menggunakan *offline channel* (unit).

D_o^m = *Demand* konsumen dengan kendaraan motor menggunakan *online channel* (unit).

D_s^m = *Demand* konsumen dengan kendaraan motor menggunakan *offline channel* (unit).

D_{max} = *Demand* maksimum saat harga parkir murah (unit)

ρ = Persentase konsumen yang memilih *fasilitas online.*

P_o^c = Tarif parkir mobil yang memilih fasilitas *online* (Rp/unit)

P_s^c = Tarif parkir mobil yang memilih fasilitas *offline* (Rp/unit)

P_o^m = Tarif parkir motor yang memilih fasilitas *online* (Rp/unit).

P_s^m = Tarif parkir motor yang memilih fasilitas *offline* (Rp/unit).

β_o^c = Sensitivitas *demand* mobil yang hilang dikarenakan kenaikan harga pada fasilitas *online*

β_s^c = Sensitivitas *demand* mobil yang hilang dikarenakan kenaikan harga pada fasilitas *offline*

β_o^m = Sensitivitas *demand* motor yang hilang dikarenakan kenaikan harga pada fasilitas *online*

β_s^m = Sensitivitas *demand* motor yang hilang dikarenakan kenaikan harga pada fasilitas *offline*

γ_{os}^c = Sensitivitas *demand* mobil *online* yang hilang dikarenakan kenaikan harga dan *switching* ke fasilitas *offline*

γ_{so}^c = Sensitivitas *demand* mobil *offline* yang hilang dikarenakan kenaikan harga dan *switching* ke fasilitas *online*

γ_{os}^{m}	=	Sensitivitas *demand* motor *online* yang hilang dikarenakan kenaikan harga dan *switching* ke fasilitas *offline*
γ_{so}^{m}	=	Sensitivitas *demand* motor *offline* yang hilang dikarenakan kenaikan harga dan ke fasilitas *online*
δ_{o}^{mc}	=	Sensitivitas *demand* motor *online* yang beralih ke *demand* mobil *online*
δ_{s}^{mc}	=	Sensitivitas *demand* motor *offline* yang beralih ke *demand* mobil *online*
δ_{o}^{cm}	=	Sensitivitas *demand* mobil *online* yang beralih ke *demand* motor *online*
δ_{s}^{cm}	=	Sensitivitas *demand* mobil *offline* yang beralih ke *demand* motor *online*
C_{c}^{max}	=	Kapasitas maksimal ruang parkir mobil untuk *dual channel* (unit)
C_{m}^{max}	=	Kapasitas maksimal ruang parkir motor untuk *dual channel* (unit)
MC	=	*Maintenance* dan *utility cost (variabel cost)*
LC	=	*Labor cost (fixed cost)*
TC	=	*Total cost*

4.4 Skenario

4.4.1 Skenario *Stackelberg Leadership*

Skenario *Stackelberg Leadership* adalah skenario yang terdiri atas *follower* dan *leader,* penetapan harganya dilakukan secara mandiri dan tidak ada kerjasama antar pemain. Pada penelitian ini yang menjadi *follower* adalah *online channel* karena pemain baru dalam lingkup sektor parkir dan yang menjadi *leader* adalah *offline channel* karena sudah lama diterapkan di sektor parkir sehingga penentuan harga terlebih dahulu oleh *online channel* kemudian dilakukan oleh *offline channel* yang telah memiliki acuan harga dari penentuan harga yang telah ditetapkan oleh *online channel* sebelumnya. Berikut fungsi tujuan untuk maksimasi *profit* (π) dimana yang bertindak sebagai *follower* adalah *online channel* :

$$\text{Max } \pi_o = (D_o^c . P_o^c + D_o^m . P_o^m) - (LC+MC)) \quad (4.29)$$

$$\text{Max } \pi_o = (D_o^c . P_o^c + D_o^m . P_o^m) - TC \quad (4.30)$$

Setelah hasil optimasi untuk *online channel* didapatkan, maka *output* berupa harga online dan *demand* online untuk motor dan mobil akan dimasukkan ke dalam fungsi LINGO untuk dijadikan parameter dalam proses maksimasi pada *offline channel*. Berikut fungsi tujuan untuk *offline channel* yang bertindak sebagai *leader*:

$$\text{Max } \pi_s = (D_s^c . P_s^c + D_s^m . P_s^m) - (LC+MC) \quad (4.31)$$

$$\text{Max } \pi_s = (D_s^c . P_s^c + D_s^m . P_s^m) - TC \quad (4.32)$$

Hasil dari masing-masing *profit* untuk tiap *channel* dijumlahkan secara keseluruhan sehingga akan didapatkan *profit* maksimal untuk kedua *channel*.

$$\pi_{DCSC} = \textit{Profit online channel} + \textit{Profit offline channel} \quad (4.33)$$

4.4.2 Skenario *Nash Vertical*

Skenario kedua yang digunakan adalah Skenario *Vertical Nash* yang cara penentuan harganya bekerja secara simultan atau bersamaan untuk memaksimasi *profit*, sehingga *profit* untuk *online* dan *offline channel* dijumlahkan secara bersamaan. Berikut fungsi tujuan untuk skenario *Vertical Nash* :

$$\text{Max } \pi_{DCSC} = (D_s^c . P_s^c + D_s^m . P_S^m) - (LC + MC) + (D_o^c . P_o^c + D_o^m . P_o^m) - (LC+MC) \quad (4.34)$$

$$\text{Max } \pi_{DCSC} = (D_s^c . P_s^c + D_s^m . P_S^m) - (TC) + (D_o^c . P_o^c + D_o^m . P_o^m) - (TC) \quad (4.35)$$

BAB 5
PERCOBAAN NUMERIK DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang verifikasi dan validasi model sebelum melakukan percobaan numerik dan analisa sensitivitas. Hasil akhirnya kan menunjukkan implifikasi manajerial tentang penelitian ini.

5.1 Parameter Model

Parameter yang digunakan pada model didapatkan dari hasil pengambilan data melalui kuesioner *online* maupun *offline*. Pada Tabel 5.1 ditampilkan data yang akan digunakan untuk percobaan numerik.

Tabel 5. 1 Parameter Perhitungan

No	Parameter	Nilai
1	ρ	0,6917
2	D_{max}	200
3	C_c^{max}	194
4	C_m^{max}	250
5	β_o^c	0,00860
6	β_s^c	0,00380
7	β_o^m	0,01160
8	β_s^m	0,00600
9	γ_{os}^m	0,00125
10	γ_{so}^m	0,00433
11	γ_{os}^c	0,00143
12	γ_{so}^c	0,00280
13	δ_o^{mc}	0,00267
14	δ_s^{mc}	0,00167
15	δ_o^{cm}	0,00150
16	δ_s^{cm}	0,00100
17	MC	10.000
18	LC	17.500

Parameter ρ adalah presentase konsumen yang memilih layanan *online*, D_{max} berarti *demand* maksimum untuk penelitian ini, C_o^{max} menunjukkan kapasitas parkir layanan *online* untuk kendaraan mobil dan motor sedangkan C_s^{max} kapasitas parkir layanan *offline* untuk kendaraan mobil dan motor. Parameter β_o^c adalah sensitivitas terhadap *demand* yang hilang karena presepsi layanan *online* untuk

kendaraan mobil sedangkan β_o^m sensitivitas terhadap *demand* yang hilang karena presepsi layanan *online* untuk kendaraan motor. Paremeter β_s^c adalah sensitivitas terhadap *demand* yang hilang karena presepsi layanan *offline* untuk kendaraan mobil sedangkan β_s^m sensitivitas terhadap *demand* yang hilang karena presepsi layanan *offline* untuk kendaraan motor.

Parameter γ_{os}^m menunjukkan sensitivitas dari *demand* motor yang beralih dari parkir *online* ke parkir *offline* sedangkan γ_{os}^c adalah *demand* mobil yang beralih dari parkir *online* ke parkir *offline*. Parameter γ_{so}^m menunjukkan sensitivitas dari *demand* motor yang beralih dari parkir *offline* ke parkir *online* sedangkan γ_{so}^c adalah *demand* mobil yang beralih dari parkir *offline* ke parkir *online*.

Parameter δ_o^{cm} menunjukkan sensitivitas perubahan moda transportasi mobil yang menggunakan layanan parkir *online* berpindah ke kendaraan motor dengan layanan parkir *online* sedangkan δ_s^{cm} adalah sensitivitas perubahan moda transportasi mobil yang menggunakan layanan parkir *offline* berpindah ke kendaraan motor dengan layanan parkir *online.* Parameter δ_o^{mc} menunjukkan sensitivitas perubahan moda transportasi dari kendaraan motor yang menggunakan layanan parkir *online* berpindah ke kendaraan mobil dengan layanan parkir *online* sedangkan δ_s^{mc} adalah sensitivitas perubahan moda transportasi motor yang menggunakan layanan parkir *offline* berpindah ke kendaraan mobil dengan layanan parkir *online.* Parameter lainnya yaitu fc yaitu *fixed cost* berupa gaji dari juru parkir/LC (*labor cost*) sedangkan VC yang berarti *variable cost* berupa biaya pemeliharaan/MC (*maintenane cost).*

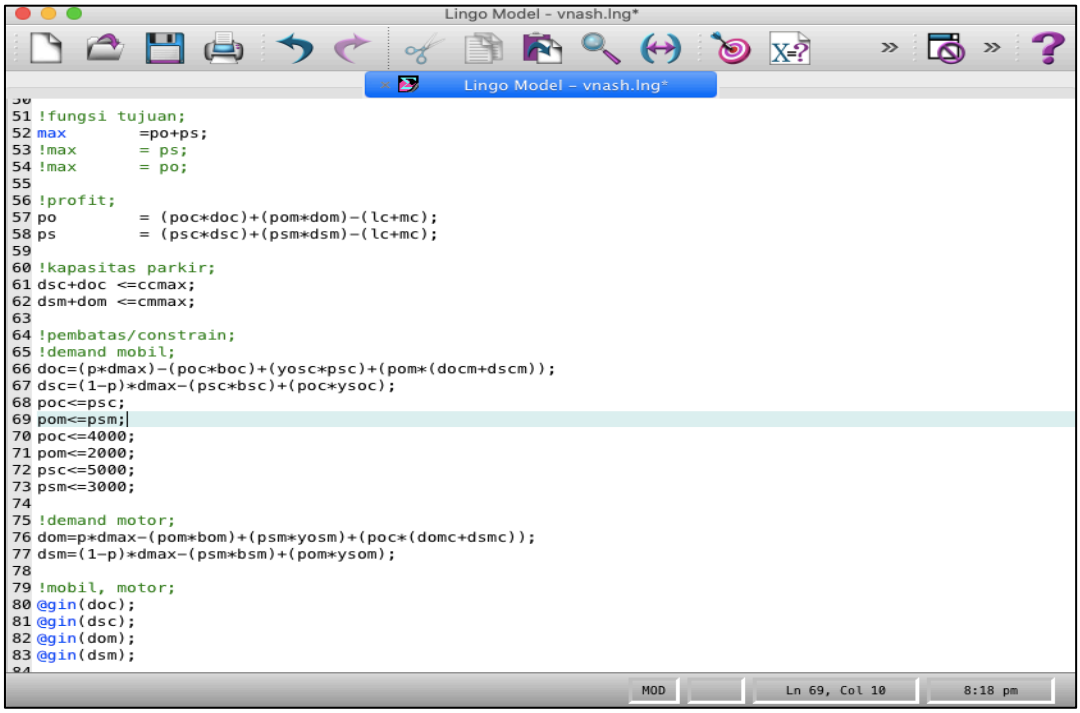
5.2 Verifikasi dan Validasi

Tahap yang dilakukan sebelum melakukan proses optimasi terhadap model yang telah dibuat pada bab sebelumnya adalah verifikasi dan validasi. Verifikasi model dilakukan untuk memastikkan bahwa model yang telah dibuat dan dikembangkan dapat dijalankan atau *running.* Selanjutnya, validasi dilakukan untuk melihat kesesuaian model yang telah dibuat dengan kondisi nyata.

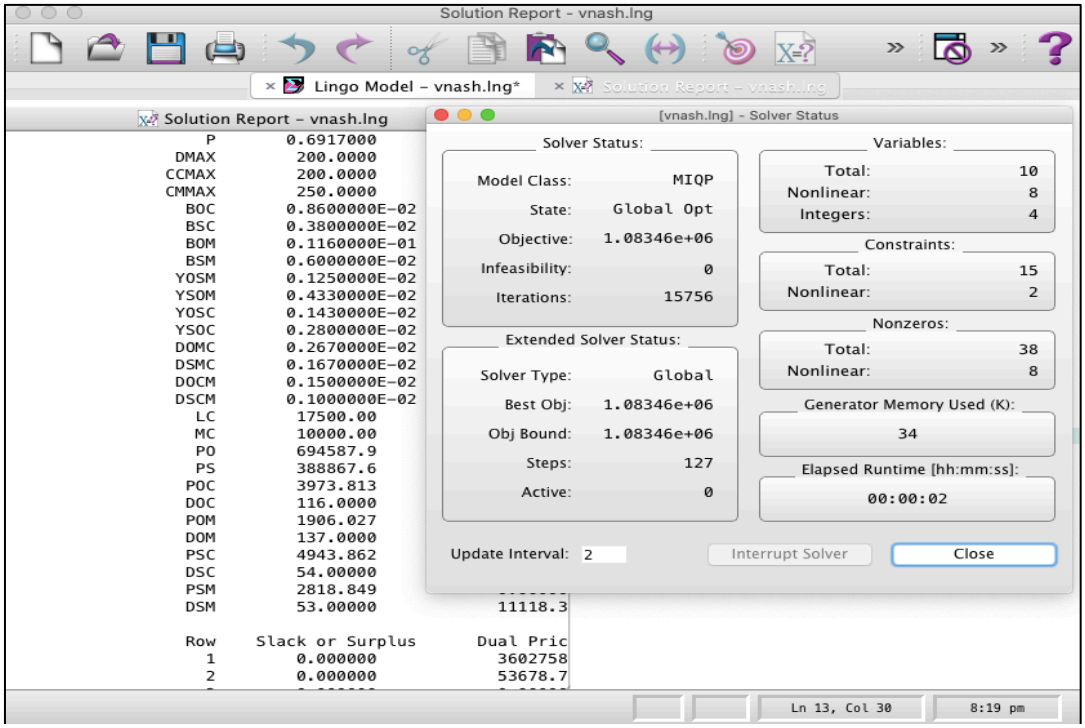
5.2.1 Verifikasi Model

Tahap ini dilakukan menggunakan *software* LINGO versi 18 dengan menjabarkan fungsi tujuan sesuai dengan skenario yang ditetapkan untuk

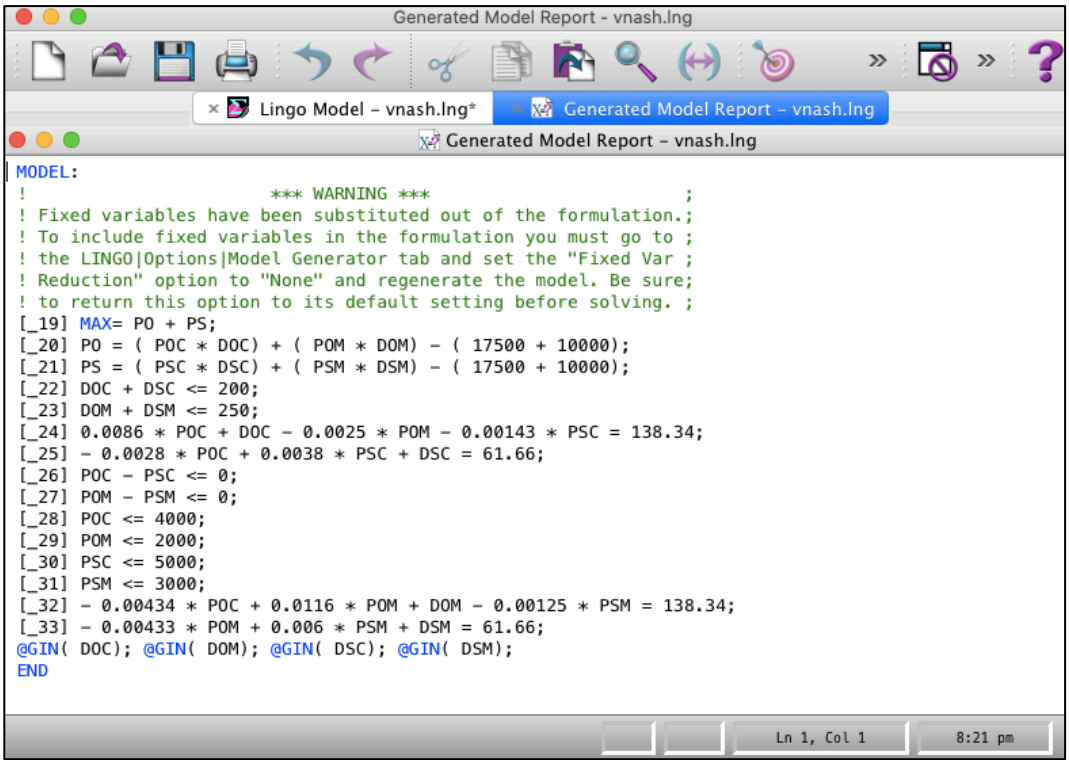
memaksimalkan *profit* kemudian hasilnya akan ditampilkan pada Gambar 5.1, Gambar 5.2 menunjukkan hasil dari optimasi selanjutnya Gambar 5.3 menunjukkan penjabaran dari fungsi tujuan penelitian ini.



Gambar 5. 1 Verifikasi model menggunakan *software* LINGO



Gambar 5. 2 Hasil Verifikasi Model Menggunakan *Software* LINGO



Gambar 5. 3 Penjabaran dari verifikasi model menggunakan *software* LINGO

5.2.2 Validasi Model

Validasi model dilakukan dengan melakukan perubahan salah satu parameter untuk menyesuaikan kondisi dengan kenyataan. Pada tahap ini, variabel dari *online* dan *offline channel* akan dilakukan beberapa kali perubahan nilai untuk melihat pengaruh harga terhadap *demand* dan terhadap *profit* kemudian dilakukan pengecekan hasil apakah telah sesuai dengan kondisi nyata. Hasil dari validasi model akan ditampilkan dalam bentuk Gambar, sehingga perbandingan harga untuk tiap *channel*, *demand* dan *profit* dapat dilihat apakah berpengaruh secara linier atau *non linear*. Setelah *running* LINGO pada verifikasi data, maka didapatkan harga masing-masing *channel* dengan moda transportasi motor dan mobil yang ditunjukkan pada Tabel 5.2, sedangkan pada Tabel 5.3 menunjukkan *profit* yang dihasilkan masing-masing *channel* ketika jumlah *demand* sama .

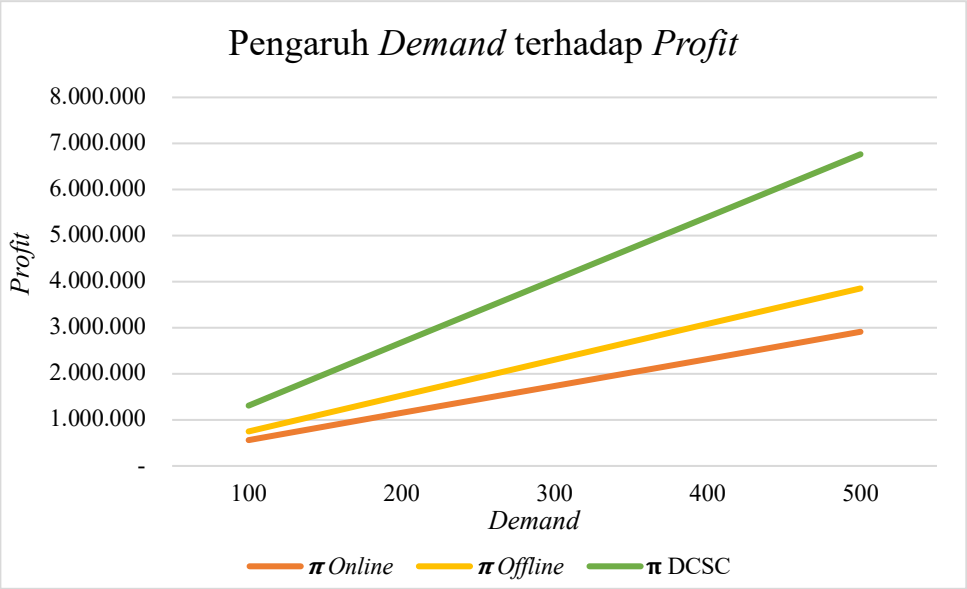
Tabel 5. 2 Harga untuk masing-masing *channel* berdasarkan jenis transportasi

P_o^m	P_o^c	P_s^m	P_s^c
Rp 1.906	Rp 3974	Rp 2819	Rp 4.943

Tabel 5. 3 *Profit* yang dihasilkan dari hasil Validasi Data

Demand	π_o **(Rp)**	π_s **(Rp)**	π_{DCSSC} **(Rp)**
100	560.500	748.700	1.309.200
200	1.148.500	1.524.900	2.673.400
300	1.736.500	2.301.100	4.037.600
400	2.324.500	3.077.300	5.401.800
500	2.912.500	3.853.500	6.766.000

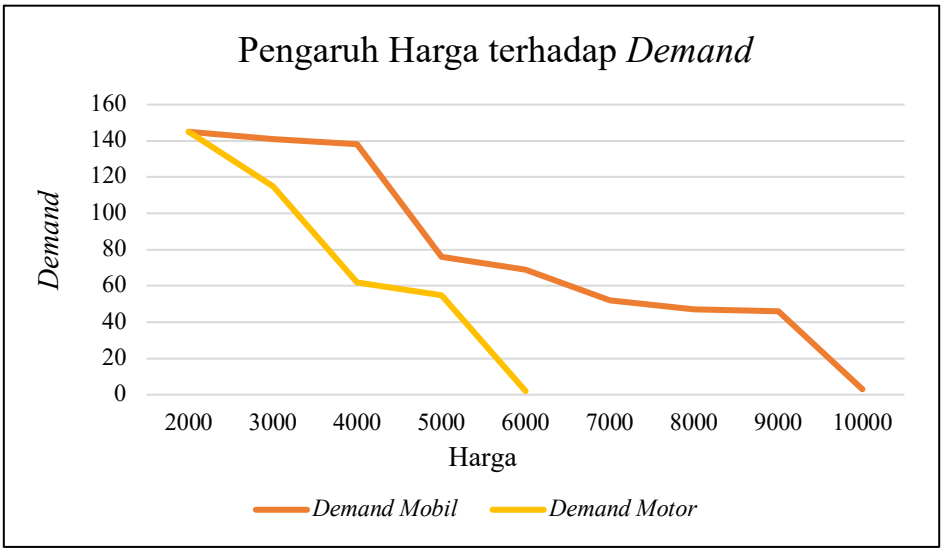
Gambar 5.4 adalah visualisasi dari Tabel 5.3 yang menunjukkan bahwa makin banyak *demand* pada masing-masing *channel* maka *profit* yang dihasilkan juga makin banyak sehingga berpengaruh pada *profit Dual Channel.* Pada Tabel dan Gambar dapat dilihat jika *profit offline* lebih banyak daripada *profit online,* ini disebabkan karena adanya faktor kendala (*constraint*) $P_o^m \leq P_s^m$ dan $P_o^c \leq P_s^c$ sehingga harga pada *online channel* lebih murah daripada *offline channel*. Hal ini dilakukan agar menjadi daya tarik bagi masyarakat Kab. Sidoarjo untuk beralih dari *offline channel* ke *online channel*.



Gambar 5. 4 Grafik Pengaruh *Demand* terhadap *Profit*

Tabel 5. 4 Pengaruh Harga terhadap *Demand*

Price **(Rp)**	***Demand*** **Mobil**	***Demand*** **Motor**
2000	145	145
3000	141	115
4000	138	62
5000	76	55
6000	69	2
7000	52	-
8000	47	-
9000	46	-
10.000	3	-



Gambar 5. 5 Grafik Pengaruh Harga Parkir terhadap *Demand*

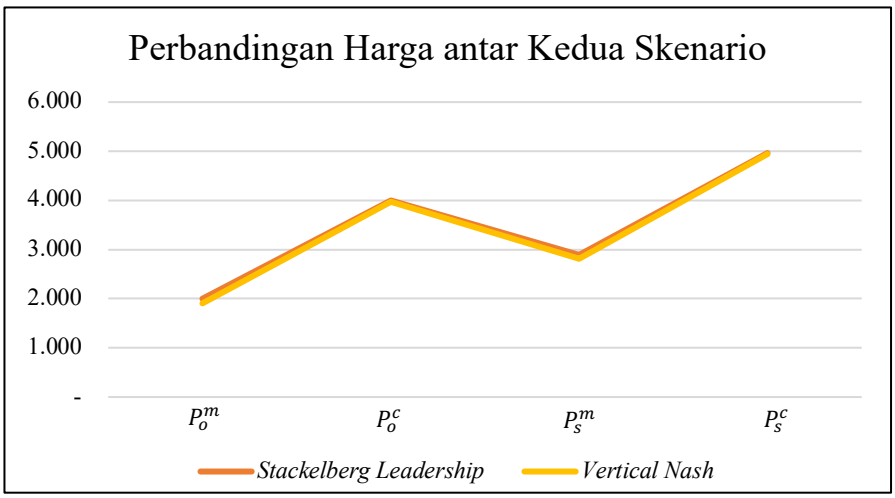
Tabel 5.4 menunjukkan pengaruh harga terhadap *demand* dan divisualisasikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 5.5. Pada Tabel dan Gambar menunjukkan jika harga murah maka *demand* akan semakin banyak, begitupun sebaliknya. Jika harga semakin mahal maka *demand* juga akan makin sedikit. Pada grafik, *demand* motor berhenti pada harga Rp 6.000 karena merupakan pembayaran maksimal yang pernah dilakukan oleh Masyarakat Sidoarjo. Dari Tabel dan Gambar dapat simpulkan bahwa ini telah sesuai dengan fakta di masyarakat, jika harga mahal maka *demand* sedikit dan jika harga murah maka *demand* banyak. Hal ini menunjukkan bahwa data yang didapatkan sudah benar dan sudah tervalidasi.

5.3 Percobaan Numerik

Pada percobaan numerik kali ini, akan digunakan dua skenario yaitu *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash.* Skenario *Stackelberg Leadership* penentuan harganya dilakukan secara bertahap (*sequential*). *Follower* melakukan penentuan harga terlebih dahulu untuk maksimasi *profit* selanjutnya *leader* melalukan penentuan harga dengan mengacu pada harga *follower* yang dijadikan sebagai parameter penentuan harga. Berbeda dengan Skenario *Vertical Nash* yang melakukan penentuan harga bersama (simultan). Tabel 5.5 dan Gambar 5.6 menunjukkan perbandingan antara hasil percobaan numerik untuk *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash* ketika semua parameter digunakan. Hasil yang didapatkan untuk skenario *Stackelberg Leadership* harga parkir *online* motor (P_o^m) adalah Rp 2.000 harga parkir *online* mobil (P_o^c) adalah Rp 4.000, harga parkir *offline* motor (P_s^m) adalah Rp 2.887 dan harga parkir *offline* mobil (P_o^m) adalah Rp 4.963, sedangkan untuk *Vertical Nash* harga parkir *online* motor (P_o^m) adalah Rp 1.906, harga parkir *online* mobil (P_o^c) adalah Rp 3.974, harga parkir *offline* motor (P_s^m) adalah Rp 2.819 dan harga parkir *offline* mobil (P_o^m) adalah Rp 4.943.

Tabel 5. 5 Perbandingan Harga antar Dua Skenario

Skenario	P_o^m (Rp)	$P_o^c(Rp)$	$P_s^m(Rp)$	$P_s^c(Rp)$
Stackelberg Leadership	2.000	4.000	2.887	4.963
Vertical Nash	1.906	3.974	2.819	4.943

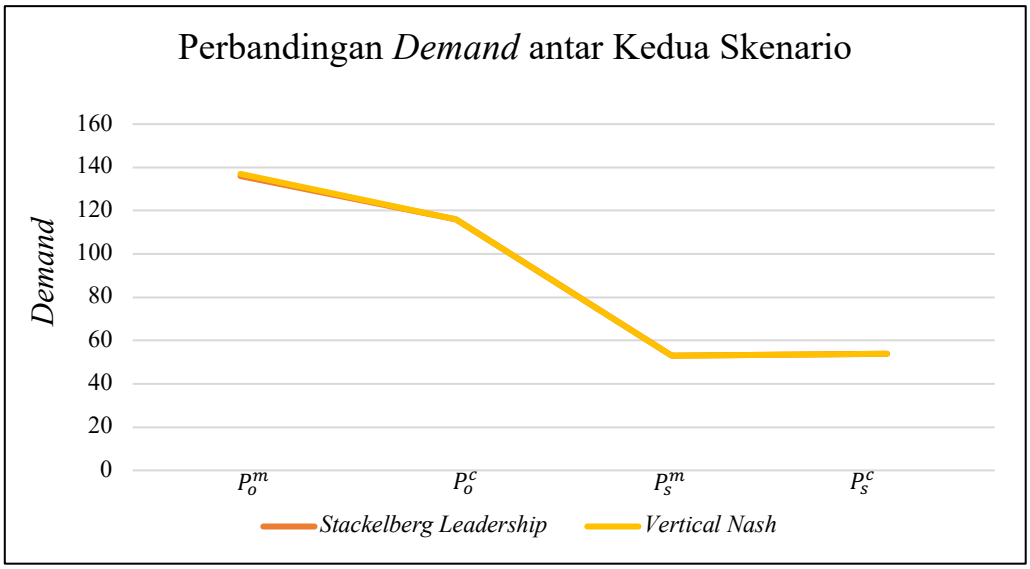


Gambar 5. 6 Perbandingan Harga antar Kedua Skenario

Tabel 5.6 menunjukkan perbandingan antara *demand* pada percobaan numerik untuk skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*. Pada *Stackelberg Leadership* jumlah *demand* parkir untuk motor *online channel* (D_o^m) yaitu 136 unit sedangkan *Vertical Nash* sebanyak 137. *Demand* parkir mobil untuk *online channel* (D_o^c) jumlahnya sama antar kedua skenario yaitu 116 unit. Jumlah *demand* untuk motor *offline channel* (D_s^m) untuk kedua skenario sebanyak 53 unit sedangkan *demand* untuk mobil *offline channel* (D_s^c) sebanyak 54 untuk kedua skenario. Jumlah masing-masing *demand* untuk semua *channel* dengan dua jenis kendaraan pada skenario *Vertical Nash* lebih besar daripada *Stackelberg Leadership.* Jumlah *demand* untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi divisualisasikan pada Gambar 5.7

Tabel 5. 6 Demand hasil percobaan numerik Skenario *Stackelberg Leadership*

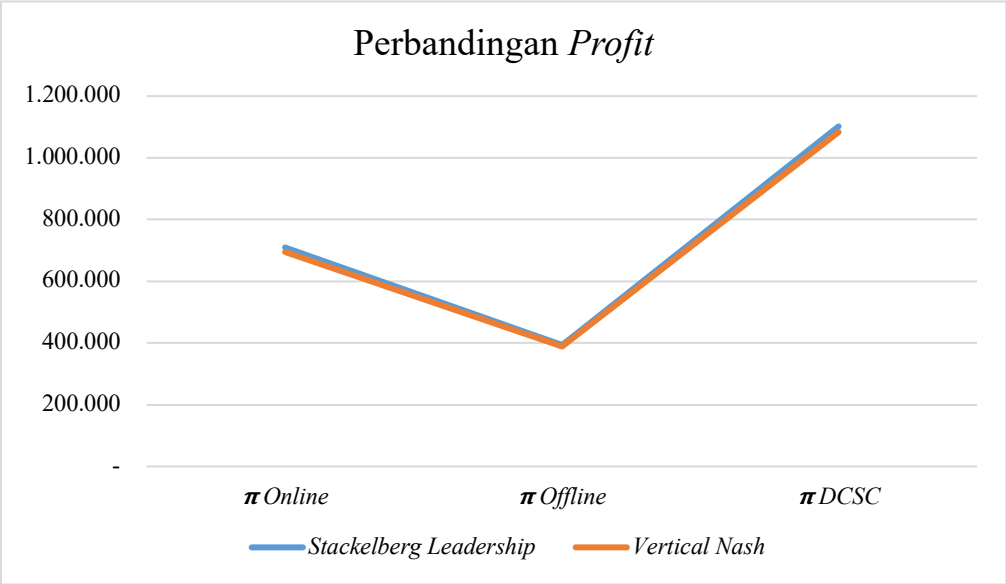
Skenario	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
Stackelberg Leadership	136	116	53	54
Vertical Nash	137	116	53	54



Gambar 5. 7 Perbandingan *Demand* antar Kedua Skenario

Tabel 5.7 *Profit* Hasil Percobaan Numerik antar Kedua Skenario

Skenario	π_o (Rp)	π_s (Rp)	π_{DCSSC} (Rp)
Stackelberg Leadership	708.500	393.504	1.102.004
Vertical Nash	694.606	388.829	1.083.455



Gambar 5. 8 Perbandingan *Profit* antar Kedua Skenario

Tabel 5.7 menunjukkan *profit online* (π_o), *profit offline* ($\pi_{s)}$, dan *profit total* dari *Dual Channel Service Supply Chain* (π_{DCSSC}). Pada Tabel 5.8 dilihat jika *profit* yang dihasilkan untuk semua *channel* baik *online* maupun *offline* untuk skenario *Stackelberg Leadership* lebih tinggi jika dibandingkan dengan skenario *Vertical Nash.* Pada *Stackelberg Leadership profit online* (π_o) yang dihasilkan sebesar Rp 708.599 sedangkan untuk *profit offline* (π_s) yang dihasilkan sebesar Rp 393.504 sehingga *profit* total untuk *dual channel* (π_{DCSSC}) sebesar Rp.1.102.004. Berbeda dengan skenario *Vertical Nash* yang memiliki *profit* lebih rendah. *Profit online* (π_o) yang dihasilkan sebesar Rp 694.606 sedangkan untuk *profit offline* (π_s) yang dihasilkan sebesar Rp 388.829 sehingga *profit* total untuk *dual channel* (π_{DCSSC}) sebesar Rp 1.083.435. *Profit* yang didapatkan dari *Stackelberg Leadership* lebih besar dari skenario *Vertical Nash,* selisih *profit* antar kedua skenario sebesar Rp 18.569.

5.4 Analisa Sensitivitas

5.4.1 Analisis Sensitivitas Parameter $\boldsymbol{\beta}$

Parameter β yang merupakan sensitivitas *demand* yang hilang karena adanya presepsi harga *online* maupun *offline*. Parameter β diubah agar kita dapat melihat pengaruhnya terhadap *profit* pada kedua skenario.

5.4.1.1. Analisis Sensivitas Parameter β_o^m pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* dan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda, maka dari itu untuk mendapatkan *profit* harga pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.12.

Tabel 5. 8 Harga Analisis Sensitivitas β_o^m skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_o^m}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	21	0,0105	2.000	4.000	2.887	4.963
3.000	35	0,0116	2.000	4.000	2.887	4.963
4.000	5	0,0012	2.000	4.000	2.887	4.963
5.000	38	0,0076	2.000	4.000	2.887	4.963
6.000	2	0,0003	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 9 Harga Analisis Sensitivitas β_o^m skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_o^m}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	21	0,0105	1.918	3.978	2.827	4.947
3.000	35	0,0116	1.906	3.974	2.819	4.944
4.000	5	0,0012	1.879	3.965	2.966	4.937
5.000	38	0,0076	1.985	4.000	2.709	4.963
6.000	2	0,0003	1.949	3.988	2.350	4.954

Tabel 5. 10 *Demand* Sensitivitas β_o^m skenario *Stackelberg Leadership*

β_o^m	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,0105	138	116	53	54
0,0116	136	116	53	54
0,0012	157	116	53	54
0,0076	144	116	53	54
0,0003	158	116	53	54

Tabel 5. 11 *Demand* Sensitivitas β_o^m skenario *Vertical Nash*

β_o^m	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,0105	139	116	53	54
0,0116	137	116	53	54
0,0012	157	116	52	54
0,0076	144	116	54	54
0,0003	158	116	56	54

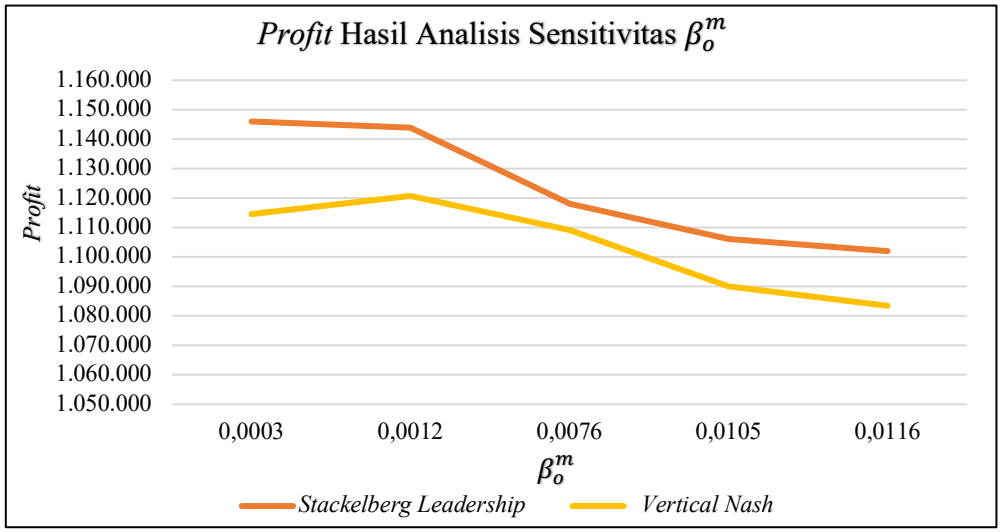
Tabel 5.12 menunjukkan *profit* dari hasil analisis sensitivitas parameter β_o^m atau *demand* motor *online* yang beralih karena kenaikan harga. Nilai β_o^m diurutkan dari angka terkecil ke terbesar. Pada Tabel 5.12 dapat dilihat bahwa nilai β_o^m sebesar 0,0003 pada skenario *Stackelberg Leadership* mendapatkan *profit* paling banyak sebesar *Rp* 1.146.004, sedangkan skenario *Vertical Nash* dengan *profit* tertinggi Rp 1.120.727 dengan nilai β_o^m sebesar 0,0012.

Tabel 5. 12 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter β_o^m

β_o^m	π ***Stackelberg Leadership*** **(Rp)**	π ***Vertical Nash*** **(Rp)**
0,0003	1.146.004	1.114.588
0,0012	1.144.004	1.120.727
0,0076	1.118.004	1.109.157
0,0105	1.106.004	1.089.975
0,0116	1.102.004	1.083.454

Gambar 5.9 menunjukkan analisa sensitivitas untuk parameter β_o^m. Pada skenario *Stackelberg Leadership* semakin besar nilai dari β_o^m maka profit yang akan dihasilkan lebih kecil begitupun sebaliknya. Hal ini tidak terjadi pada skenario *Vertical Nash*. Ketika nilai β_o^m ada pada angka 0,0003 hingga 0,0012 maka *profit*

akan menjadi menjadi lebih besar dan ketika nilai nilai β_o^m menjauhi angka 0,0012 maka nilainya akan semakin kecil.



Gambar 5. 9 *Profit* Hasil Analisis β_o^m

5.4.1.2. Analisis Sensitvitas Parameter β_s^m pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Hasil analisis sensitivitas parameter β_s^m atau *demand* motor *offline* yang beralih karena kenaikan harga ditunjukkan pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14. Tabel 5.13 dan 5.14 menunjukkan harga yang didapatkan dari analisis sensitivitas β_S^m menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* dan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda. Maka dari itu untuk mendapatkan *profit* harga pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.15 dan Tabel 5.16, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.17.

Tabel 5. 13 Harga Analisis Sensitivitas β_S^m skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	β_S^m	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
2.000	9	0,00450	2.000	4.000	2.960	4.963
3.000	18	0,00600	2.000	4.000	2.887	4.963
4.000	2	0,00050	2.000	4.000	2.640	4.963
5.000	15	0,00300	2.000	4.000	2.773	4.963
6.000	1	0,00017	2.000	4.000	-	-

Tabel 5. 14 Harga Analisis Sensitivitas β_S^m skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_s^m}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	9	0,00450	1.913	3.976	2.876	4.946
3.000	18	0,00600	1.906	3.974	2.819	4.944
4.000	2	0,00050	1.955	3.808	2.249	4.558
5.000	15	0,00300	1.903	3.923	2.967	4.643
6.000	1	0,00017	1.828	3.981	2.867	4.423

Tabel 5. 15 *Demand* Sensitivitas β_s^m skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\beta_s^m}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00450	136	116	57	54
0,00600	136	116	53	54
0,00050	136	116	69	54
0,00300	136	116	62	54
0,00017	136	116	-	-

Tabel 5. 16 *Demand* Sensitivitas β_s^m skenario *Vertical Nash*

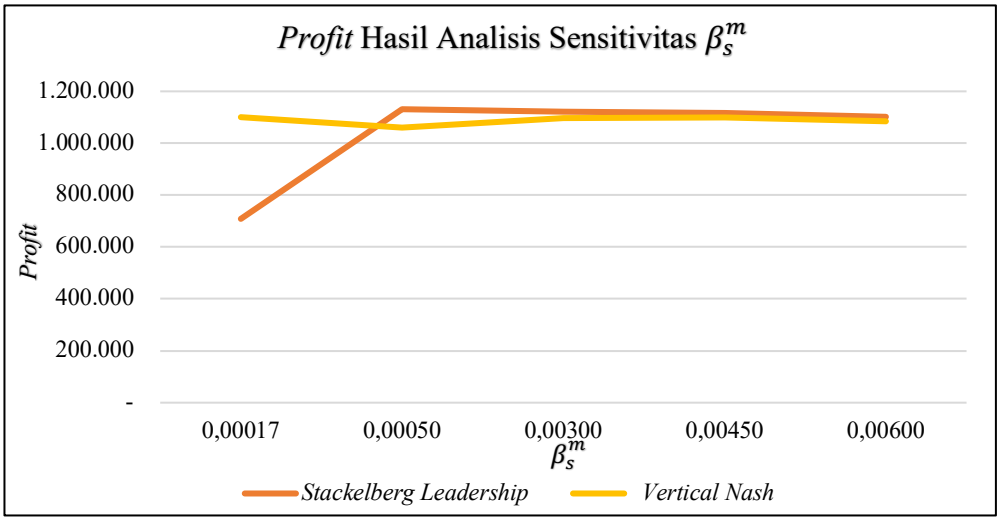
$\boldsymbol{\beta_s^m}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00450	137	116	57	54
0,00600	137	116	53	54
0,00050	135	117	69	55
0,00300	137	116	61	55
0,00017	138	115	69	56

Tabel 5.17 menunjukkan hasil analisis sensitivitas parameter β_s^m atau *demand* motor *offline* yang beralih karena kenaikan harga setelah nilai β_s^m diurutkan dari angka terkecil ke terbesar. Pada skenario *Stackelberg Leadership,* ketika nilai β_s^m sebesar 0,0005 mendapatkan *profit* paling banyak sebesar *Rp* 1.131.170. Berbeda dengan skenario *Vertical Nash*, yang paling banyak memberikan *profit* adalah nilai β_s^m yang terkecil sebesar yaitu 0,00017 dengan jumlah Rp 1.100.489. Tabel 5.14 divisualisasikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 5.10. *Profit* yang dihasilkan oleh skenario *Stackelberg Leadership* selalu lebih besar dari skenario Vertical Nash, kecuali pada nilai β_s^m yang bernilai 0,00017 dikarenakan pada nilai ini tidak adanya *demand* pada *offline channel*.

Selain itu, *Profit* yang dihasilkan oleh kedua skenario *Stackelberg Leadership* selalu lebih sedikit ketika mendekati nilai satu.

Tabel 5. 17 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter β_s^m

β_s^m	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00017	708.500	1.100.489
0,00050	1.131.170	1.060.281
0,00300	1.120.957	1.097.085
0,00450	1.117.730	1.099.344
0,00600	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 10 *Profit* Analisa Sensitivitas β_s^m

5.4.1.3. Analisis Sensitivitas Parameter β_o^c pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.18 dan 5.19 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* dan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit* harga pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19 masing-masing dikalikan dengan *demand* Tabel 5.20 dan Tabel 5.21, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.22.

Tabel 5. 18 Harga Analisis Sensitivitas β_o^c skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_o^c}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	2.000	4.000	-	-
4.000	2	0,00050	2.000	4.000	-	-
5.000	43	0,00860	2.000	4.000	2.887	4.963
6.000	4	0,00067	2.000	4.000	-	-
7.000	13	0,00186	2.000	4.000	2.887	4.963
8.000	4	0,00050	2.000	4.000	-	-
9.000	1	0,00011	2.000	4.000	-	-
10.000	30	0,00300	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 19 Harga Analisis Sensitivitas β_O^C skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_o^c}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	1.304	3.958	2.884	4.932
4.000	2	0,00050	1.357	3.628	2.923	4.952
5.000	43	0,00860	1.906	3.974	2.819	4.944
6.000	4	0,00067	1.304	3.958	2.884	4.932
7.000	13	0,00186	1.966	3.891	2.862	4.883
8.000	4	0,00050	1.357	3.628	2.923	4.952
9.000	1	0,00011	1.157	3.319	2.945	4.987
10.000	30	0,00300	1.821	3.995	2.758	4.959

Tabel 5. 20 *Demand* Sensitivitas β_o^c skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\beta_o^c}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00067	136	147	-	-
0,00050	136	148	-	-
0,00860	136	116	53	54
0,00067	136	147	-	-
0,00186	136	143	53	54
0,00050	136	150	-	-
0,00011	136	150	-	-
0,00300	136	138	53	54

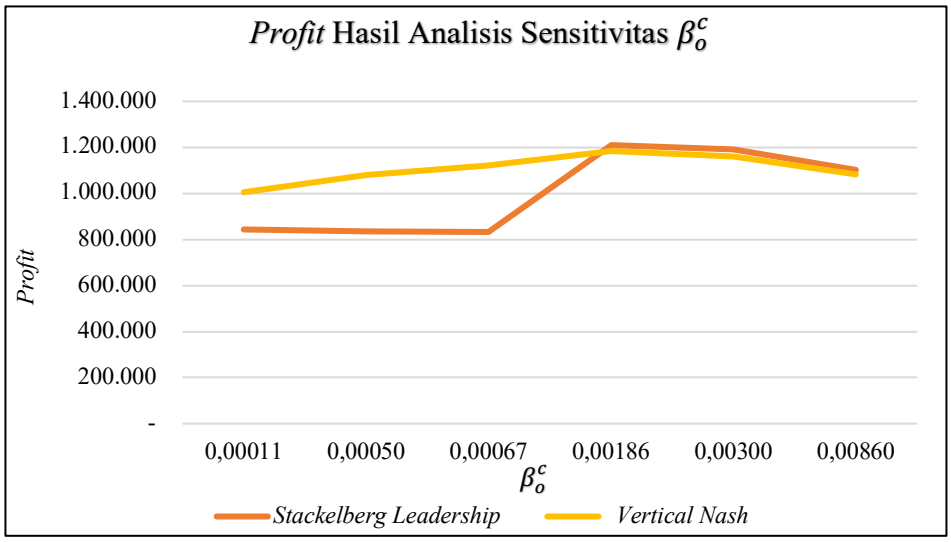
Tabel 5. 21 *Demand* Sensitivitas β_o^c skenario *Vertical Nash*

β_o^c	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,00067	144	146	50	54
0,00050	142	147	50	53
0,00860	137	116	53	54
0,00067	144	146	50	54
0,00186	136	143	53	54
0,00050	142	147	50	53
0,00011	143	148	49	52
0,00300	138	138	53	54

Tabel 5.22 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter β_o^c atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari moda transportasi mobil pada *online channel*. Pada skenario *Stackelberg Leadership,* nilai β_o^c terendah sebesar 0,00011, 0,0005 dan 0,00067 memiliki *profit* yang kecil diakrenakan tidak adanya *demand* pada *offline channel.* Akan tetapi, ketika nilai β_o^c sebesar 0,00186 maka mendapatkan *profit* maksimal untuk *Stackelberg Leadership* sebesar Rp 1.210.004 dan untuk *Vertical Nash* sebesar Rp 1.184.172 . Selain itu, ketika nilai β_o^c mendekati nilai satu maka *profit* akan lebih kecil lagi.

Tabel 5. 22 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter β_o^c

β_o^c	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00011	844.500	1.005.287
0,00050	836.500	1.079.613
0,00067	832.500	1.121.070
0,00186	1.210.004	1.184.172
0,00300	1.190.004	1.161.566
0,00860	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 11 *Profit* Analisis Sensitivitas β_o^c

5.4.1.4. Analisis Sensitivitas Parameter β_s^c pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Tabel 5.23 dan Tabel 5.24 menunjukkan harga dari hasil analisis sensitivitas parameter β_s^c atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari moda transportasi mobil pada *offline channel.* Pada Tabel 5.23 menunjukkan harga ketika menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan Tabel 5.24 menunjukkan harga ketika menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu harga pada Tabel 5.23 dan Tabel 5.24 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.25 dan Tabel 5.26, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel pada Tabel 5.27.

Tabel 5. 23 Harga Analisis Sensitivitas β_s^c skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_s^c}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	2.000	4.000	2.887	4.269
4.000	1	0,00025	2.000	4.000	-	-
5.000	19	0,00380	2.000	4.000	2.887	4.963
6.000	3	0,00050	2.000	4.000	-	-
7.000	4	0,00057	2.000	4.000	-	-
8.000	1	0,00013	2.000	4.000	-	-
10.000	15	0,00150	1.999	4.000	2.887	4.573

Tabel 5. 24 Harga Analisis Sensitivitas β_S^c skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\beta_s^c}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	1.725	3.806	2.522	4.951
4.000	1	0,00025	1.672	3.763	2.984	4.782
5.000	19	0,00380	1.906	3.974	2.819	4.944
6.000	3	0,00050	1.898	3.772	2.647	4.434
7.000	4	0,00057	1.948	3.990	2.349	4.968
8.000	1	0,00013	1.718	3.924	2.850	4.970
10.000	15	0,00150	1.876	3.852	2.964	4.964

Tabel 5. 25 *Demand* Sensitivitas β_S^c skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\beta_s^c}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00067	136	116	53	70
0,00025	136	116	-	-
0,00380	136	116	53	54
0,00050	136	116	-	-
0,00057	136	116	-	-
0,00013	136	116	-	-
0,00150	136	116	53	66

Tabel 5. 26 *Demand* Sensitivitas β_S^c skenario *Vertical Nash*

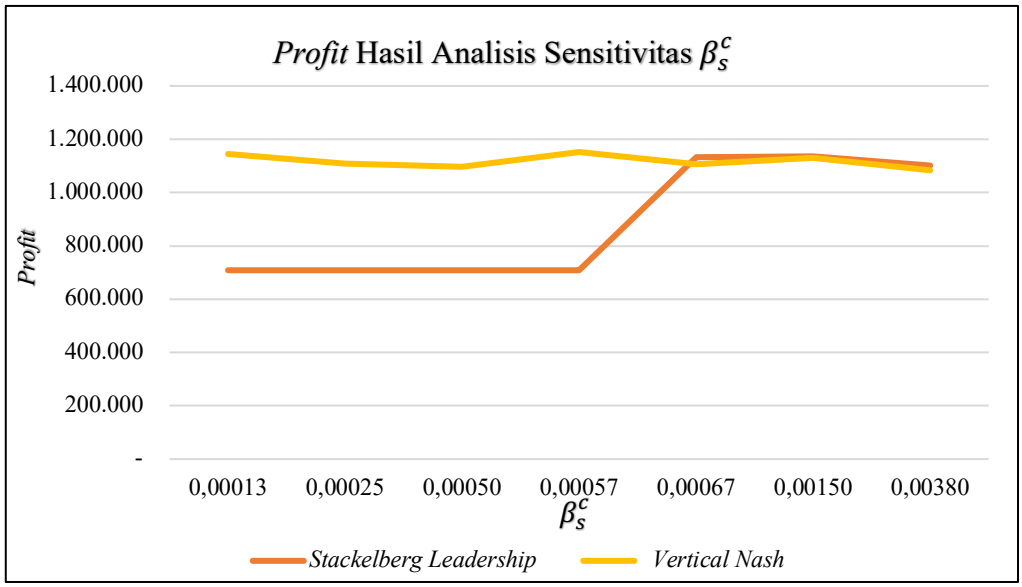
$\boldsymbol{\beta_s^c}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00067	138	117	54	69
0,00025	139	117	51	71
0,00380	137	116	53	54
0,00050	136	117	54	70
0,00057	136	116	56	70
0,00013	139	116	52	72
0,00150	137	117	52	65

Tabel 5.27 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter β_S^c atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari moda transportasi mobil pada offline channel. Pada skenario *Stackelberg Leadership* nilai β_S^c yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,0015 dengan jumlah *profit* sebesar Rp 1.135.851, sedangkan pada *Vertical Nash* β_S^c yang bernilai 0,00057 memiliki *profit* paling tinggi sebesar Rp 1.152.007. *Profit* tertinggi yang dihasilkan oleh skenario *Stackelberg Leadership* lebih keciljika dibandingkan

dengan *skenario Vertical Nash*. Pada skenario *Stackelberg Leadership profit* saat nilai 0,00013 hingga 0,00057 sebesar Rp 708.500 dikarenakan tidak adanya *demand* pada *offline channel* naik. Sedangkan untuk *skenario Vertical Nash* , saat nilai β_s^c bernilai 0,00013 hingga 0,0005 *profit* yang dihasilkan semakin kecil dan kembali naik saat nilai β_s^c 0,0057.

Tabel 5. 27 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter β_s^c

β_s^c	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00013	708.500	1.145.036
0,00025	708.500	1.109.378
0,00050	708.500	1.097.754
0,00057	708.500	1.152.007
0,00067	1.132.799	1.106.104
0,00150	1.135.851	1.129.542
0,00380	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 12 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas β_s^c

5.4.2 Analisis Sensitivitas Parameter γ

Parameter γ yang merupakan sensitivitas demand yang yang beralih dari *online channel* (γ_{os}^{c} & γ_{os}^{m}) ke *offline channel* (γ_{so}^{c} & γ_{so}^{m}) maupun sebaliknya dikarenakan presepsi harga. Parameter γ diubah agar kita dapat melihat pengaruhnya terhadap profit pada kedua skenario.

5.4.2.1. Analisis Sensitivitas Parameter γ_{os}^{m} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.28 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.29 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit* harga pada Tabel 5.28 dan Tabel 5.29 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.30 dan Tabel 5.31, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.32.

Tabel 5. 28 Harga Analisis Sensitivitas γ_{os}^{m} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	γ_{os}^{m}	P_{o}^{m} **(Rp)**	P_{o}^{c} **(Rp)**	P_{s}^{m} **(Rp)**	P_{s}^{c} **(Rp)**
2.000	15	0,00750	2000	4.000,00	2.886,67	4.963,15
3.000	27	0,00900	2000	4.000,00	2.886,67	4.963,15
4.000	5	0,00125	2000	4.000,00	2.886,67	4.963,15
5.000	29	0,00580	2000	4.000,00	2.886,67	4.963,15
6.000	2	0,00033	2000	4.000,00	2.886,67	4.963,15

Tabel 5. 29 Harga Analisis Sensitivitas γ_{os}^{m} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	γ_{os}^{m}	P_{o}^{m} **(Rp)**	P_{o}^{c} **(Rp)**	P_{s}^{m} **(Rp)**	P_{s}^{c} **(Rp)**
2.000	15	0,00750	1.983	3.999	2.708	4.963
3.000	27	0,00900	1.980	3.866	2.872	4.864
4.000	5	0,00125	1.906	3.974	2.819	4.944
5.000	29	0,00580	1.871	3.962	2.960	4.935
6.000	2	0,00033	1.947	3.987	2.848	4.954

Tabel 5. 30 *Demand* Sensitivitas $\boldsymbol{\gamma_{os}^{m}}$ skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\gamma_{os}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{o}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{o}^{c}}$	$\boldsymbol{D_{s}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{s}^{c}}$
0,00750	155	116	53	54
0,00900	159	116	53	54
0,00125	136	116	53	54
0,00580	150	116	53	54
0,00033	133	116	53	54

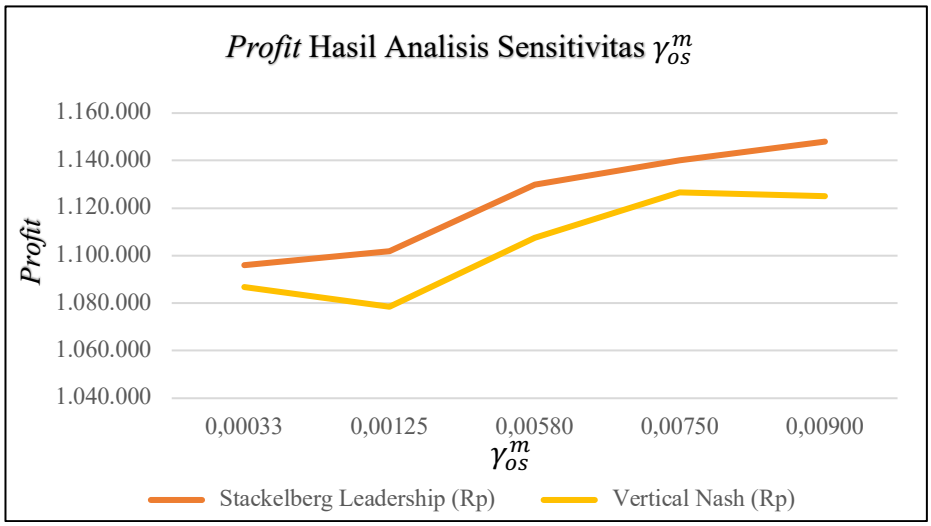
Tabel 5. 31 *Demand* Sensitivitas $\boldsymbol{\gamma_{os}^{m}}$ skenario *Vertical Nash*

$\boldsymbol{\gamma_{os}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{o}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{o}^{c}}$	$\boldsymbol{D_{s}^{m}}$	$\boldsymbol{D_{s}^{c}}$
0,00750	153	116	54	54
0,00900	158	117	53	54
0,00125	137	116	53	54
0,00580	151	116	52	54
0,00033	134	116	53	54

Tabel 5.32 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter γ_{os}^{m} atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari *online channel ke offline channel*. Pada skenario *Stackelberg Leadership* nilai γ_{os}^{m} yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,009 dengan jumlah *profit* sebesar Rp 1.148.004, sedangkan pada *Vertical Nash* γ_{os}^{m} yang bernilai 0,0075 memiliki *profit* paling tinggi sebesar Rp 1.126.630. Semakin besar nilai γ_{os}^{m} maka *profit* yang dihasilkan oleh skenario *Stackelberg Leadership* semakin besar pula. Berbeda dengan skenario *Vertical Nash* yang akan *profit* fluktuatif.

Tabel 5. 32 Profit Hasil Sensitivitas Parameter γ_{os}^{m}

$\boldsymbol{\gamma_{os}^{m}}$	**π *Stackelberg Leadership* (Rp)**	**π *Vertical Nash* (Rp)**
0,00033	1.096.004	1.086.909
0,00125	1.102.004	1.078.510
0,00580	1.130.004	1.107.647
0,00750	1.140.004	1.126.630
0,00900	1.148.004	1.125.015



Gambar 5. 13 *Profit* Analisis Sensitivitas γ_{os}^{m}

5.4.2.2. Analisis Sensitivitas Parameter γ_{so}^{m} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.33 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.34 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit* harga pada Tabel 5.33 dan Tabel 5.34 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.35 dan 5.36, kemudian dikurangi dengan *maintenance* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.37.

Tabel 5. 33 Harga Analisis Sensitivitas γ_{so}^{m} *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	γ_{so}^{m}	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
2.000	7	0,00350	2.000	4.000	2.943	4.963
3.000	13	0,00433	2.000	4.000	2.887	4.963
4.000	2	0,00050	2.000	4.000	2.943	4.963
5.000	11	0,00220	2.000	4.000	2.843	4.963
6.000	1	0,00017	2.000	4.000	3.000	4.963

Tabel 5. 34 Harga Analisis Sensitivitas γ_{so}^{m} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\gamma_{so}^{m}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	7	0,00350	1.915	3.977	2.894	4.977
3.000	13	0,00433	1.906	3.974	2.819	4.944
4.000	2	0,00050	1.921	3.979	2.937	4.947
5.000	11	0,00220	1.926	3.981	2.983	4.949
6.000	1	0,00017	1.928	3.891	2.998	4.949

Tabel 5. 35 *Demand* Sensitivitas γ_{so}^{m} skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\gamma_{so}^{m}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00350	136	116	51	54
0,00433	136	116	53	54
0,00050	136	116	45	54
0,00220	136	116	49	54
0,00017	136	116	44	54

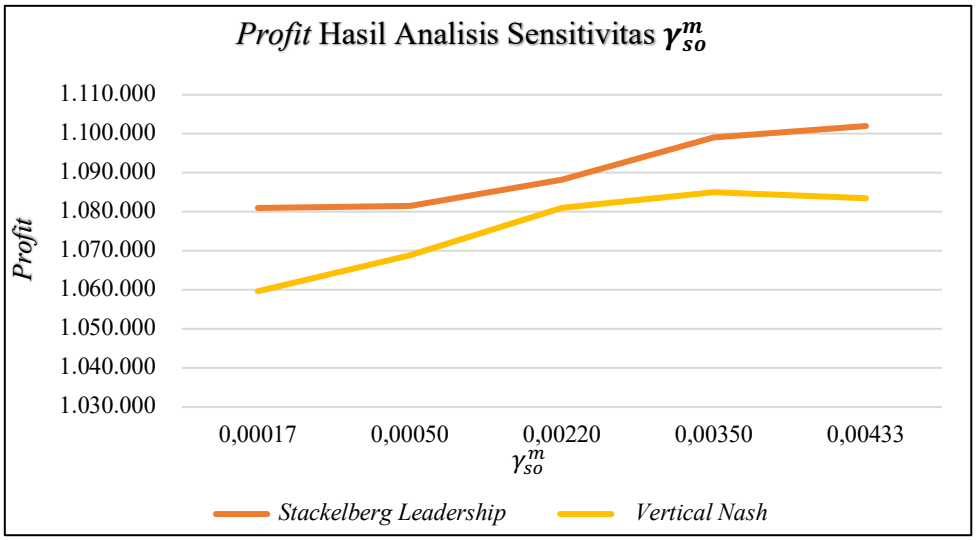
Tabel 5. 36 *Demand* Sensitivitas γ_{so}^{m} skenario *Vertical Nash*

$\boldsymbol{\gamma_{so}^{m}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00350	137	116	51	54
0,00433	137	116	53	54
0,00050	137	116	45	54
0,00220	137	116	48	54
0,00017	137	116	44	54

Tabel 5.37 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter γ_{so}^{m} atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari *offline channel ke online channel*. Pada skenario *Stackelberg Leadership* nilai γ_{so}^{m} yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,00433 dengan jumlah *profit* sebesar Rp 1.102.044, sedangkan pada *Vertical Nash* nilai γ_{so}^{m} yang bernilai 0,00350 memiliki *profit* paling tinggi sebesar Rp 1.085.046. Dari Gambar 5.15 diketahui *profit* yang dihasilkan oleh skenario *Stackelberg Leadership* cenderung selalu bertambah seiring dengan bertambah besarnya nilai γ_{so}^{m}. Begitupun dengan *Vertical Nash,* makin besar nilai γ_{so}^{m} maka makin besar pula *profit* yang dihasilkan, walaupun pada akhirnya menurun saat nilai γ_{so}^{m} 0,00433.

Tabel 5. 37 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γ_{so}^{m}

γ_{so}^{m}	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00017	1.081.010	1.059.681
0,00050	1.081.460	1.068.942
0,00220	1.088.333	1.081.044
0,00350	1.099.120	1.085.046
0,00433	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 14 *Profit* Analisis Sensitivitas γ_{so}^{m}

5.4.2.3. Analisis Sensitivitas Parameter γ_{os}^{c} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.38 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.39 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit* harga pada Tabel 5.38 dan Tabel 5.39 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.40 dan 5.41, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.42.

Tabel 5. 38 Harga Analisis Sensitivitas γ_{os}^{c} skenario *Vertical*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\gamma_{os}^{c}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	2.000	4.000	2.887	4.963
4.000	2	0,00050	2.000	4.000	2.887	4.963
5.000	40	0,00800	2.000	3.993	-	-
6.000	3	0,00050	2.000	4.000	2.887	4.963
7.000	10	0,00143	2.000	4.000	2.887	4.963
8.000	4	0,00050	2.000	4.000	2.887	4.963
9.000	1	0,00011	1.999	3.940	2.887	4.963
10.000	15	0,00150	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 39 Harga Analisis Sensitivitas γ_{os}^{c} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\gamma_{os}^{c}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
3.000	2	0,00067	1.970	3.900	2.865	889
4.000	2	0,00050	1.979	3.923	2.872	4.907
5.000	40	0,00800	1.821	2.996	2.758	4.434
6.000	3	0,00050	1.979	3.923	2.872	4.907
7.000	10	0,00143	1.906	3.974	2.819	4.944
8.000	4	0,00050	1.979	3.923	2.872	4.907
9.000	1	0,00011	1.984	3.935	2.875	4.915
10.000	15	0,00150	1.973	3.909	2.867	4.896

Tabel 5. 40 *Demand* Sensitivitas γ_{os}^{c} skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\gamma_{os}^{c}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00067	136	112	53	54
0,00050	136	111	53	54
0,00800	136	149	-	-
0,00050	136	111	53	54
0,00143	136	116	53	54
0,00050	136	111	53	54
0,00011	136	110	53	54
0,00150	136	116	53	54

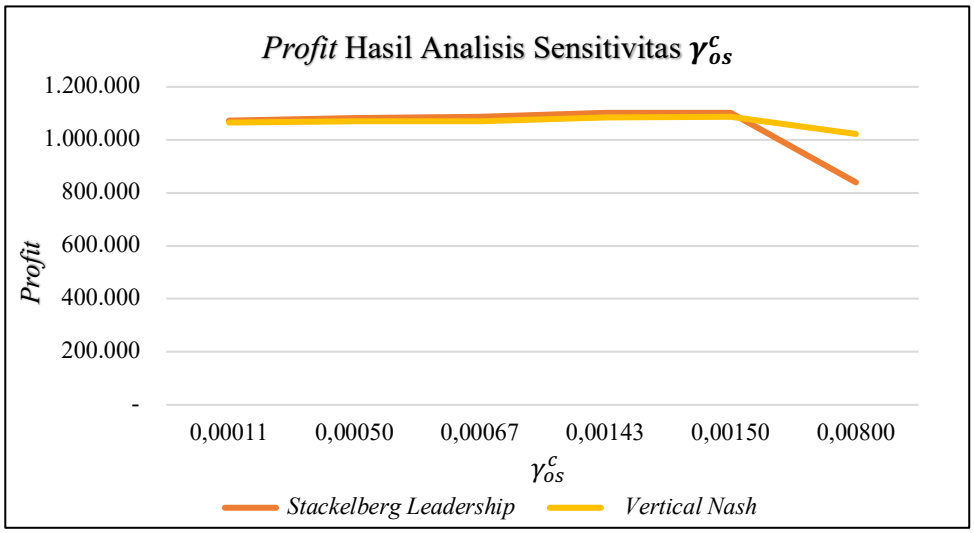
Tabel 5. 41 *Demand* Sensitivitas γ_{os}^{c} skenario *Vertical Nash*

γ_{os}^{c}	D_{o}^{m}	D_{o}^{c}	D_{s}^{m}	D_{s}^{c}
0,00067	136	113	53	54
0,00050	136	112	53	54
0,00800	138	144	53	56
0,00050	136	112	53	54
0,00143	137	116	53	54
0,00050	136	112	53	54
0,00011	136	110	53	54
0,00150	136	117	53	54

Tabel 5.42 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter γ_{os}^{c} atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari *online channel ke offline channel* moda transportasi mobil. Pada skenario *Stackelberg Leadership* nilai γ_{os}^{c} yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,00143 dan 0,0015 sebesar Rp 1.102.004. Skenario *Vertical Nash* yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,0015 sebesar Rp 1.087.058. Dari Gambar 5.16 diketahui *profit* yang dihasilkan skenario *Stackelberg Leadership* makin besar seiring dengan bertambahnya nilai γ_{os}^{c} tetapi menurun saat nilai 0,008 begitupun dengan skenario *Vertical Nash*.

Tabel 5. 42 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γ_{os}^{c}

γ_{os}^{c}	π ***Stackelberg Leadership*** **(Rp)**	π ***Vertical Nash*** **(Rp)**
0,00011	1.071.360	1.065.408
0,00050	1.082.004	1.070.717
0,00067	1.086.004	1.069.414
0,00143	1.102.004	1.083.454
0,00150	1.102.004	1.087.058
0,00800	839.460	1.022.178



Gambar 5. 15 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas γ_{os}^{c}

5.4.2.4. Analisis Sensitivitas Parameter γ_{so}^{c} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.43 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.44 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda harga pada Tabel 5.43 dan Tabel 5.44 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.45 dan 5.46 kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.47.

Tabel 5. 43 Harga Analisis Sensitivitas γ_{so}^{c} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	γ_{so}^{c}	P_{o}^{m} **(Rp)**	P_{o}^{c} **(Rp)**	P_{s}^{m} **(Rp)**	P_{s}^{c} **(Rp)**
3.000	2	0,00067	2.000	4.000	2.887	4.826
4.000	1	0,00025	2.000	4.000	2.887	4.911
5.000	14	0,00280	2.000	4.000	2.887	4.963
6.000	3	0,00050	2.000	4.000	2.887	4.911
7.000	3	0,00043	2.000	4.000	2.887	4.837
8.000	1	0,00013	2.000	4.000	2.887	4.784
10.000	13	0,00130	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 44 Harga Analisis Sensitivitas γ_{so}^{c} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	γ_{so}^{c}	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
3.000	2	0,00067	1.919	3.957	2.995	4.819
4.000	1	0,00025	1.925	3.974	3.000	4.909
5.000	14	0,00280	1.906	3.974	2.819	4.944
6.000	3	0,00050	1.925	3.973	2.999	4.907
7.000	3	0,00043	1.920	3.959	2.995	4.832
8.000	1	0,00013	2.000	3.974	2.886	4.783
10.000	13	0,00130	1.992	3.956	2.881	4.685

Tabel 5. 45 *Demand* Sensitivitas γ_{so}^{c} skenario *Stackelberg Leadership*

γ_{so}^{c}	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,00067	136	116	53	46
0,00025	136	116	53	44
0,00280	136	116	53	54
0,00050	136	116	53	45
0,00043	136	116	53	45
0,00013	136	116	53	44
0,00130	136	116	53	48

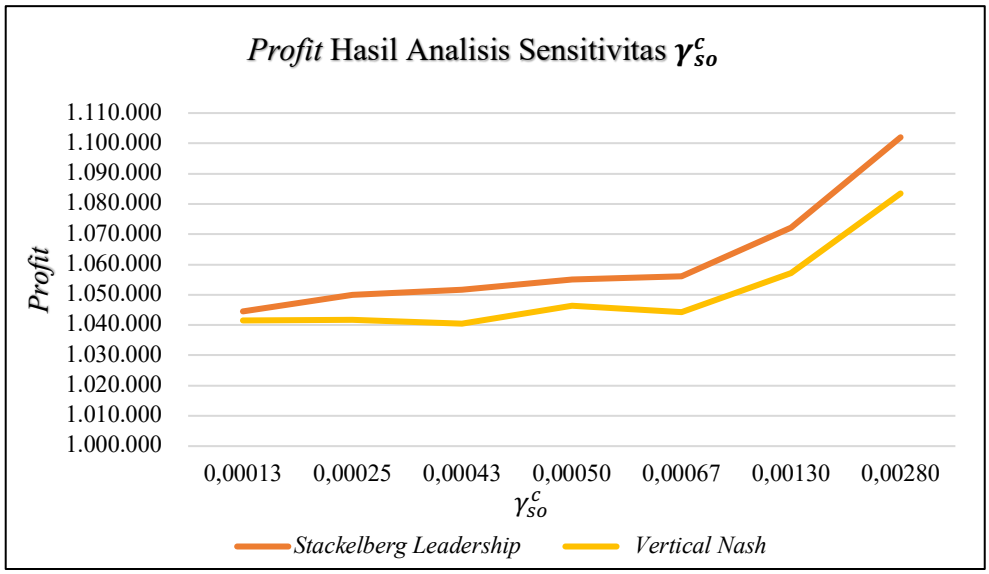
Tabel 5. 46 *Demand* Sensitivitas γ_{so}^{c} skenario *Vertical Nash*

γ_{so}^{c}	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,00067	137	116	52	46
0,00025	137	116	52	44
0,00280	137	116	53	54
0,00050	137	116	52	45
0,00043	137	116	52	45
0,00013	136	116	53	44
0,00130	136	116	53	49

Tabel 5.47 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter γ_{so}^{c} atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari *offline channel ke online channel* moda transportasi mobil. Pada kedua skenario nilai γ_{os}^{c} yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,00280. Pada *Stackelberg Leadership* jumlah *profit* sebesar Rp 1.102.004 sedangkan pada *Vertical Nash* sebesar Rp 1.083.454. Dari Gambar 5.16 diketahui *profit* yang dihasilkan oleh skenario *Stackelberg Leadership* makin banyak ketika nilai γ_{os}^{c} makin besar. Berbeda dengan *profit* yang dihasilkan oleh skenario *Vertical Nash* yang fluktuatif.

Tabel 5. 47 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter γ_{so}^{c}

γ_{so}^{c}	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00013	1.044.499	1.041.424
0,00025	1.050.056	1.041.683
0,00043	1.051.651	1.040.449
0,00050	1.054.967	1.046.449
0,00067	1.056.004	1.044.183
0,00130	1.072.225	1.057.063
0,00280	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 16 *Profit* Hasil Analisis Sensitivitas γ_{os}^{c}

5.4.3 Analisis Sensitivitas Parameter δ

Parameter δ yang merupakan sensitivitas demand yang yang berubah dari moda transportasi motor untuk *online* dan *offline channel* (δ_{o}^{mc} & δ_{s}^{mc}) ke moda transportasi mobil *online channel* (δ_{o}^{mc}) maupun sebaliknya dikarenakan presepsi harga. Parameter δ diubah agar kita dapat melihat pengaruhnya terhadap profit pada kedua skenario.

5.4.3.1. Analisis Sensitivitas Parameter δ_{o}^{mc} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.48 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.49 menunjukkan harga yang

dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda harga pada Tabel 5.48 dan Tabel 5.49 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.50 dan 5.51 kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.52

Tabel 5. 48 Harga Analisis Sensitivitas δ_o^{mc} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\delta_o^{mc}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	6	0,00300	2000	4.000	2.887	4.963
3.000	8	0,00267	2000	4.000	2.887	4.963
5.000	9	0,00180	2000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 49 Harga Analisis Sensitivitas δ_o^{mc} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\delta_o^{mc}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	6	0,00300	1.940	3.985	2.843	4.952
3.000	8	0,00267	1.906	3.974	2.819	4.944
5.000	9	0,00180	1.963	3.993	2.860	4.958

Tabel 5. 50 *Demand* Sensitivitas δ_o^{mc} skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\delta_o^{mc}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00300	137	116	53	54
0,00267	136	116	53	54
0,00180	132	116	53	54

Tabel 5. 51 *Demand* Sensitivitas δ_o^{mc} skenario *Vertical Nash*

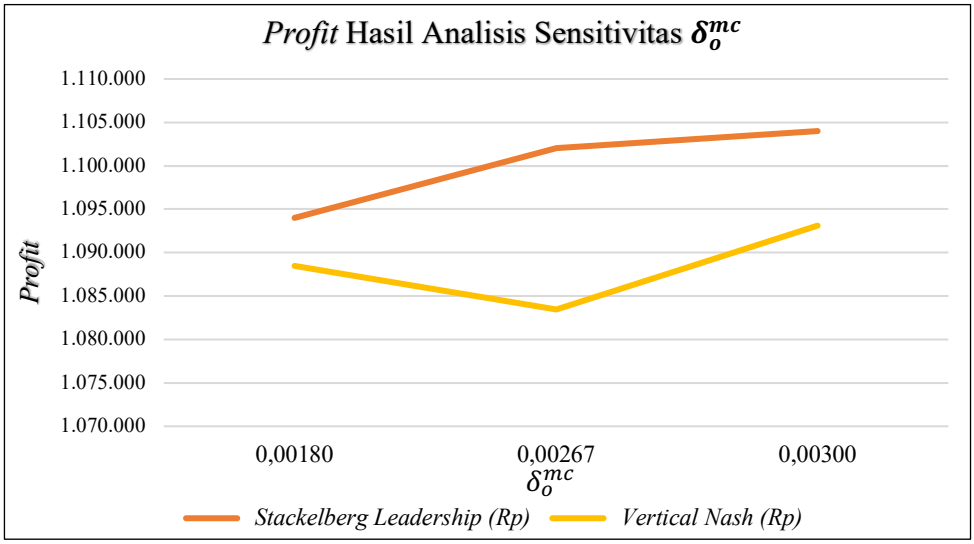
$\boldsymbol{\delta_o^{mc}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00300	138	116	53	54
0,00267	137	116	53	54
0,00180	133	116	53	54

Tabel 5.52 menunjukkan *profit* yang dihasilkan oleh hasil analisis sensitivitas untuk parameter γ_{so}^c atau nilai sensitivitas *demand* yang beralih dari *offline channel ke online channel* moda transportasi mobil. Pada kedua skenario nilai γ_{os}^c yang memiliki *profit* paling banyak adalah 0,003. Pada *Stackelberg Leadership* jumlah *profit* sebesar Rp 1.104.004 sedangkan pada *Vertical Nash* sebesar Rp 1.093.113 Dari Gambar 5.17 diketahui *profit* yang dihasilkan oleh

skenario *Stackelberg Leadership* lebih banyak daripada skenario *Vertical Nash*. Selain itu, *profit* dari skenario *Stackelberg Leadership* makin banyak saat nilai nilai γ_{os}^{c} mendekati nilai 1. Sedangkan pada skenario *Vertical Nash, profit* yang didapatkan bersifat flukuatif.

Tabel 5. 52 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δ_o^{mc}

δ_o^{mc}	π ***Stackelberg Leadership*** **(Rp)**	π ***Vertical Nash*** **(Rp)**
0,00180	1.094.004	1.088.499
0,00267	1.102.004	1.083.454
0,00300	1.104.004	1.093.113



Gambar 5. 17 Profit Analisa Sensitivitas δ_o^{mc}

5.4.3.2. Analisis Sensivitas Parameter δ_s^{mc} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.53 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.54 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda harga pada Tabel 5.53 dan Tabel 5.54 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.55 dan 5.56 kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.57.

Tabel 5. 53 Harga Analisis Sensitivitas δ_s^{mc} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\delta_s^{mc}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	2	0,00100	2.000	4.000	2.887	4.963
3.000	5	0,00167	2.000	4.000	2.887	4.963
5.000	4	0,00080	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 54 Harga Analisis Sensitivitas δ_s^{mc} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\delta_s^{mc}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
2.000	6	0,00100	1.942	3.986	2.845	4.953
3.000	8	0,00167	1.906	3.974	2.819	4.944
5.000	9	0,00080	1.963	3.993	2.860	4.958

Tabel 5. 55 *Demand* Sensitivitas δ_s^{mc} skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\delta_s^{mc}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00100	133	116	53	54
0,00167	136	116	53	54
0,00080	132	116	53	54

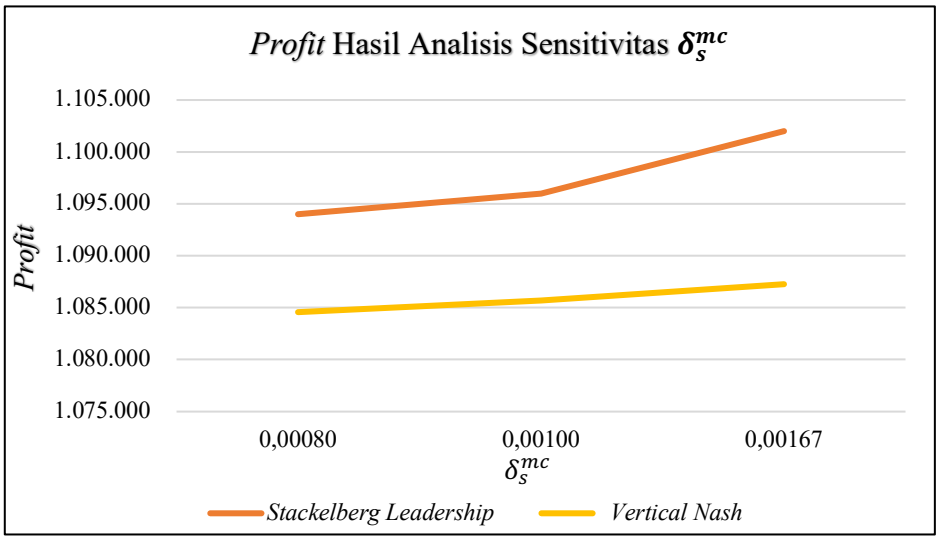
Tabel 5. 56 *Demand* Sensitivitas δ_s^{mc} skenario *Vertical Nash*

$\boldsymbol{\delta_s^{mc}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00100	134	116	53	54
0,00167	139	116	53	54
0,00080	132	116	53	54

Tabel 5.57 menunjukkan *profit,* untuk skenario *Stackelberg Leadership* yang memberikan *profit* paling besar adalah nilai δ_s^{mc} 0,00167 sebesar Rp 1.102.004 sedangkan untuk skenario *Vertical Nash* sebesar Rp 1.088.500 yang didapatkan dari nilai δ_s^{mc} sebesar 0,00080. Pada skenario *Stackelberg Leadership* makin besar nilai δ_s^{mc} maka makin besar profit yang didapatkan, sedangkan pada skenario *Vertical Nash* makin besar nilai δ_s^{mc} maka profit yang didapatkan semakin kecil. Pada Gambar 5.18 menunjukkan visualisai dari *profit* kedua skenario.

Tabel 5. 57 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δ_s^{mc}

$\boldsymbol{\delta_s^{mc}}$	**π *Stackelberg Leadership* (Rp)**	**π *Vertical Nash* (Rp)**
0,00080	1.094.004	1.086.537
0,00100	1.096.004	1.085.705
0,00167	1.102.004	1.087.266



Gambar 5. 18 *Profit* Analisis Sensitivitas δ_s^{mc}

5.4.3.3. Analisis Sensivitas Parameter δ_o^{cm} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.58 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi mobil *online channel* yang berpindah ke moda transportasi motor dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.59 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit* harga pada Tabel 5.58 dan Tabel 5.59 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.60 dan 5.61, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* sebesar Rp 17.500 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.62.

Tabel 5. 58 Harga Analisis Sensitivitas δ_o^{cm} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	δ_o^{cm}	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
5.000	3	0,00060	2.000	4.000	2.887	4.963
6.000	1	0,00017	2.000	4.000	2.887	4.963
7.000	3	0,00043	2.000	3.994	2.887	4.963
10.000	15	0,00150	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 59 Harga Analisis Sensitivitas δ_o^{cm} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	$\boldsymbol{\delta_o^{cm}}$	$\boldsymbol{P_o^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_o^c}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^m}$ **(Rp)**	$\boldsymbol{P_s^c}$ **(Rp)**
5.000	3	0,00060	1.981	3.895	2.873	4.886
6.000	1	0,00017	1.987	3.915	2.877	4.901
7.000	3	0,00043	1.985	3.984	2.709	4.951
10.000	15	0,00150	1.906	3.974	2.819	4.944

Tabel 5. 60 *Demand* Sensitivitas δ_o^{cm} skenario *Stackelberg Leadership*

$\boldsymbol{\delta_o^{cm}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00060	136	114	53	54
0,00017	136	113	53	54
0,00043	136	114	53	54
0,00150	136	116	53	54

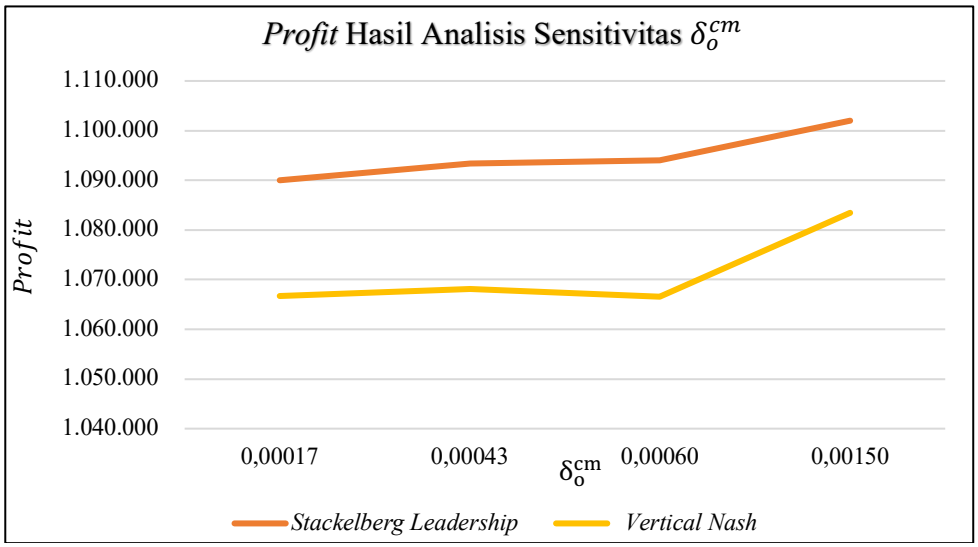
Tabel 5. 61 *Demand* Sensitivitas δ_o^{cm} skenario *Vertical Nash*

$\boldsymbol{\delta_o^{cm}}$	$\boldsymbol{D_o^m}$	$\boldsymbol{D_o^c}$	$\boldsymbol{D_s^m}$	$\boldsymbol{D_s^c}$
0,00060	112	130	115	53
0,00017	114	130	114	53
0,00043	116	130	114	53
0,00150	118	137	116	53

Tabel 5.62 menunjukkan *profit,* untuk kedua skenario nilai δ_o^{cm} 0,00150 memberikan *profit* paling banyak. Pada *Stackelberg Leadership* nilai memberikan *profit* sebesar Rp 1.102.004 sedangkan pada skenario *Vertical Nash* sebesar Rp 1.083.454. Pada Gambar 5.19 menunjukkan visualisai dari *profit* kedua skenario, terlihat *profit* untuk skenario *Stackelberg Leadership* makin besar nilai δ_o^{cm} maka makin besar profit yang dihasilkan, sedangkan pada skenario *Vertical Nash* bersifat fluktuatif.

Tabel 5. 62 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δ_o^{cm}

$\boldsymbol{\delta_o^{cm}}$	**π *Stackelberg Leadership* (Rp)**	**π *Vertical Nash* (Rp)**
0,00017	1.090.004	1.066.733
0,00043	1.093.340	1.068.150
0,00060	1.094.004	1.066.567
0,00150	1.102.004	1.083.454



Gambar 5. 19 *Profit* Hasil Analisa Sensitivitas δ_o^{cm}

5.4.3.4. Analisis Sensitivitas Parameter δ_s^{cm} pada Skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash*

Pada Tabel 5.63 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi mobil *online channel* yang berpindah ke moda transportasi motor dengan menggunakan skenario *Stackelberg Leadership* sedangkan pada Tabel 5.64 menunjukkan harga yang dihasilkan untuk masing-masing *channel* berdasarkan moda transportasi dengan menggunakan skenario *Vertical Nash*. *Output* dari aplikasi LINGO memberikan *demand* yang berbeda maka dari itu untuk menghitung *profit,* harga pada Tabel 5.63 dan Tabel 5.64 masing-masing dikalikan dengan *demand* pada Tabel 5.65 dan Tabel 5.66, kemudian dikurangi dengan *maintenance cost* sebesar Rp 10.000 dan *labor cost* Rp 17.5 untuk masing-masing *channel* sehingga menghasilkan *profit* seperti pada Tabel 5.67.

Tabel 5. 63 Harga Analisis Sensitivitas δ_s^{cm} skenario *Stackelberg Leadership*

Price	***Demand***	δ_s^{cm}	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
5.000	5	0,00100	2.000	4.000	2.887	4.963
7.000	1	0,00014	2.000	4.000	2.887	4.963
10.000	2	0,00020	2.000	4.000	2.887	4.963

Tabel 5. 64 Harga Analisis Sensitivitas δ_s^{cm} skenario *Vertical Nash*

Price	***Demand***	δ_s^{cm}	P_o^m **(Rp)**	P_o^c **(Rp)**	P_s^m **(Rp)**	P_s^c **(Rp)**
5.000	5	0,00100	1.906	3.974	2.819	4.944

7.000	1	0,00014	1.971	3.903	2.866	4.892
10.000	2	0,00020	1.978	3.920	2.871	4.905

Tabel 5. 65 *Demand* Sensitivitas δ_s^{cm} skenario *Stackelberg Leadership*

δ_s^{cm}	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,00100	136	116	53	54
0,00014	136	114	53	54
0,00020	136	114	53	54

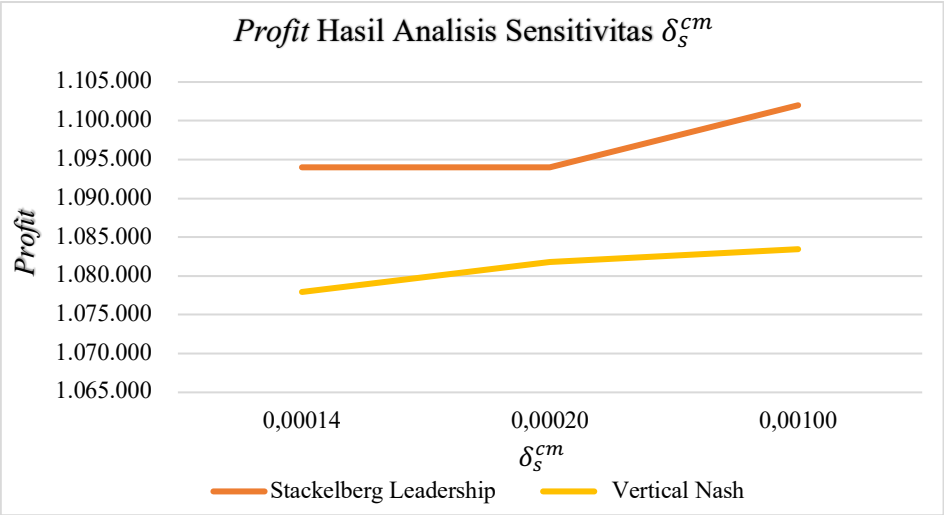
Tabel 5. 66 *Demand* Sensitivitas δ_s^{cm} skenario *Vertical Nash*

δ_s^{cm}	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
0,00100	137	116	53	54
0,00014	136	115	53	54
0,00020	136	115	53	54

Tabel 5.67 menunjukkan *profit,* untuk nilai δ_s^{mc} 0,001 pada skenario *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash* memberikan *profit* paling banyak sebesar Rp 1.102.004 dan 1.083.455. Pada Gambar 5.20 menunjukkan visualisai dari *profit* kedua skenario, *profit* yang dihasilkan *Vertical Nash* lebih kecil daripada *Stackelberg Leadership.* Makin besar nilai δ_s^{mc}, maka makin besar pula profit yang dihasilkan.

Tabel 5. 67 *Profit* Hasil Sensitivitas Parameter δ_s^{cm}

δ_s^{cm}	π *Stackelberg Leadership* (Rp)	π *Vertical Nash* (Rp)
0,00014	1.094.004	1.077.941
0,00020	1.094.004	1.081.829
0,00100	1.102.004	1.083.455



Gambar 5. 20 *Profit Hasil Analisis Sensitivitas* δ_s^{mc}

5.5 Penentuan Harga

Penentuan harga dilakukan dengan cara menggunakan semua parameter yang memberikan keuntungan paling banyak pada setiap hasil analisis sensitivitas parameternya. Parameter yang dihasilkan dari tiap skenario berbeda, sehingga menemukan dua nilai parameter yang baru. Dari dua nilai ini, akan dicoba kembali untuk validasi data kembali. Nilai yang diambil dari skenario S*tackelberg Leadership* disebut dengan Parameter I. Nilai yang diambil dari skenario *Vertical Nash* disebut dengan parameter II.

5.5.1 Paramater I dari *Stackelberg Leadership*

Tabel 5. 68 Parameter I

No	Parameter	Nilai
1	ρ	0,69178
2	D_{max}	200
3	C_c^{max}	194
4	C_m^{max}	250
5	β_o^c	0,00860
6	β_s^c	0,00150
7	β_o^m	0,01160
8	β_s^m	0,00050
9	γ_{os}^m	0,00900
10	γ_{so}^m	0,00433
11	γ_{os}^c	0,00150
12	γ_{so}^c	0,00280
13	δ_o^{mc}	0,00300
14	δ_s^{mc}	0,00167
15	δ_o^{cm}	0,00150
16	δ_s^{cm}	0,00100
17	MC	10.000
18	LC	17.500

Setelah mendapatkan parameter baru, maka didapatkan *demand*, harga dan profit yang baru. Tabel 5.69 menunjukkan harga yang dihasilkan oleh masing-masing skenario ketika menggunakan parameter optimal hasil analisis sensitivitas dari skenario I dan juga dicoba pada skenario *Vertical Nash* untuk menemukan hasil yang lebih optimal. Pada Tabel 5.70 menujukkan demand yang dihasilkan masing-masing *channel* dengan moda transportasi motor dan mobil. *Profit* yang dihasilkan

untuk masing-masing skenario ditunjukkan pada Tabel 5.71. Hasil yang ditampilkan setelah dikurangi dengan nilai *Labor Cost* sebesar Rp 17.500 dan *Maintenance Cost* sebesar Rp 10.000.

Tabel 5. 69 Harga Parameter I

Skenario	P_o^m (Rp)	P_o^c (Rp)	P_s^m (Rp)	P_s^c (Rp)
Stackelberg Leadership	2.000	4.000	2.640	4.573
Vertical Nash	1.992	3.825	2.574	4.914

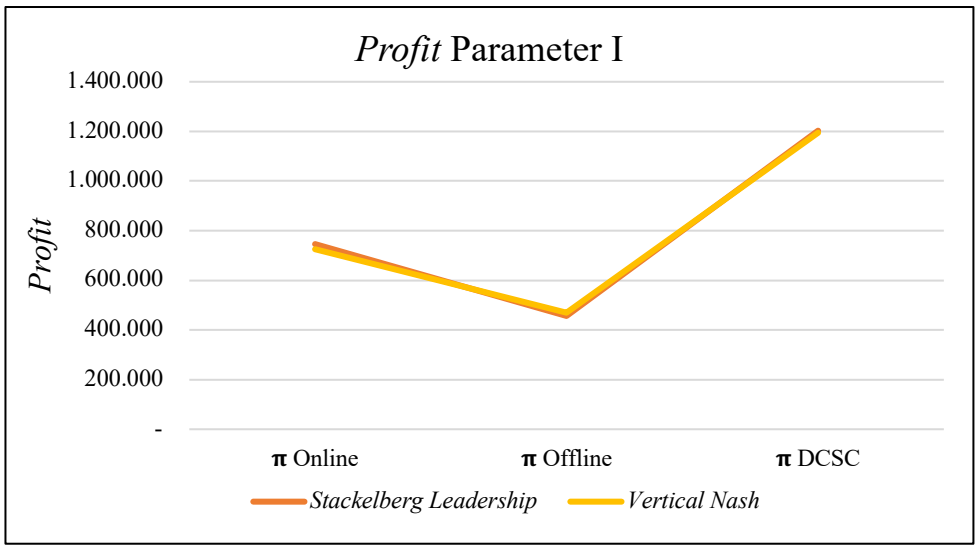
Tabel 5. 70 *Demand* Parameter I

Skenario	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
Stackelberg Leadership	159	114	69	66
Vertical Nash	155	116	69	65

Tabel 5.71 menunjukkan *profit* yang diperoleh masing-masing skenario. Dari Tabel 5.47 dapat dilihat bahwa skenario *Stackelberg Leadership* memberikan *profit* yang lebih banyak sebesar Rp 1.203.000 sedangkan skenario *Vertical Nash* memberikan *profit* yang lebih sedikit sebesar Rp 1.194.641 .

Tabel 5. 71 *Profit* Parameter I

Skenario	π_o (Rp)	π_s (Rp)	$\pi DCSSC$ (Rp)
Stackelberg Leadership	746.500	456.500	1.203.000
Vertical Nash	725.082	469.559	1.194.641



Gambar 5. 21 *Profit* dari Parameter I

5.5.2 Paramater II dari Skenario *Vertical Nash*

Tabel 5. 72 Parameter II

No	Parameter	Nilai
1	ρ	0,69178
2	D_{max}	146
3	C_c^{max}	194
4	C_m^{max}	250
5	β_o^c	0,00860
6	β_s^c	0,00150
7	β_o^m	0,01160
8	β_s^m	0,00500
9	γ_{os}^m	0,00750
10	γ_{so}^m	0,00350
11	γ_{os}^c	0,00150
12	γ_{so}^c	0,00280
13	δ_o^{mc}	0,00300
14	δ_s^{mc}	0,00800
15	δ_o^{cm}	0,00150
16	δ_s^{cm}	0,00100
17	MC	10.000
18	LC	17.500

Setelah mendapatkan parameter baru, maka didapatkan *demand*, harga dan profit yang baru. Tabel 5.73 menunjukkan harga yang dihasilkan oleh masing-masing skenario ketika menggunakan parameter optimal hasil analisis sensitivitas dari skenario I dan juga dicoba pada skenario *Vertical Nash* untuk menemukan hasil yang lebih optimal. Pada Tabel 5.74 menujukkan demand yang dihasilkan masing-masing *channel* dengan moda transportasi motor dan mobil. *Profit* yang dihasilkan untuk masing-masing skenario ditunjukkan pada Tabel 5.71. Hasil yang ditampilkan setelah dikurangi dengan nilai *Labor Cost* sebesar Rp 17.500 dan *Maintenance Cost* sebesar Rp 10.000

Tabel 5. 73 Harga Parameter II

Skenario	P_o^m (Rp)	P_o^c (Rp)	P_s^m (Rp)	P_s^c (Rp)
Stackelberg Leadership	2.000	4.000	-	-
Vertical Nash	1.942	3.940	2.912	4.462

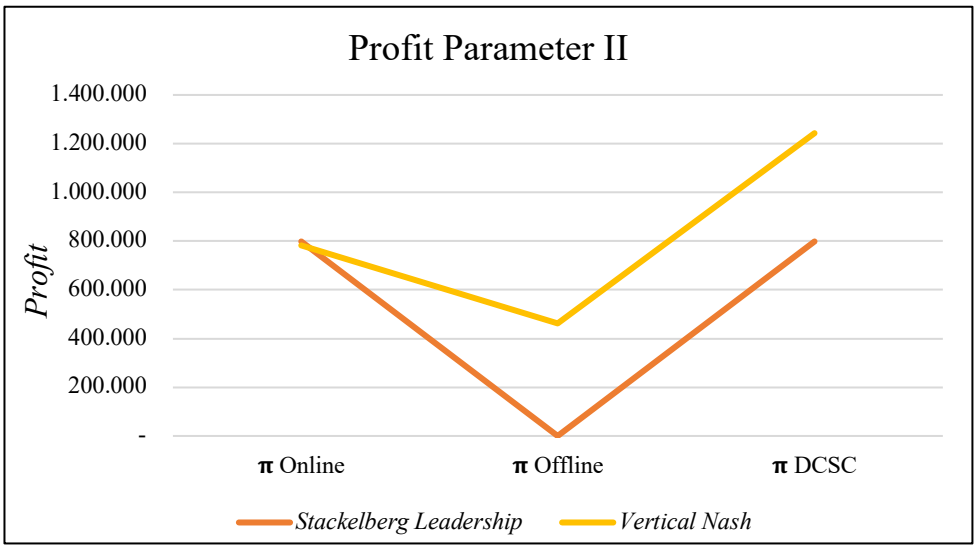
Tabel 5. 74 *Demand* dari Parameter II

Skenario	D_o^m	D_o^c	D_s^m	D_s^c
Stackelberg Leadership	181	116	-	-
Vertical Nash	181	116	67	66

Tabel 5.75 menunjukkan *profit* yang diperoleh masing-masing skenario. Dari Tabel 5.51 dapat dilihat bahwa skenario *Stackelberg Leadership* memberikan *profit* yang lebih sedikit dengan nilai Rp 798.500 dikarenakan *demand* pada *offline channel tidak* ada, sedangkan skenario *Vertical Nash* memberikan *profit* yang lebih banyak sebesar Rp 1.243.140. Jika dilihat dari Gambar 5.23 pergerakan *demand* antar kedua skenario memberikan *profit* pada *online* channel yang lebih banyak dibandingkan *offline channel*.

Tabel 5. 75 *Profit* Parameter II

Skenario	π_o (Rp)	π_s (Rp)	$\pi DCSSC$ (Rp)
Stackelberg Leadership	798.500	-	798.500
Vertical Nash	781.045	462.095	1.243.140



Gambar 5. 22 *Profit* Parameter II

5.6 Implifikasi Manajerial

Setelah melakukan perhitungan *profit* dengan harga yang didapatkan dari parameter optimal untuk masing-masing skenario, maka didapatkan *profit* dari parameter I untuk skenario *Stackelberg Leadership* sebesar Rp 1.203.000 dan *profit* skenario *Vertical Nash* sebesar Rp 1.194.641. Sedangkan *profit* yang dihasilkan dari parameter II untuk skenario *Stackelberg Leadership* sebesar Rp 798.500 dan *profit* skenario *Vertical Nash* sebesar Rp 1.243.140. *Profit* yang dihasilkan oleh *Stackelberg Leadership* lebih sedikit dikarenakan tidak adanya *demand* pada *offline channel.* Sehingga untuk penentuan harga, diambil dari skenario yang memberikan banyak *profit.*

Profit paling besar sebanyak Rp 1.243.140 dengan *profit* dari *online channel* sebesar Rp 781.045 dan *offline channel* sebesar Rp 462.095. Hasil parameter optimal yang didapatkan dari parameter II skenario *Vertical Nash.* Pada percobaan numerik didapatkan harga parkir motor *online* (P_o^m) sebesar Rp 1.942, harga parkir mobil *online* (P_o^c) sebesar Rp 3.940, harga parkir motor *offline* (P_s^m) sebesar Rp 2.912 dan harga parkir mobil *offline* (P_o^c) sebesar Rp 4.462 dengan jumlah *demand online* motor (D_o^m) sebanyak 181 unit, *demand offline* motor (D_s^m) sebanyak 67 unit, *demand online* mobil (D_o^c) sebanyak 116 unit, dan *demand offline* motor (D_s^c) sebanyak 66 unit.

Harga parkir yang akan diterapkan untuk o*ffline channel* akan dibulatkan keatas dengan pertimbangan sebagai salah satu proses stimulasi untuk membuat masyarakat Sudoarjo beralih ke *d-parking* atau *online channel*. Maka dari itu, harga *offline channel* (parkir tradisional) adalah untuk motor (P_s^m) sebesar Rp 3.000 dan mobil (P_o^c) sebesar Rp 5.000. Hal ini dilakukan karena pengguna parkir pada online channel/parkir tradisional tidak dapat melihat saldo dikarenakan hanya menggunakan pembayaran berjenis kartu yang dapat diisi ulang pada juru parkir, sehingga mayarakat akan lebih mudah mengingat jumlah saldo yang tersisa.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 6
PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai hasil akhir dari penelitian ini yang berisi tentang kesimpulan berdasarkan rumusan masalah dan juga terdapat saran untuk penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

1. Model penentuan harga untuk *dual channel* dengan mempertimbangkan perubahan moda transportasi telah berhasil disusun dan dapat dilihat pada halaman 36 untuk kendaraan mobil dan halaman 37 untuk kendaraan motor. Parameter δ yang berarti perubahan moda transportasi kendaraan berpengaruh terhadap model yang telah dibuat, makin besar nilai δ maka makin besar pula *profit online* yang dihasilkan.
2. Penentuan harga dilakukan dengan menggunakan dua skenario yaitu *Stackelberg Leadership* dan *Vertical Nash.* Skenario yang memberikan *profit* maksimal adalah *Vertical Nash* dengan jumlah Rp 1.243.140 didapatkan dari *profit* dari parkir digital sebesar Rp 781.045 dan parkir tradisional sebesar Rp 462.095 dengan harga parkir motor *online* (P_o^m) sebesar Rp 1.942, harga parkir mobil *online* (P_o^c) sebesar Rp 3.940, harga parkir motor *offline* harga mobil (P_s^m) sebesar Rp 3.000 dan harga parkir mobil *offline* (P_o^c) sebesar Rp 5.000. Jumlah *demand* parkir digital untuk motor (D_o^m) sebanyak 181 unit, *demand* parkir tradisional motor (D_s^m) sebanyak 67 unit, *demand* parkir digital mobil (D_o^c) sebanyak 116 unit, dan *demand* parkir tradisional motor (D_s^c) sebanyak 66 unit.
3. Analisa sensitivitas dilakukan terhadap *demand* yang beralih ketika terjadi persepsi harga (β), *demand* yang beralih dari *digital parking* ke parkir tradisional atau sebaliknya (γ) dan *demand* yang melakukan perubahan moda transportasi dari mobil ke motor atau dari motor ke mobil (δ). Makin besar nilai β maka *profit* akan lebih sedikit, sedangkan untuk γ dan δ makin besar nilainya maka *profit* yang dihasilkan maksimal.

6.2 Saran

Penelitian ini masih memiliki beberapa kelemahan, oleh karena itu saran untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan seperti kapasitas untuk masing-masing kendaraan baik *online* dan *offline channel.* Selain itu, penelitian ini juga akan lebih baik jika mempertimbangkan mengenai *service system* untuk layanan parkir seperti *valet service*.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

Aitken, J. *et al.* (2016) '*A comparative study of manufacturing and service sector supply chain integration via the uncertainty circle model', International Journal of Logistics Management*, 27(1), pp. 188–205. doi: 10.1108/IJLM-03-2014-0047.

Anresnani, D. S., Widodo, E. and Syairuddin, B. (2018) '*Modelling Integration of System Dinamics and Game Theory for of Financial Technology Peer to Peer Lending Industry*', *MATEC Web of Conferences*, 204. doi: 10.1051/matecconf/201820407006.

Batarfi, R., Jaber, M. Y. and Zanoni, S. (2016) '*Dual-channel supply chain: A strategy to maximize profit', Applied Mathematical Modelling*. Elsevier Inc., 40(21–22), pp. 9454–9473. doi: 10.1016/j.apm.2016.06.008.

Bates, J. (2014) '*Parking demand*', *Transport and Sustainability*, 5, pp. 57–86. doi: 10.1108/S2044-994120140000005010.

Breidert, C. *et al.* (2018) '" A *Review of Methods for Measuring Willingness-to-Pay " Willingness-To-Pay*', (2006).

Cameron, T. a *et al.* (2013) '*Estimating Willingness Data : from Alternative Pre-Test-Market', Journal of Marketing Research*, 24(4), pp. 389–395.

Carvalho e Ferreira, D. and de Abreu e Silva, J. (2017) 'T*ackling cruising for parking with an online system of curb parking space reservations', Case Studies on Transport Policy. World Conference on Transport Research Society*, 5(2), pp. 179–187. doi: 10.1016/j.cstp.2016.11.004.

Cho, D. W. *et al.* (2012) '*A framework for measuring the performance of service supply chain management*', *Computers and Industrial Engineering*. Elsevier Ltd, 62(3), pp. 801–818. doi: 10.1016/j.cie.2011.11.014.

Chung, Y., Songa, T. and Park, J. (2012) '*Freeway booking policy: Public discourse and acceptability analysis', Transport Policy*. Elsevier, 24, pp. 223–231. doi: 10.1016/j.tranpol.2012.08.004.

Dirjen Perhubungan Darat (1996) 'Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: 272/HK.105/DRJD/96 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir', *Jurnal Fondasi*, 1(1), pp. 0–3.

Dolgui, A. and Proth, J. M. (2010) '*Pricing strategies and models', Annual Reviews in Control. International Fe*deration of Automatic Control, 34(1), pp. 101–110. doi: 10.1016/j.arcontrol.2010.02.005.

Duan, Y. *et al.* (2016) 'I*mproved information feedback in symmetric dual-channel traffic', Big Data and Smart Service Systems*, (1992), pp. 15–26. doi: 10.1016/B978-0-12-812013-2.00002-2.

Escudero, G. S. (2009) 'T*he willingness-to-pay*', *Rev Saúde Pública*, 43(2).

Fabris, N. (2019) '*Cashless Society - The Future of Money or a Utopia*?', *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 8(1), pp. 53–66. doi: 10.2478/jcbtp-2019-0003.

Fulman, N. and Benenson, I. (2017) '*Simulating parking for establishing parking prices'*, *Procedia Computer Science*. Elsevier B.V., 109(June), pp. 911–916. doi: 10.1016/j.procs.2017.05.420.

Hua, G., Wang, S. and Cheng, T. C. E. (2010) '*Price and lead time decisions in dual-channel supply chains'*, *European Journal of Operational Research*. Elsevier B.V., 205(1), pp. 113–126. doi: 10.1016/j.ejor.2009.12.012.

Huang, S., Yang, C. and Zhang, X. (2012) 'P*ricing and production decisions in dual-channel supply chains with demand disruption*s', *Computers and Industrial Engineering*. Elsevier Ltd, 62(1), pp. 70–83. doi: 10.1016/j.cie.2011.08.017.

Jalali, H. *et al.* (2019) '*Quality and pricing decisions in production/inventory systems', European Journal of Operational Research*. Elsevier B.V., 272(1), pp. 195–206. doi: 10.1016/j.ejor.2018.06.013.

Johari, M., Hosseini-Motlagh, S.-M. and Rasti-Barzoki, M. (2019) *'An evolutionary game theoretic model for analyzing pricing strategy and socially concerned behavior of manufacturers*', *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Elsevier, 128(July), pp. 506–525. doi: 10.1016/j.tre.2019.07.006.

Koglin, T. (2015) 'Tom Rye and Till Koglin', (February). doi: 10.1108/S2044-994120140000005027.

Kotler, P. and Armstrong, G. (2012) '*Principles of Marketing Channel Management', Journal of Marketing, 4*2(4), p. 105. doi: 10.2307/1250103.

Kujanpaa, J. (2015) '*Developing a Booking System-Case :Tuas Cisco Laboratory. Turku University Of Applied Sciences*.p. 35.

Lee, K. W., Tsai, M. Ten and Lanting, M. C. L. (2011) 'F*rom marketplace to marketspace: Investigating the consumer switch to online banking', Electronic Commerce Research and Applications,* 10(1), pp. 115–125. doi: 10.1016/j.elerap.2010.08.005.

Li, Y., Zhang, X. and Chen, Y. (2018) '*Overview of Research on Dual-Channel Supply Chain Management*', 51(Icemgd), pp. 204–212. doi: 10.2991/ichssr-18.2018.135.

Maternini, G., Ferrari, F. and Guga, A. (2017) '*Application of variable parking pricing techniques to innovate parking strategies. The case study of Brescia', Case Studies on Transport Policy*. World Conference on Transport Research Society, 5(2), pp. 425–437. doi: 10.1016/j.cstp.2017.03.010.

Maulana, D. (2019) 'Hapus Tarikan Dobel Jukir, Dishub Libatkan Pihak Ketiga Urus E-Parking', *Jawa Pos*, p. 1.

Maull, R., Geraldi, J. and Johnston, R. (2012) '*Service Supply Chains: A Customer Perspective*', *Journal of Supply Chain Management*, 48(4), pp. 72–86. doi: 10.1111/j.1745-493X.2012.03284.x.

McCormick, S. (2018) 'P*arking Enforcement*', *A Guide to Parking*, pp. 68–73. doi: 10.4324/9780429488085-8.

Parsons, S. and Wooldridge, M. (2002) '*An Introduction to Game Theory and Decision Theory*', pp. 1–28. doi: 10.1007/978-1-4615-1107-6_1.

Piccioni, C., Valtorta, M. and Musso, A. (2019a) 'I*nvestigating effectiveness of on-street parking pricing schemes in urban areas: An empirical study in Rome*', *Transport Policy*. Elsevier Ltd, 80(July 2017), pp. 136–147. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.10.010.

Piccioni, C., Valtorta, M. and Musso, A. (2019b) 'I*nvestigating effectiveness of on-street parking pricing schemes in urban areas: An empirical study in Rome*', *Transport Policy*. Elsevier Ltd, 80(November 2018), pp. 136–147. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.10.010.

Rangaswamy, A. and Van Bruggen, G. H. (2005) '*Opportunities and challenges in multichannel marketing: An introduction to the special issue*', *Journal of*

Interactive Marketing, 19(2), pp. 5–11. doi: 10.1002/dir.20037.

Sakti, P. W. M. (2019) 'Belanja Jasa Konsultansi Analisa Potensi Titik Parkir Di Kabupaten Sidoarjo', *Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo*.

Sampson, S. E. (2000) '*Customer-supplier duality and bidirectional supply chains in service organizations*', *International Journal of Service Industry Management*, 11(4), pp. 348–364. doi: 10.1108/09564230010355377.

Sampson, S. E. (2010) 'A Unified Service Theory', *Introduction to Service Engineering*, 15(2), pp. 31–47. doi: 10.1002/9780470569627.ch2.

Sampson, S. E. and Spring, M. (2012) '*Customer Roles in Service Supply Chains and Opportunities for Innovation*', *Journal of Supply Chain Management*, 48(4), pp. 30–50. doi: 10.1111/j.1745-493X.2012.03282.x.

Shao, C. *et al.* (2016) '*A simple reservation and allocation model of shared parking lots*', *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Elsevier Ltd, 71, pp. 303–312. doi: 10.1016/j.trc.2016.08.010.

Sholikhin, R. and Mudjanarko, S. W. (2017) 'Analisis Karakteristik Parkir Di Satuan Ruang Parkir Pasar Larangan Sidoarjo', *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(2), pp. 145–150. doi: 10.5281/zenodo.1117121.

Tian, Q. *et al.* (2018) '*Dynamic pricing for reservation-based parking system: A revenue management method*', *Transport Policy*. Elsevier Ltd, 71(October 2017), pp. 36–44. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.07.007.

De Toni, D. *et al.* (2017) 'P*ricing strategies and levels and their impact on corporate profitability*', *Revista de Administração*. Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – FEA/USP, 52(2), pp. 120–133. doi: 10.1016/j.rausp.2016.12.004.

Wang, C., Yang, D. L. and Wang, Z. (2016) '*Comparison of Dual-Channel Supply Chain Structures: E-Commerce Platform as Different Roles*', *Mathematical Problems in Engineering*, 2016. doi: 10.1155/2016/3831624.

Wang, L. and Zhao, J. (2014) '*Pricing and service decisions in a dual-channel supply chain with manufacturer's direct channel service and retail service*', *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 11(1), pp. 293–302.

Wertenbroch, K. and Skiera, B. (2002) 'M*easuring consumers' willingness to pay*

at the point of purchase', *Journal of Marketing Research*, 39(2), pp. 228–241. doi: 10.1509/jmkr.39.2.228.19086.

Widodo, E. (2015) '*A Model Reflecting the Impact of Product Substitution in Dual-channel Supply Chain Inventory Policy'*, *Procedia Manufacturing*. Elsevier B.V., 4(Iess), pp. 168–175. doi: 10.1016/j.promfg.2015.11.028.

Widodo, E. and Putri, H. A. (2014) 'Penetapan Harga pada *Dual Channel Supply. Chain Channel*', Jurnal Teknik : Surabaya. pp. 1–6.

Wood, L. L. *et al.* (1995) '*How much are customers willing to pay for improvements in health and environmental quality*?', *The Electricity Journal*, 8(4), pp. 70–77. doi: 10.1016/1040-6190(95)90038-1.

Yue, X. and Liu, J. (2006) '*Demand forecast sharing in a dual-channel supply chain*', *European Journal of Operational Research*, 174(1), pp. 646–667. doi: 10.1016/j.ejor.2004.12.020.

Zakharenko, R. (2019) '*The economics of parking occupancy sensors*', *Economics of Transportation*. Elsevier Ltd, 17(November 2018), pp. 14–23. doi: 10.1016/j.ecotra.2018.11.001.

Zhang, X. and Yue, W. T. (2019) '*Transformative value of the Internet of Things and pricing decisions*', *Electronic Commerce Research and Applications*. Elsevier, 34(July 2018), p. 100825. doi: 10.1016/j.elerap.2019.100825.

LAMPIRAN

Kuisioner Penelitian

Responden yang terhormat :

Perkenalkan saya mahasiswa Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya Program Pascasarjana Jurusan Teknik Industri yang sedang mengadakan penelitian tentang "Penentuan Tarif E-Parkir dengan Pembatas Kapasitas Berdasarkan Sistem Reservasi pada Masyarakat Kabupaten Sidoarjo". Kali ini, saya selaku peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan jawaban yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Adapun jawaban yang diberikan tidak akan berpengaruh pada Bapak/Ibu/Saudara/i dan kerahasiaan identitas akan kami jaga karena penelitian ini dilakukan semata-mata untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya

Dwi Handayani

Data Pribadi Responden

1. Nama Lengkap :
2. Jenis Kelamin : ☐ Pria / ☐ Wanita
3. Umur : tahun

PENGENALAN PRODUK DAN PREFERENSI KONSUMEN

Dalam kuisioner ini, layanan yang dibahas adalah perparkira di Kabupaten Sidoarjo yang akan dilakukan oleh Pemerintah Daerah. Secara *offline* (parkir tradisional), layanan ini yang sedang berlangsung di daerah Sidoarjo, sedangkan jalur *online* adalah parkir yang sedang direncanakan untuk diterapkan di lingkungan Sidoarjo. Layanan parkir nantinya akan memiliki dua fasilitas yaitu *online* dan *offline.*

1. **Tanpa melihat faktor harga**, anda memilih layanan parkir lebih baik secara :

   ☐ Fasilitas *online* (digital) ☐ Fasilitas *offline* (tradisional)

2. Berapa tarif parkir menurut anda untuk harga yang tetap sekali parkir?

   a. Motor

      - Tarif Maksimal yang pernah dibayarkan :
      - Tarif normal :

   b. Motor

      - Tarif Maksimal yang pernah dibayarkan :
      - Tarif normal :

Pemerintah Sidoarjo akan menghapuskan pembayaran parkir berlangganan tiap tahunnya dikarenakan banyaknya keluhan dari masyarakat mengenai kualitas parkir yang tidak berbanding lurus dengan pembayaran parkir yang dilakukan berulang sehingga pemerintah berinisiatif untuk mengubah parkir *offline* (tradisional) menjadi parkir *online (*digital). Parkir digital nantinya akan diterapkan menggantikan parkir tradisional sehingga pembayaran parkir tidak akan dilakukan berulang kali oleh masyarakat. Selain itu, parkir *online* nantinya akan memiliki sistem keamanan yang lebih baik daripada parkir *offline* (tradisional).

Pemilihan Jalur Melalui Kombinasi Harga *Offline* dan *Online* Kendaraan Motor

Pada sesi kuisioner ini, anda akan diminta untuk memilih jalur pembelian mana yang akan terpilih melalui kombinasi harga *Offline* (tradisional) dan *Online* (digital) yang ada untuk **kendaraan roda dua (motor).**

No	Pertanyaan	Pilihlah dengan tanda checklist ✓
1	Jika harga parkir pada fasilitas *online* (digital) dan fasilitas *offline* (parkir tradisional) **sama** yaitu **Rp 2.000**, jalur mana yang anda akan pakai?	☐ Parkir dengan fasilitas *offline* (tradisional) ☐ Parkir dengan fasilitas *Online* (digital)
2	Pada harga berapakah anda akan beralih ke pakir *offline*(tradisional) */online* (digital) ?	
3	Saat harga berapakah parkir motor *online* (digital) membuat anda beralih ke parkir mobil *online* (digital) ?	
4	Saat harga berapakah parkir motor *offline (*tradisional) membuat anda beralih ke parkir mobil *online* (digital) ?	

Pemilihan Jalur Melalui Kombinasi Harga *Offline* dan *Online* Kendaraan Motor

Pada sesi kuisioner ini, anda akan diminta untuk memilih jalur pembelian mana yang akan terpilih melalui kombinasi harga *Offline* (tradisional) dan *Online* (digital) yang ada untuk **kendaraan roda empat (mobil penumpang).**

No	Pertanyaan	Pilihlah dengan tanda checklist ✓
1	Jika harga parkir pada fasilitas *online* (digital) dan fasilitas *offline* (parkir tradisional) **sama** yaitu **Rp 3.000**, jalur mana yang anda akan pakai?	☐ Parkir dengan fasilitas *offline* (tradisional) ☐ Parkir dengan fasilitas *online* (digital)
2	Pada harga berapakah anda akan beralih ke pakir *offline*(tradisional) */online* (digital)?	
3	Saat harga berapakah parkir mobil *online* (digital) membuat anda beralih ke parkir motor *online* (digital)?	
4	Saat harga berapakah parkir mobil *offline (*tradisional) membuat anda beralih ke parkir motor *online* (digital)?	

BIODATA PENULIS

Penulis bernama Dwi Handayani lahir di Siwa, Wajo pada tanggal 2 September 1995 dan saat ini berdomisili di Makassar, Sulawesi Selatan. Pendidikan Sarjana ditempuh pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar pada tahun 2013 hingga 2017 di bidang *Supply Chain Management*. Kemudian melanjutkan pendidikan magister di Departemen Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya pada tahun 2018 hingga 2020 di bidang *Logistic and Supply Chain Management*. Apabila terdapat pertanyaan mengenai penelitian ini, silahkan menghubungi penulis pada email : dwih787@gmail.com.