



TUGAS AKHIR - KM184801

**STRATEGI PEMASARAN *HANDPHONE* DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN SEGMENTASI KONSUMEN
MENGUNAKAN TEORI PERMAINAN
(Studi Kasus : Mahasiswa ITS)**

**TOMMY FERDINAND SIMANJUNTAK
NRP 0611154000019**

Dosen Pembimbing :
Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT
Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019**



TUGAS AKHIR - KM184801

**STRATEGI PEMASARAN *HANDPHONE* DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN SEGMENTASI KONSUMEN
MENGUNAKAN TEORI PERMAINAN
(Studi Kasus : Mahasiswa ITS)**

**TOMMY FERDINAND SIMANJUNTAK
NRP 0611154000019**

**Dosen Pembimbing
Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT
Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019**



FINAL PROJECT - KM184801

**MARKETING STRATEGIES OF HANDPHONE
CONSIDERING CONSUMER SEGMENTATION USING
GAME THEORY
(Case Study : ITS Students)**

**TOMMY FERDINAND SIMANJUNTAK
NRP 0611154000019**

Supervisors

Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT

Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
Faculty of Mathematics, Computing, and Data Science
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**STRATEGI PEMASARAN *HANDPHONE* DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN SEGMENTASI KONSUMEN
MENGUNAKAN TEORI PERMAINAN
(Studi Kasus : Mahasiswa ITS)**

***MARKETING STRATEGIES OF *HANDPHONE*
CONSIDERING CONSUMER SEGMENTATION USING
GAME THEORY
(Case Study : ITS Students)***

TUGAS AKHIR


Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Bidang Studi Matematika Terapan
Program Studi S-1 Departemen Matematika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Oleh:

TOMMY FERDINAND SIMANJUNTAK

NRP. 06111540000019

Menyetujui


Dosen Pembimbing II,


Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si
NIP. 19590419 198603 1 004

Dosen Pembimbing I,


Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT
NIP. 19710928 199802 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Matematika


Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT
NIP. 19700831 199403 1 003
Surabaya, Juli 2019

**STRATEGI PEMASARAN *HANDPHONE* DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN SEGMENTASI KONSUMEN
MENGUNAKAN TEORI PERMAINAN
(Studi Kasus : Mahasiswa ITS)**

Nama : Tommy Ferdinand Simanjuntak
NRP : 0611154000019
Departemen : Matematika FMKSD-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT
Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si

ABSTRAK

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi komunikasi berkembang sangat cepat sehingga berdampak kepada aspek bisnis dan *handphone* merupakan produk teknologi komunikasi yang telah menjadi area bisnis menggiurkan bagi produsen. Setiap produsen melakukan kegiatan bauran pemasaran dalam usaha untuk mempertahankan keberadaannya. Teori permainan merupakan suatu model matematika yang digunakan dalam situasi persaingan antara berbagai kepentingan yang saling berhadapan sebagai pesaing. Dalam penelitian ini digunakan teori permainan dalam persaingan tiga merek *handphone*, yaitu: Samsung, Xiaomi, dan Oppo. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer berupa kuesioner yang diberikan kepada responden yaitu mahasiswa ITS untuk mendapatkan nilai pada matriks permainan. Program linear juga digunakan untuk penyelesaian masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain merupakan strategi optimal untuk Samsung, harga terjangkau merupakan strategi optimal untuk Xiaomi, dan kualitas kamera merupakan strategi optimal untuk Oppo.

Kata Kunci : Bauran Pemasaran, Pemasaran, Program Linear, Teori Permainan.

**MARKETING STRATEGIES OF HANDPHONE
CONSIDERING CONSUMER SEGMENTATION USING
GAME THEORY**

(Case Study : ITS Students)

Name : Tommy Ferdinand Simanjuntak
NRP : 0611154000019
Department : Mathematics FMKSD-ITS
Supervisors : Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT
Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si

ABSTRACT

In the current era of globalization, the development of communication technology is so fast that it impactson business aspects and handphone is a communication technology product that has become a lucrative business area for manufacturers. Each manufacturer carries out marketing mix activities in an effort to maintain its existance. Game theory is a mathematical model that is used in situations of conflict between the various interests face each other as competitors. This research used game theory in the competition of three handphone brands, namely: Samsung, Xiaomi, and Oppo. The data used in this research are primary data in the form of questionnaires given to respondents, namely ITS Students to get scores on the pay off matrix. Linear programming is also used for problem solving. The results show that design is optimal strategy for Samsung, an affordable pricing is optimal strategy for Xiaomi, and camera quality is optimal strategy for Oppo.

Keywords : Marketing Mix, Marketing, Linear Programming, Game Theory.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih, berkat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

**“STRATEGI PEMASARAN *HANDPHONE* DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN SEGMENTASI KONSUMEN
MENGUNAKAN TEORI PERMAINAN
(Studi Kasus: Mahasiswa ITS)”**

sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Departemen Matematika FMKSD Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Ir. Rikson Simanjuntak dan Ibu Romauli Manullang yang tak hentinya mendoakan dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT selaku Kepala Departemen Matematika ITS yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Didik Khusnul Arif, S.Si, M.Si selaku Kaprodi S-1 Departemen Matematika dan Bapak Drs. Iis Herisman, M.Sc selaku sekretaris prodi S-1 yang telah memberikan arahan akademik selama penulis kuliah di Departemen Matematika FMKSD-ITS.
4. Ibu Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT dan Bapak Drs. Daryono Budi Utomo, M.Si sebagai dosen pembimbing

atas segala doa, ilmu, arahan, dukungan, dan motivasinya kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Bapak Subchan, S.Si, M.Sc, Ph.D, Ibu Endah Rokhmati Merdika Putri, S.Si, MT, Ph.D, dan Ibu Dian Winda Setyowati, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan rekomendasi terhadap Tugas Akhir ini.
6. Bapak Didik Khusnul Arif, S.Si, M.Si sebagai dosen wali yang telah memberikan arahan akademik selama penulis kuliah di Departemen Matematika FMKSD-ITS.
7. Bapak dan Ibu dosen serta para staf Departemen Matematika FMKSD-ITS yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
8. Kakak penulis yaitu Nadya Lorenza Simanjuntak dan abang penulis yaitu Togi Andreas Simanjuntak yang selalu mendoakan penulis serta memberikan arahan dan semangat kepada penulis.
9. My Forever Successors yaitu M. Aditya Dharmawan, Anindya Rachmawati, Arif Fadhillah, Persitarini Ayu Rahmawati, dan Winda Firdiana yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta menemani penulis dalam suka duka masa perkuliahan.
10. Sahabat penulis yaitu Riko Wijayanto, Nur Imami Kholidiyyah, Mamnuah, Fina Izzati, Diki Enggar Sukmaningrum, dan Mirzaq Khoirul Mufidah yang selalu memberikan doa, motivasi, dan menemani penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan dosen pembimbing Bu Valeriana yang saling memberikan doa, semangat, serta

motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

12. Teman-taman seperjuangan penulis, Matematika ITS 2015 (M15-50) yang tergabung dalam DOHMAIn yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun juga sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa yang akan datang.

Surabaya, Juli 2019

Tommy Ferdinand Simanjuntak

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
DAFTAR SIMBOL.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Pemasaran.....	8
2.2.1 Pengertian Pemasaran.....	8
2.2.2 Tujuan Pemasaran.....	8
2.2.3 Konsep Pemasaran.....	9
2.2.4 Peran Pemasaran.....	9
2.3 Strategi Pemasaran.....	9
2.4 Bauran Pemasaran (<i>Marketing Mix</i>).....	10
2.5 Data.....	11
2.6 Variabel.....	13

2.7	Populasi dan Sampel.....	14
2.8	Uji Validitas.....	15
2.9	Uji Reliabilitas.....	21
2.10	Metode <i>Succesive Interval</i> (MSI).....	24
2.11	Segmentasi Konsumen.....	25
2.12	Metode <i>K-Means Clustering</i>	27
2.13	Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	28
2.14	Teori Permainan.....	30
2.14.1	Karakteristik Permainan.....	31
2.14.2	Unsur-Unsur Teori Permainan.....	32
2.14.3	Langkah-Langkah dalam Teori Per- mainan.....	33
2.14.4	Penyelesaian Teori Permainan de- ngan Program Linear.....	34
BAB III	METODE PENELITIAN.....	41
3.1	Tahapan Penelitian.....	41
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	43
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Pengumpulan Data.....	45
4.2	Pengolahan Data.....	48
4.2.1	Uji Validitas dan Reliabilitas.....	48
4.2.2	Transformasi Data.....	51
4.2.3	Segmentasi Konsumen.....	52
4.2.4	Penentuan Karakteristik Konsu- men.....	54
4.3	Menentukan Prioritas Atribut Konsumen ...	56
4.4	Pembuatan Matriks Permainan.....	62
4.4.1	Matriks Permainan Samsung - Xiaomi.....	63
4.4.2	Matriks Permainan Samsung -	

	Oppo	66
4.4.3	Matriks Permainan Xiaomi - Oppo	70
4.5	Analisis Strategi Pemasaran	73
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	77
	DAFTAR PUSTAKA.....	79
	LAMPIRAN	81
	BIODATA PENULIS.....	127

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Hierarki AHP	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 4.1 Diagram Akhir Proses Analitis Berjenjang	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Contoh Hasil Kuesioner Penilaian Restoran..... 17
Tabel 2.2	Total dari Bobot Pertanyaan Tiap Sampel 17
Tabel 2.3	Perhitungan Validitas Pertanyaan Pertama 18
Tabel 2.4	Perhitungan Validitas Pertanyaan Kedua..... 19
Tabel 2.5	Perhitungan Validitas Pertanyaan Ketiga 20
Tabel 2.6	Contoh Hasil Kuesioner Penilaian Hotel 22
Tabel 2.7	Perhitungan Reliabilitas 23
Tabel 2.8	Indeks Random (RI_n) 30
Tabel 2.9	Matriks <i>Pay Off</i> dengan 2 Pemain 32
Tabel 2.10	Matriks Permainan Perusahaan A dengan B..... 37
Tabel 2.11	Nilai Maksimum Kolom dan Minimum Baris Matriks Permainan Perusahaan A dengan B..... 37
Tabel 2.12	Matriks Permainan Baru Perusahaan A dengan B..... 38
Tabel 2.13	Matriks Permainan Perusahaan A dengan B Menggunakan Strategi Campuran..... 38
Tabel 2.14	Tabel Simpleks Untuk Perusahaan B..... 39
Tabel 4.1	Jumlah Mahasiswa ITS Tahun 2019..... 47
Tabel 4.2	Jumlah Kebutuhan dan Perolehan Sampel Mahasiswa ITS Tiap Fakultas..... 48
Tabel 4.3	Nilai r_{hitung} dari Masing-masing Atribut 50
Tabel 4.4	Perhitungan Transformasi Data Tingkat Kepentingan Responden Menggunakan Metode Successive Interval 53
Tabel 4.5	Karakteristik Konsumen Tiap Segmen 54
Tabel 4.6	Data Hasil Kuesioner Prioritas Pertama Tiap Atribut..... 57
Tabel 4.7	Data Hasil Kuesioner Perbandingan Masing-

	masing Atribut Merek <i>Handphone</i>	57
Tabel 4.8	Matriks Permainan Samsung dengan Xiaomi	64
Tabel 4.9	Matriks Permainan Samsung dengan Oppo	67
Tabel 4.10	Matriks Permainan Xiaomi dengan Oppo.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Kuesioner Penelitian 81
Lampiran B	Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Menggunakan <i>Software</i> SPSS 16.0 85
Lampiran C	Hasil Transformasi Data Menggunakan Metode Successive Interval dengan <i>Software</i> Microsoft Excel 2010 86
Lampiran D	Hasil Analisis <i>K-Means Clustering</i> Menggunakan <i>Software</i> SPSS 16.0 102
Lampiran E	Hasil Analisis <i>Crosstab</i> Menggunakan <i>Software</i> SPSS 16.0 104
Lampiran F	Perhitungan Matriks Perbandingan Sub Kriteria Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) 107
Lampiran G	Perhitungan Matriks Permainan Samsung dan Xiaomi 111
Lampiran H	Perhitungan Matriks Permainan Samsung dan Oppo 114
Lampiran I	Perhitungan Matriks Permainan Xiaomi dan Oppo 117
Lampiran J	Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Xiaomi Menggunakan <i>Software</i> GAMBIT 120
Lampiran K	Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Oppo Menggunakan <i>Software</i> GAMBIT 121
Lampiran L	Penyelesaian Teori Permainan Antara Xiaomi dengan Oppo Menggunakan

	<i>Software</i> GAMBIT	124
Lampiran M	Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Xiaomi Menggunakan <i>Software</i> TORA.....	123
Lampiran N	Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Oppo Menggunakan <i>Software</i> TORA.....	124
Lampiran O	Penyelesaian Teori Permainan Antara Xiaomi dengan Oppo Menggunakan <i>Software</i> TORA.....	125

DAFTAR SIMBOL

n	: Ukuran sampel
N	: Populasi
e	: Nilai presisi 95% atau sig. = 0,05 (<i>margin of error</i> yang ditetapkan 5%).
r_{xy}	: Koefisien korelasi
x	: Skor item
y	: Skor total
r	: Koefisien <i>Cronbach's Alfa</i>
k	: Banyaknya butir pertanyaan
$\sum \sigma_b^2$: Total varians butir
σ_t^2	: Total varians
P_i	: Proporsi tiap kategori
f_i	: Frekuensi tiap kategori
w_i	: Bobot tujuan ke- i dari vektor bobot
t	: Nilai eigen maksimum dari vektor bobot
CI	: Konsistensi Indeks
CR	: Konsistensi rasio
d	: Jarak obyek
p_k	: Koordinat dari obyek p
q_k	: Koordinat dari obyek q
k	: Urutan dari koordinat
V	: Nilai permainan
f_o	: Fungsi tujuan pemain baris
g_o	: Fungsi tujuan pemain kolom
n_h	: Jumlah sampel tiap fakultas
N_h	: Jumlah anggota populasi tiap fakultas
$P_m a_i P_n a_j$: Persentase hasil perhitungan P_m pada atribut ke- i terhadap P_n pada atribut ke- j
X_i	: Perolehan hasil kuesioner perbandingan P_1 pada atribut ke- i ($i = 1,2,\dots,5$)

- Y_j : Perolehan hasil kuesioner perbandingan P_2 pada atribut ke- j ($j = 1, 2, \dots, 5$)
- $P(X_i)$: Probabilitas dari perolehan X_i
- $P(Y_j)$: Probabilitas dari perolehan Y_j

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai hal-hal yang menjadi latar belakang dari permasalahan pada Tugas Akhir ini. Kemudian, dijabarkan dalam rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat yang bisa diambil dari penyusunan Tugas Akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan di berbagai aspek, salah satunya menjanjikan suatu peluang dan tantangan bisnis baru bagi perusahaan teknologi di seluruh dunia. Dengan bertambahnya jumlah produk yang beraneka ragam dan pesaing menjadikan konsumen sebagai raja yang dapat memiliki produk dengan banyak pilihan. Teknologi komunikasi tidak hanya menjadi faktor peningkatan efektivitas dan efisiensi bisnis tetapi juga telah menjadi area bisnis yang menggiurkan. Salah satu produk teknologi komunikasi yang saat ini banyak dipasarkan adalah *handphone*. *Handphone* atau telepon genggam merupakan salah satu produk teknologi yang banyak diminati oleh masyarakat, terutama mahasiswa. Bagi mahasiswa, *handphone* menjadi salah satu kebutuhan primer yang wajib dimiliki. *Handphone* banyak digunakan mahasiswa sebagai alat komunikasi, penghilang penat dengan bermain *game* dan aktif dalam media sosial, sebagai sumber referensi pengganti buku catatan dengan menyimpan file presentasi, *handphone* juga digunakan mahasiswa untuk menambah ilmu pengetahuan yaitu dengan melakukan *browsing* internet.

Terdapat banyak merek *handphone* yang beredar di pasaran, seperti Samsung, Oppo, Vivo, Asus, Xiaomi dll. Berdasarkan data yang dilansir dari IDC (International Data Corporation), terdapat tiga merek *handphone* terlaris di Indonesia pada tahun 2018, yakni Samsung yang mencapai angka penjualan 28%, Xiaomi yang mencapai angka penjualan 25%, dan Oppo yang mencapai angka penjualan 18% [22]. Setiap produsen *handphone* bersaing untuk menciptakan produk yang berkualitas dan diminati oleh masyarakat. Suatu merek perlu dikelola dengan cermat dan bijak sehingga konsumen tetap mengenal merek tersebut dengan baik. Terdapat banyak hal yang perlu dipertimbangkan oleh konsumen dalam pembelian *handphone* di antaranya daya tahan baterai, memori internal, kualitas kamera, harga, dan desain dari *handphone* tersebut. Faktor bauran pemasaran memiliki peran besar dalam berbagai bidang usaha dan bisnis. Dalam hal mempertahankan keberadaannya, maka setiap produsen *handphone* melakukan kegiatan bauran pemasaran dalam usaha untuk menarik minat masyarakat memakai produknya. Bauran pemasaran yaitu dengan memberikan berbagai fitur menarik, kualitas yang bersaing dan harga yang dapat dijangkau oleh konsumen [5].

Untuk memperkirakan strategi pemasaran terbaik yang harus dilakukan, maka perusahaan harus mempelajari atau paling tidak memperkirakan langkah- langkah pihak pesaingnya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menganalisis strategi pemasaran tersebut adalah dengan menggunakan teori permainan. Teori permainan (*game theory*) adalah bagian dari ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pembuatan keputusan pada saat ada dua pihak atau lebih berada dalam kondisi persaingan atau konflik. Pihak-pihak yang bersaing ini disumsikan bersifat

rasional dan cerdas, artinya masing-masing pihak akan melakukan strategi tindakan yang rasional untuk memenangkan persaingan itu, dan masing-masing pihak juga mengetahui strategi pihak lawannya. Selanjutnya pihak ini disebut pemain [12].

Pada Tugas Akhir ini, penulis melakukan penelitian terhadap permasalahan penentuan strategi pemasaran *handphone* dengan teori permainan dengan memperhatikan segmentasi konsumen. Segmentasi konsumen merupakan strategi pemasaran untuk membagi konsumen pada pembagian tertentu pada sebuah ukuran yang telah ditentukan. Tiap konsumen memiliki tingkat kemampuan, kebutuhan, dan standar yang berbeda. Segmentasi konsumen penting untuk produsen agar dapat mengatur produknya dengan baik, mengetahui kebutuhan dan standar yang dimiliki konsumen, serta mendapatkan strategi pemasaran yang optimal [3]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pihak perusahaan dalam menentukan strategi pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas produk.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan atribut utama konsumen dalam membeli *handphone*?
2. Bagaimana menentukan strategi pemasaran yang optimal untuk meningkatkan jumlah konsumen *handphone* dengan mempertimbangkan segmentasi konsumen menggunakan teori permainan?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas akan dibatasi ruang lingkup pembahasannya, antara lain:

1. Responden yang diamati adalah mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya serta pengguna *handphone*.
2. Merek *handphone* yang diteliti adalah Samsung, Xiaomi, dan Oppo.
3. Penentuan strategi pemasaran produk hanya ditinjau berdasarkan sudut pandang dan pertimbangan atribut-atribut yang dipentingkan konsumen.
4. Penentuan segmentasi berdasarkan daya beli konsumen, tujuan konsumen membeli *handphone*, dan tipe *handphone* yang dimiliki konsumen.

Untuk membantu pemecahan masalah dalam pengumpulan data, maka penulis menggunakan beberapa asumsi, yakni:

1. Kondisi persaingan yang terjadi bersifat wajar dan sehat.
2. Angket perbandingan diisi oleh responden dengan sebaik-baiknya dan benar.
3. Responden mengerti dan memahami ketiga produk atau pernah menggunakannya, serta mengerti terhadap semua atribut yang digunakan.
4. Jawaban dari responden mewakili seluruh mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang merupakan konsumen *handphone*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah mendapatkan atribut-atribut yang dipentingkan oleh konsumen

dalam memilih *handphone* dan mendapatkan strategi pemasaran yang digunakan oleh setiap produsen sehingga menghasilkan nilai jual yang optimal dan dapat meningkatkan jumlah konsumen untuk masing-masing merek *handphone*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah memberikan strategi pemasaran yang menjadi bahan pertimbangan perusahaan sehingga menghasilkan nilai jual yang optimal yang dapat meningkatkan jumlah konsumen untuk masing-masing merek *handphone*. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang gambaran umum dari penulisan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dasar sebagai pendukung dalam Tugas Akhir ini, yaitu penelitian terdahulu, pemasaran, strategi pemasaran, bauran pemasaran (*marketing mix*), data, variabel, populasi dan sampel, uji validitas, uji reliabilitas, metode *Successive Interval*, segmentasi konsumen, metode *K-Means Clustering*, metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, teori permainan, unsur-unsur teori permainan, langkah-langkah dalam teori permainan, dan penyelesaian teori permainan dengan program linear.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tahapan-tahapan dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi informasi dan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian serta proses pengumpulan data menggunakan alat berupa kuesioner. Selain itu juga dijelaskan mengenai bagaimana data-data tersebut diolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan Tugas Akhir yang diperoleh dari bab pembahasan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan mengenai penelitian terdahulu, pemasaran, strategi pemasaran, bauran pemasaran, data, variabel, populasi dan sampel, uji validitas, uji reliabilitas, metode *Succesive Interval*, segmentasi konsumen, metode K-Means Clustering, metode *Analytic Hierarchy Process*, teori permainan, dan penyelesaian teori permainan dengan program linear.

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam Tugas Akhir ini penulis merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan topik yang diambil. Terdapat penelitian yang membahas tentang penentuan strategi pemasaran produk briket dengan metode *game theory* [14]. Dalam penelitiannya, peneliti membandingkan produk bahan bakar briket dengan produk bahan bakar gas LPG dan minyak tanah. Jenis strategi yang digunakan peneliti berdasarkan produk, tempat, harga, dan promosi. Hasil dari penelitian tersebut adalah briket mempunyai atribut yang lebih unggul dibandingkan dengan LPG dan minyak tanah yaitu pada mudah dibawa, harga yang terjangkau, dan mudah dikemas. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data kuesioner yang tidak banyak sehingga menghasilkan realibilitas dan validitas tidak tinggi. Peneliti juga tidak memperhatikan kondisi yang ada di masyarakat dan langsung menetapkan variabel penelitian tanpa mempertimbangkan segmentasi konsumen.

Pada penelitian selanjutnya yaitu implementasi teori permainan dalam strategi pemasaran produk laptop di kalangan mahasiswa FMIPA USU [15]. Penelitian menggunakan dua

merek laptop terkenal sebagai pemain/*player*, yaitu Acer dan Asus. Peneliti menetapkan dua merek laptop sebagai pemain tanpa adanya data pengguna dan/atau observasi. Peneliti menggunakan data hasil kuesioner yang diberikan kepada responden. Responden dalam penelitian tersebut adalah mahasiswa FMIPA USU. Hasil dari penelitian tersebut yaitu laptop merek Acer lebih unggul pada strategi baterai dan strategi harga. Sedangkan laptop merek Asus lebih unggul pada strategi desain dan strategi hardisk. Peneliti menetapkan variabel yang diteliti tanpa mempertimbangkan kondisi responden.

2.2 Pemasaran

Pada setiap usaha pasti terdapat persaingan antara usaha lain bahkan dengan perusahaan yang lebih besar yang dimana suatu usaha atau perusahaan dituntut untuk meningkatkan penjualan sesuai perkembangan zaman, menguasai pasar, sampai mempertahankan keunggulan pasar.

2.2.1 Pengertian Pemasaran

Pemasaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh individu atau kelompok untuk menciptakan nilai ekonomi dari suatu produk. Nilai ekonomi yang dimaksud adalah ketika dalam pasar terjadi sebuah kontak jual beli antara produsen dan konsumen, dimana ketika konsumen meminta (permintaan) yang bervariasi sesuai segmentasi pasar [1].

2.2.2 Tujuan Pemasaran

Tujuan pemasaran adalah konsumen mengetahui secara detail terhadap produk, perusahaan menjelaskan secara detail hal yang berhubungan dengan pemasaran kepada konsumen dari

pengenalan kualitas produk, harga produk, promosi produk, dan pengiriman produk secara cepat, hingga konsumen paham secara detail pada produk [2].

2.2.3 Konsep Pemasaran

Konsep pemasaran memberikan kepuasan terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen. Seluruh kegiatan dalam perusahaan yang menganut konsep pemasaran harus diarahkan untuk memenuhi tujuan tersebut. Transaksi dan pertukaran merupakan inti dari konsep pemasaran yang dimana terdapat 2 pihak yang pada akhirnya mendapatkan kesepakatan. Orientasi konsep ini dibatasi oleh tujuan laba dan pertumbuhan, akan tetapi konsep itu perlu dilaksanakan dikarenakan dapat memberi daya tarik pada kemudahan pembelian, seperti: mudah penggunaan, mudah pembeliannya dan mudah pemeliharannya [3].

2.2.4 Peran pemasaran

Peranan pemasaran terhadap konsumen ialah [3]:

1. Kebutuhan merupakan segala kebutuhan dasar manusia baik untuk minum, makan, pakaian, pendidikan dan lainnya.
2. Keinginan merupakan kondisi lebih khusus dari kebutuhan, misalnya minuman ringan, makanan bergizi, pendidikan tinggi, atau lainnya.
3. Permintaan; merupakan akumulasi kebutuhan/keinginan yang potensial untuk digarap, misalnya makanan, perumahan dan lainnya.

2.3 Strategi Pemasaran

Strategi pemasaran adalah strategi untuk melayani pasar atau segmen pasar yang dijadikan target oleh pengusaha, sehingga

tinggi rendahnya penjualan ditentukan baik buruknya strategi pasar oleh pengusaha untuk mencapai tujuan organisasinya [4]. Tujuan yang dicapai dalam suatu strategi pemasaran yaitu keinginan dan kepuasan konsumen maka terdapat acuan terutama pada dimensi kualitas dalam menentukan strategi pemasaran yaitu [5]:

1. Reliabilitas merupakan kemampuan memberi layanan yang dijanjikan dengan segera, akurat dan memuaskan.
2. Responsivitas merupakan keinginan dan kesediaan para anggota organisasi perusahaan untuk membantu dan memberi layanan dengan tanggap.
3. Jaminan mencakup pengetahuan, kompetisi, kesopanan, dan sifat yang dapat dipercaya yang dimiliki anggota organisasi perusahaan sehingga terhindar dari bahaya fisik, resiko atau keragu-raguan.
4. Empati merupakan kemudahan dalam menjalin hubungan, komunikasi yang efektif, perhatian personal dan pemahaman terhadap kebutuhan pelanggan.
5. Bukti fisik merupakan fasilitas fisik, perlengkapan, anggota organisasi, dan komunikasi.

2.4 Bauran Pemasaran (*Marketing Mix*)

Bauran pemasaran adalah kumpulan dari variabel-variabel pemasaran yang dapat dikendalikan yang digunakan oleh organisasi usaha untuk mencapai tujuan pemasaran dan sasaran pemasaran [5]. Variabel bauran pemasaran menjadi daya ukur kekuatan perusahaan atau organisasi dalam bersaing untuk mendapatkan konsumen dan keuntungan. Terdapat 4 variabel yang menjadi inti dalam persaingan pemasaran antara lain [3]:

1. Produk merupakan segala sesuatu yang ditawarkan kepada konsumen untuk dilihat, dipegang, dibeli dan dikonsumsi berdasarkan, *variety, quality, design, feature, brand name, packing, sizes, services, warranties and returns.*
2. Harga merupakan sejumlah uang dibayar oleh konsumen untuk membeli produk atau mengganti hak milik produk. Harga meliputi *last price, discount, allowance, payment period, credit terms, and retail price.*
3. Tempat merupakan sarana bagi perusahaan untuk membuat produk yang tempatnya berdekatan dengan sasaran pasar yang lebih terjangkau dengan memikirkan tersedia bagi sasaran pasar. Tempat meliputi antara lain *channels, coverage, assortment, location, inventory, and transport.*
4. Promosi merupakan kegiatan perusahaan dalam pengomunikasian atau penyampaian terhadap produk untuk memperkenalkan produk pada sasaran pasar. promosi meliputi antara lain: *sales promotion, advertising, sales force, public relation, and direct marketing.*

2.5 Data

Data merupakan sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan. Pada umumnya informasi ini diperoleh melalui observasi (pengamatan) yang dilakukan terhadap sekumpulan individu (orang, barang, jasa, dan sebagainya). Informasi yang diperoleh memberikan keterangan, gambaran, atau fakta mengenai suatu persoalan dalam bentuk kategori, huruf, atau bilangan. Data sangat berguna sebagai dasar pembuatan kualitas keputusan yang dibuat bergantung pada kualitas data sebagai input maupun proses pengolahan datanya untuk mendukung keputusan [13]. Data dapat diklasifikasikan

menurut sifat, cara memperoleh, sumber, dan waktu pengumpulannya.

1. Berdasarkan sifatnya, data dibagi menjadi dua yaitu [13]:
 - a. Data kualitatif adalah data yang sifatnya hanya menggolongkan saja (data yang berskala ukur nominal dan ordinal). Misalnya, jenis pekerjaan seseorang (supir, guru, dan lain-lain), motivasi karyawan (bagus, jelek, sedang).
 - b. Data kuantitatif adalah data berbentuk angka. Termasuk dalam klasifikasi ini adalah data yang berskala ukur interval dan rasio. Misalnya, keuntungan perusahaan X pada tahun 1997 (Rp 5 milyar).
2. Berdasarkan cara memperolehnya, data dibagi menjadi dua yaitu [15]:
 - a. Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya berupa wawancara, jajak pendapat dari individu atau kelompok (orang) maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian, atau hasil pengujian (benda).
 - b. Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.
3. Berdasarkan sumbernya, data dibagi menjadi dua yaitu [13]:
 - a. Data internal merupakan data didapat dari dalam perusahaan atau organisasi yang melakukan riset. Data ini menggambarkan keadaan dalam organisasi tersebut.
 - b. Data eksternal merupakan data tentang keadaan di luar organisasi. Data eksternal pada umumnya didapat dari pihak lain dan digunakan sebagai pembanding.

4. Berdasarkan waktu pengumpulannya, data dibagi menjadi dua yaitu [13]:
 - a. Data *time series* atau data deret waktu merupakan data yang dikumpulkan dari beberapa tahapan waktu secara kronologis. Pada umumnya data deret waktu merupakan kumpulan data dari fenomena tertentu yang didapat dalam berbagi interval waktu tertentu, misalnya mingguan, bulanan, atau tahunan.
 - b. Data *cross section* adalah data yang dikumpulkan pada waktu dan tempat tertentu saja. Data *cross section* pada umumnya mencerminkan suatu fenomena dalam satu kurun waktu saja.

2.6 Variabel

Dalam melakukan observasi, perlu ditentukan karakter yang akan diobservasi dari unit amatan yang disebut variabel. Variabel dalam penelitian merupakan atribut dari sekelompok objek yang diteliti dengan variasi dari masing-masing objeknya. Berdasarkan bulat atau tidaknya nilai yang diperoleh, variabel dapat dibedakan menjadi variabel kontinu dan variabel diskrit. Variabel kontinu adalah variabel yang besarnya dapat menempati semua nilai yang ada diantara dua titik. Pada umumnya variabel kontinu diperoleh dari hasil pengukuran. Sedangkan variabel diskrit merupakan variabel yang besarnya tidak dapat menempati semua nilai. Nilai variabel diskrit berupa bilangan bulat. Pada umumnya variabel diskrit diperoleh melalui pencacahan [13].

Dalam melakukan observasi, pengamatan terhadap variabel-variabel dibedakan menjadi pengamatan utama dan pengamatan selintas. Pengamatan utama dilakukan pada variabel

yang datanya akan dianalisis, sedangkan pengamatan selintas dilakukan pada variabel yang datanya tidak dimaksudkan untuk dianalisis. Pada umumnya data pengamatan selintas menggambarkan keadaan lingkungan atau lokasi dilakukannya observasi. Data yang diperoleh dari pengamatan selintas seringkali dipergunakan untuk mendukung pembahasan hasil dari data pengamatan utama [13].

2.7 Populasi dan Sampel

Populasi adalah jumlah dari keseluruhan objek (satuan-satuan/individu-individu) yang karakteristiknya hendak diduga [16]. Populasi dapat berupa populasi berhingga atau populasi tak berhingga. Sebagai contoh, populasi yang terdiri dari semua baut yang diproduksi oleh sebuah pabrik baut dalam satu hari merupakan populasi berhingga. Sementara populasi yang terdiri dari semua kemungkinan yang akan muncul (kepala/tanda gambar atau ekor/tanda angka) dalam proses pelemparan koin/keping uang logam secara berulang-ulang merupakan populasi tak berhingga. Populasi akan memberikan gambaran yang tepat tentang berbagai kejadian, namun jumlah yang besar, daerah yang luas, variasi yang banyak dimana akan membutuhkan biaya dan waktu yang lama [17].

Sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diselidiki dan dianggap bisa mewakili keseluruhan populasi (jumlahnya lebih sedikit daripada jumlah populasinya) [16]. Jumlah anggota sampel sering dinyatakan dengan ukuran sampel. Dalam menentukan ukuran sampel dapat digunakan berbagai rumus statistik, sehingga sampel yang diambil dari populasi benar-benar memenuhi persyaratan tingkat kepercayaan yang dapat diterima dan kadar kesalahan sampel

(*sampling errors*) yang mungkin ditoleransi [17]. Jumlah sampel yang diharapkan 100% mewakili populasi adalah jumlah anggota populasi itu sendiri. Penelitian jumlah populasi yang terlalu banyak akan kita ambil untuk dijadikan sampel dengan harapan jumlah sampel yang kita ambil dapat mewakili populasi yang ada. Dalam menentukan ukuran sampel dapat menggunakan Rumus Slovin sebagai berikut [6]:

$$n = \frac{N}{1+(Ne^2)} \quad (2.1)$$

dimana:

n = Ukuran sampel

N = Populasi

e = Nilai presisi 95% atau sig. = 0,05 (*margin of error* yang ditetapkan 5%).

2.8 Uji Validitas

Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui kelayakan butir-butir dalam suatu daftar pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel. Daftar pertanyaan ini pada umumnya mendukung suatu kelompok variabel tertentu. Uji validitas sebaiknya dilakukan pada setiap butir pertanyaan di uji validitasnya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika tes tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai dengan maksud dikenakannya tes tersebut [6].

Teknik pengujian yang sering digunakan para peneliti untuk uji validitas adalah menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson). Analisis ini dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Uji validitas juga dapat dihitung menggunakan *software* SPSS. Uji

validitas menggunakan teknik korelasi Product Moment sebagai berikut [6]:

- Hipotesis:

H_0 : Butir-butir pertanyaan hasil kuesioner penelitian layak atau valid.

H_1 : Butir-butir pertanyaan hasil kuesioner penelitian tidak layak atau tidak valid.

- Statistik Uji:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (2.2)$$

dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi

x = Skor item

y = Skor total

n = Banyaknya subjek

- Kriteria Pengujian:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya butir-butir pertanyaan hasil penelitian layak atau valid [6].

Berikut ini contoh persoalan dalam menguji validitas suatu kuesioner. Pelayanan merupakan suatu hal yang sangat penting diperhatikan suatu restoran. Ujilah validitas dari jawaban responden atas pertanyaan yang dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Contoh Hasil Kuesioner Penilaian Restoran

Jawaban Responden Atas Pertanyaan Pelayanan		
P1	P2	P3
4	4	1
1	1	2
1	1	2
2	2	3
4	1	2
3	3	2
4	4	4
3	2	2
2	2	3
2	1	3

Penyelesaian:

Mencari uji validitas masing-masing item pertanyaan:

Tabel 2.2 Total dari Bobot Pertanyaan Tiap Sampel

Sampel	Jawaban Responden Atas Pertanyaan Pelayanan			Total
	P1	P2	P3	
1	4	4	1	9
2	1	1	2	4
3	1	1	2	4
4	2	2	3	7
5	4	1	2	7
6	3	3	2	8
7	4	4	4	12
8	3	2	2	7
9	2	2	3	7
10	2	1	3	6

Mencari validitas P1

Tabel 2.3 Perhitungan Validitas Pertanyaan Pertama

Sampel	X	Y	$X \cdot X$	$Y \cdot Y$	$X \cdot Y$
1	4	9	16	81	36
2	1	4	1	16	4
3	1	4	1	16	4
4	2	7	4	49	14
5	4	7	16	49	28
6	3	8	9	64	24
7	4	12	16	144	48
8	3	7	9	49	21
9	2	7	4	49	14
10	2	6	4	36	12
Jumlah	26	71	80	553	205

- Hipotesis:

H_0 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 1 penelitian layak atau valid.

H_1 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 1 penelitian tidak layak atau tidak valid.

- Statistik Uji:

Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh nilai r_{xy} yaitu:

$$r_{xy} = \frac{10(205) - (26)(71)}{\sqrt{[(10 \times 80) - (26 \times 26)][(10 \times 553) - (71 \times 71)]}} = 0,828$$

- Kriteria Pengujian:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima

- Kesimpulan:

$r_{xy} > r_{tabel}$ ($0,828 > 0,632$) maka H_0 diterima, artinya hasil kuesioner pertanyaan nomor 1 pada penelitian valid.

Mencari validitas P2

Tabel 2.4 Perhitungan Validitas Pertanyaan Kedua

Sampel	X	Y	X · X	Y · Y	X · Y
1	4	9	16	81	36
2	1	4	1	16	4
3	1	4	1	16	4
4	2	7	4	49	14
5	1	7	1	49	7
6	3	8	9	64	24
7	4	12	16	144	48
8	2	7	4	49	14
9	2	7	4	49	14
10	1	6	1	36	6
Jumlah	21	71	57	553	171

- Hipotesis:
 - H_0 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 2 penelitian layak atau valid.
 - H_1 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 2 penelitian tidak layak atau tidak valid.
- Statistik Uji:

Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh nilai r_{xy} yaitu:

$$r_{xy} = \frac{10(171) - (21)(71)}{\sqrt{[(10 \times 57) - (21 \times 21)][(10 \times 553) - (71 \times 71)]}} = 0,872$$
- Kriteria Pengujian:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima
- Kesimpulan:

$r_{xy} > r_{tabel}$ ($0,872 > 0,632$) maka H_0 diterima, artinya hasil kuesioner pertanyaan nomor 2 pada penelitian valid.

Mencari validitas P3

Tabel 2.5 Perhitungan Validitas Pertanyaan Ketiga

Sampel	X	Y	$X \cdot X$	$Y \cdot Y$	$X \cdot Y$
1	1	9	1	81	9
2	2	4	4	16	8
3	2	4	4	16	8
4	3	7	9	49	21
5	2	7	4	49	14
6	2	8	4	64	16
7	4	12	16	144	48
8	2	7	4	49	14
9	3	7	9	49	21
10	3	6	9	36	18
Jumlah	24	71	64	553	177

- Hipotesis:
 H_0 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 3 penelitian layak atau valid.
 H_1 : Hasil kuesioner pertanyaan nomor 3 penelitian tidak layak atau tidak valid.
- Statistik Uji:
 Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh nilai r_{xy} yaitu:

$$r_{xy} = \frac{10(177) - (24)(71)}{\sqrt{[(10 \times 64) - (24 \times 24)][(10 \times 553) - (71 \times 71)]}} = 0,373$$
- Kriteria Pengujian:
 Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima
- Kesimpulan:
 $r_{xy} < r_{tabel}$ ($0,373 < 0,632$) maka H_0 ditolak, artinya hasil kuesioner pertanyaan nomor 3 pada penelitian tidak valid.

2.9 Uji Reliabilitas

Reliabilitas (keandalan) merupakan ukuran suatu kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan konstruk-konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam suatu bentuk kuesioner [6]. Suatu pengukuran disebut reliabel atau memiliki keandalan jika konsisten memberikan jawaban yang sama. Dalam hal penelitian, jika suatu pengukuran konsisten dari satu waktu ke waktu lainnya, maka pengukuran itu dapat diandalkan dan dapat dipercaya. Pengukuran yang tidak memiliki reliabilitas tidak dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel [13].

Uji reliabilitas dapat dilakukan secara bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alfa* karena instrumen penelitian ini berbentuk angket dan skala bertingkat. Uji reliabilitas juga dapat dihitung menggunakan *software* SPSS. Adapun pengujian reliabilitas sebagai berikut [6]:

- Hipotesis:
 - H_0 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel.
 - H_1 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian tidak reliabel.
- Statistik Uji:

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (2.3)$$

dimana:

- r = Koefisien *Cronbach's Alfa*
- k = Banyaknya butir pertanyaan
- $\sum \sigma_b^2$ = Total varians butir
- σ_t^2 = Total varians

- Kriteria Pengujian:

Jika nilai *Cronbach's Alfa* > 0,6 maka H_0 diterima, artinya butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel [6].

Berikut ini contoh persoalan dalam menguji reliabilitas suatu kuesioner. Pelayanan merupakan suatu hal yang sangat penting diperhatikan oleh Hotel, jika konsumen merasa puas terhadap pelayanan yang diberikan oleh Hotel maka itulah tujuan utama pelayanan. Ujilah reliabilitas dari jawaban responden atas pertanyaan yang ditunjukkan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Contoh Hasil Kuesioner Penilaian Hotel

Res-ponden	Jawaban Angket				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	4	3	4	4
2	3	3	4	4	4
3	2	2	2	2	4
4	3	4	4	4	4
5	3	4	4	4	5
6	4	3	3	4	4
7	2	3	3	4	5
8	4	4	4	2	4
9	4	4	4	2	4
10	4	4	4	4	4

Penyelesaian:**Tabel 2.7** Perhitungan Reliabilitas

Respon den	Jawaban Angket					Total	Total Kuadran
	1	2	3	4	5		
1	4	4	3	4	4	19	361
2	3	3	4	4	4	18	324
3	2	2	2	2	4	12	144
4	3	4	4	4	4	19	361
5	3	4	4	4	5	20	400
6	4	3	3	4	4	18	324
7	2	3	3	4	5	17	289
8	4	4	4	2	4	18	324
9	4	4	4	2	4	18	324
10	4	4	4	4	4	20	400
Jumlah	33	35	35	34	42	179	3251
Jumlah Kuadran	115	127	127	124	178		

- Jumlah kuadran 115 berasal dari $4^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2$
- Menghitung total varians butir

$$\sigma_b^2 = \frac{115 - \frac{33^2}{10}}{10} = 0,61$$

$$\sigma_b^2 = \frac{127 - \frac{35^2}{10}}{10} = 0,45$$

$$\sigma_b^2 = \frac{124 - \frac{34^2}{10}}{10} = 0,84$$

$$\sigma_b^2 = \frac{178 - \frac{42^2}{10}}{10} = 0,16$$

$$\text{Total varians butir} = 0,61 + 0,45 + 0,45 + 0,84 + 0,16 = 2,51$$

- Menghitung total varians

$$\sigma_t^2 = \frac{3251 - \frac{179^2}{10}}{10} = 4,69$$

- Uji Reliabilitas

Hipotesis:

H_0 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel.

H_1 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian tidak reliabel.

Statistik Uji:

Berdasarkan persamaan (2.3) diperoleh nilai koefisien *Cronbach's Alfa* (r) yaitu:

$$r = \left[\frac{5}{(5-1)} \right] \left[1 - \frac{2,51}{4,69} \right] = 0,51$$

Kriteria Pengujian:

Jika nilai *Cronbach's Alfa* $> 0,6$ maka H_0 diterima, artinya butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel.

Kesimpulan:

Nilai *Cronbach Alpha* $< 0,6$ ($0,51 < 0,6$), maka butir-butir pertanyaan hasil penelitian tidak reliabel.

2.10 Metode *Successive Interval* (MSI)

Metode *Successive Interval* (MSI) digunakan untuk melakukan transformasi data ordinal menjadi data interval. Pada umumnya jawaban responden yang diukur dengan menggunakan Skala *Lykert* diadakan *scoring* yakni pemberian nilai numerikal 1, 2, 3, 4 dan 5, setiap skor yang diperoleh akan memiliki tingkat pengukuran ordinal. Nilai numerikal tersebut dianggap sebagai objek dan selanjutnya melalui proses transformasi ditempatkan ke dalam interval [8]. Langkah-langkah metode *Successive Interval* sebagai berikut:

1. Untuk setiap pertanyaan, hitung frekuensi jawaban setiap kategori (pilihan jawaban).

2. Berdasarkan frekuensi setiap kategori dihitung proporsinya.

$$P_i = \frac{f_i}{N} \quad (2.4)$$

dimana:

P_i : Proporsi tiap kategori

f_i : Frekuensi tiap kategori

N : Jumlah responden

3. Dari proporsi yang diperoleh, hitung proporsi kumulatif untuk setiap kategori.
4. Tentukan nilai batas Z untuk setiap kategori.
5. Hitung *scale value* (interval rata-rata) untuk setiap kategori melalui persamaan berikut:

$$Scale = \frac{\text{kepadatan batas bawah} - \text{kepadatan batas atas}}{\text{daerah di bawah batas atas} - \text{daerah di bawah batas bawah}} \quad (2.5)$$

6. Hitung *score* (nilai hasil transformasi) untuk setiap kategori melalui persamaan:

$$Score = Scale Value + |Scale Value_{min}| \quad (2.6)$$

2.11 Segmentasi Konsumen

Segmentasi konsumen merupakan strategi pemasaran untuk membagi konsumen pada kotak-kotak tertentu melalui sebuah ukuran yang telah ditentukan. Berikut pembagian segmentasi konsumen [3]:

1. Segmentasi berdasarkan kemampuan konsumen
Membuat daftar konsumen dengan memperhatikan keadaan dan kemampuan konsumen membeli produk. Setelah membuat daftar, kemudian memilih konsumen mana saja yang cocok dengan produk yang ingin ditawarkan, misalnya *handphone*.
2. Segmentasi berdasarkan karakteristik dasar konsumen
Membagi konsumen berdasarkan ukuran dasar seseorang seperti umur, jenis kelamin, lokasi, dan tingkat pendidikan.

Misalnya laptop gaming, segmentasi pasar untuk umur 20-30 tahun, lokasi di Surabaya, jenis kelamin laki-laki, tingkat pendidikan SMA hingga S2, dan seterusnya yang bisa Anda sesuaikan dengan produk.

3. Segmentasi berdasarkan kelompok demografik

Jika berdasarkan karakteristik dasar konsumen merupakan hal yang terlalu luas, bisa dimulai membuat pembagian berdasarkan demografisnya, seperti membagi pelanggan secara lebih spesifik, misalnya berdasarkan pendidikan, etnis, atau bahkan agama, sehingga media iklan dan alat pemasaran lainnya akan mudah untuk diterapkan.

4. Segmentasi berdasarkan lokasi

Membuat ukuran yang lebih spesifik apakah produk akan dipasarkan ke seluruh wilayah sebuah negara atau hanya ke sebagian kota dengan distrik-distrik tertentu.

5. Segmentasi berdasarkan psikologis

Membagi konsumen berdasarkan ukuran psikologis seperti kelas sosial, gaya hidup, dan kepribadiannya. Segmentasi ini juga akan membuat peneliti semakin mengenali kriteria dari konsumen.

6. Segmentasi berdasarkan perilaku konsumen

Memahami perilaku konsumen memang tidak mudah, karena juga memahami sisi psikologis mereka. Perilaku konsumen tidak hanya berdasarkan standar hidup si konsumen, namun juga berdasarkan preferensi membeli produk dan trend pembelian yang pernah dilakukan.

7. Segmentasi berdasarkan kebermanfaatan produk

Membagi konsumen berdasarkan manfaat dari produk. Kebermanfaatan produk juga bisa disesuaikan dengan kondisi dari konsumen.

2.12 Metode *K-Means Clustering*

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma dalam fungsi *clustering* atau pengelompokan. *Clustering* mengacu pada pengelompokan atas data, observasi atau kasus berdasarkan kemiripan objek yang diteliti. Sebuah *cluster* adalah suatu kumpulan data yang mirip dengan lainnya atau ketidakmiripan data pada kelompok lain [19]. *Clustering* didefinisikan dengan membagi obyek data dalam bentuk, entitas, contoh, ketaatan, unit ke dalam beberapa jumlah kelompok (grup, bagian atau kategori) [20]. Proses *clustering* bertujuan untuk meminimalkan terjadinya *objective function* yang diset dalam proses *clustering* yang pada umumnya digunakan untuk meminimalisasikan variasi dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster* atau dengan kata lain data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lain. Proses *clustering* dengan algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut [21]:

1. Tentukan banyaknya *cluster* yang diinginkan.
2. Alokasikan data sesuai dengan jumlah *cluster* yang telah ditentukan.
3. Tentukan nilai *centroid* pada tiap-tiap *cluster*.
4. Hitung jarak terdekat dengan menggunakan rumus Euclidean.
5. Tampilkan hasil berdasarkan jarak terendah dari hasil perhitungan langkah 4.
6. Jika belum didapatkan hasil yang sesuai, iterasi kembali dilanjutkan dengan menggunakan langkah 3. Iterasi akan dihentikan jika hasil *clustering* sudah sama dengan iterasi sebelumnya.

Proses *K-Means Clustering* dapat juga dihitung menggunakan *software* SPSS. Untuk menentukan nilai *centroid*, tentukan berdasarkan nilai *range* yang berada pada sumber data yang ada dengan melakukan pemilihan sesuai dengan nilai *centroid* yang dipilih. Untuk menentukan jarak digunakan rumus Euclidean sebagai berikut [20]:

$$d = \sqrt{\sum_{k=1}^n (p_k - q_k)^2} \quad (2.7)$$

dimana:

d = Jarak objek

p_k = Koordinat dari obyek p

q_k = Koordinat dari obyek q

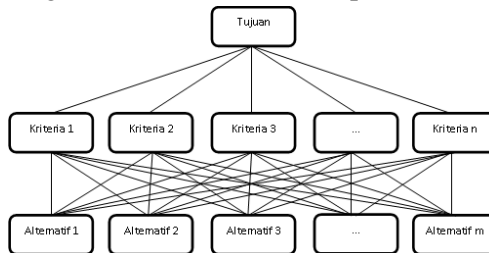
k = Urutan dari koordinat

2.13 Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis [9].

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) [9]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria dan alternatif pilihan.



Gambar 2.1 Struktur Hierarki AHP

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
5. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen. Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan, maka vektor bobot yang berbentuk

$$(A)(w^T) = (n)(w^T) \quad (2.8)$$

dapat didekati dengan cara:

- 1) Menormalkan setiap kolom j dalam matriks A , sedemikian hingga:

$$\sum_i a(i, j) = 1 \quad (2.9)$$

sebut sebagai A' .

- 2) Hitung nilai rata-rata untuk setiap baris i dalam A'

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_i a(i, j) \quad (2.10)$$

Dengan w_i adalah bobot tujuan ke- i dari vektor bobot.

6. Memeriksa konsistensi hierarki.

Misal A adalah matriks perbandingan berpasangan dan w adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot w dapat diuji sebagai berikut:

- 1) Menghitung nilai eigen maksimum dari Vektor Bobot $((A)(w^T))$

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-}i \text{ pada } (A)(w^T)}{\text{elemen ke-}i \text{ pada } w^T} \right) \quad (2.11)$$

- 2) Menghitung Konsistensi Indeks (CI)

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad (2.12)$$

- 3) Indeks Random (RI_n) adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak dan ditunjukkan dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Indeks Random (RI_n)

n	2	3	4	5	6	7	...
RI_n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

- 4) Menghitung rasio konsistensi (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI_n} \quad (2.13)$$

- Jika $CI = 0$, maka hierarki konsisten
- Jika $CR < 0,1$, maka hierarki cukup konsisten
- Jika $CR > 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten

2.14 Teori Permainan

Teori permainan merupakan suatu model matematika yang digunakan dalam situasi konflik atau persaingan antara berbagai kepentingan yang saling berhadapan sebagai pesaing. Teori ini dikembangkan untuk menganalisis proses pengambilan

keputusan dari situasi persaingan yang berbeda-beda, dan melibatkan dua atau lebih kepentingan [7]. Teori ini dapat diterapkan dalam berbagai bidang, yang meliputi: bisnis, ekonomi, kemiliteran, sosial, dan ekologi. Bentuk dari teori permainan itu dapat berupa: kampanye pemilihan presiden, persaingan antar pemasar, permainan catur, penentuan strategi perang, dll, yang semuanya bertujuan untuk memenangkan permainan atau persaingan [12]. Dalam permainan, peserta adalah pesaing. Keuntungan bagi yang satu merupakan kerugian bagi yang lain. Tiap peserta memilih dan melaksanakan strategi-strateginya yang ia percaya akan menghasilkan kemenangan [7].

2.14.1 Karakteristik Permainan

Permainan dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah langkah dan pilihan, jumlah pemain, dan jumlah pembayaran [18].

1. Berdasarkan jumlah langkah dan pilihannya, permainan dibagi menjadi dua yaitu:
 - a. Permainan berhingga (*finite game*), merupakan suatu permainan yang mempunyai sejumlah langkah yang berhingga dengan setiap langkah yang memuat sejumlah pilihan yang berhingga pula.
 - b. Permainan tak berhingga (*infinite game*), merupakan permainan selain permainan berhingga.
2. Berdasarkan jumlah pemainnya, permainan dibagi menjadi dua yaitu:
 - a. *Two person game* merupakan permainan yang diikuti oleh dua orang atau sepasang pemain.
 - b. *N-person game* merupakan permainan yang diikuti oleh n orang.

3. Berdasarkan jumlah pembayarannya, permainan dibagi menjadi dua yaitu:
- Permainan berjumlah nol (*zero sum game*), merupakan suatu permainan dengan jumlah kemenangan kedua belah pihak sama dengan nol. Artinya, jumlah pembayaran yang diterima pemain yang menang sama dengan jumlah pembayaran yang dilakukan oleh dua orang maka disebut dengan permainan berjumlah nol dari dua orang (*two person zero sum game*). Sedangkan jika permainan dilakukan oleh n orang maka disebut dengan permainan berjumlah nol dari n orang (*n person zero sum game*).
 - Permainan berjumlah tidak nol (*non zero sum game*), merupakan permainan dengan total pembayaran dari masing-masing pemain pada akhir suatu permainan tidak sama dengan nol. Permainan ini dapat dilakukan oleh dua orang atau lebih.

2.14.2 Unsur-Unsur Teori Permainan

Pada bagian ini dijelaskan unsur-unsur penting dalam pemecahan setiap kasus dengan teori permainan [7], dimana matriks *pay off* ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.9 Matriks *Pay Off* Permainan dengan 2 Pemain

$P_1 \backslash P_2$	Y_1	Y_2	...	Y_n
X_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
X_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{m1}

1. Angka-angka dalam matriks *pay off* (matriks permainan) menunjukkan hasil-hasil atau *pay off* dari strategi-strategi permainan yang berbeda-beda, dimana hasil-hasil ini merupakan ukuran efektivitas. Dalam permainan dua pemain berjumlah nol, bilangan-bilangan positif menunjukkan keuntungan bagi pemain baris (*maximizing player*) dan kerugian bagi pemain kolom (*minimizing player*).
2. X_i dan Y_j merupakan alternatif strategi-strategi yang dimiliki oleh masing-masing pemain X dan Y . Suatu strategi permainan adalah rangkaian rencana yang menyeluruh dari pemain sebagai reaksi atas aksi yang mungkin dilakukan oleh pesaing.
3. Nilai permainan adalah hasil yang diperkirakan per permainan atau rata-rata *pay off* sepanjang permainan. Suatu permainan dikatakan adil (*fair*) apabila nilainya sama dengan nol.
4. Suatu permainan dikatakan dominan bila setiap *pay off* dalam strategi adalah superior terhadap setiap *pay off* yang berhubungan dalam suatu strategi alternatif.
5. Tujuan dari model permainan ini adalah mengidentifikasi strategi mana yang optimal untuk pemain.

2.14.3 Langkah-Langkah dalam Teori Permainan

Dalam menyelesaikan persoalan dengan teori permainan, terdapat langkah-langkah yang harus diperhatikan yaitu [12]:

1. Membuat tabel/matriks permainan. Tabel/matriks permainan berisi *pay off*.
2. Mencari nilai terkecil pada setiap baris. Pada setiap baris dipilih *pay off* yang nilainya terkecil diantara *pay off* yang ada.
3. Mencari nilai terbesar pada setiap kolom. Pada setiap kolom dipilih *pay off* yang nilainya terbesar di antara *pay off* yang ada.

4. Menentukan nilai maksimin, yaitu nilai terbesar dari nilai terkecil pada minimum baris.
5. Menentukan nilai minimaks, yaitu nilai terkecil dari nilai terbesar pada maksimum kolom.
6. Uji optimalisasi, yaitu melakukan pemeriksaan apakah nilai maksimum sudah sama dengan nilai minimal. Apabila nilai maksimum sama dengan nilai minimal, maka strategi sudah optimal dan pemain cukup menggunakan strategi tunggal. Tetapi, apabila nilai maksimum dan minimal tidak sama, maka strategi belum optimal dan harus dilanjutkan dengan menggunakan strategi campuran.

2.14.4 Penyelesaian Teori Permainan dengan Program Linear

Penyelesaian permainan dengan matriks pembayaran $m \times n$ dan tidak mempunyai titik pelana serta metode dominasi tidak dapat digunakan untuk mereduksi ukuran matriks pembayaran lebih kecil, program linear merupakan suatu metode penyelesaian yang lebih efisien. Dalam menyelesaikan permasalahan teori permainan menggunakan program linear dengan menggunakan metode simpleks. Langkah-langkah dalam *linear programming* teori permainan adalah sebagai berikut [10]:

- a. Untuk Pemain P_1 (Pemain Baris)

Pemain I merupakan pemain baris (*maximizing player*), maka dapat dinyatakan harapan menang pemain I dalam tanda pertidaksamaan lebih besar. Jadi, strategi optimal pemain I ialah pilihan yang sesuai dengan harga maksimin untuk strategi campuran yaitu [10]:

$$\max\{\min(\sum_{i=1}^m a_{i1}x_i, \sum_{i=1}^m a_{i2}x_i, \dots, \sum_{i=1}^m a_{in}x_i)\} \quad (2.14)$$

dengan $\sum_{i=1}^m x_i = 1$ dan $x_i \geq 0$ untuk semua $i = 1, 2, \dots, m$. Jika $V = \min(\sum_{i=1}^m a_{i1}x_i, \sum_{i=1}^m a_{i2}x_i, \dots, \sum_{i=1}^m a_{in}x_i)$ maka persamaan (2.14) dapat dituliskan sebagai berikut: maks $Z = V$.

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \geq V, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.15)$$

dengan $\sum_{i=1}^m x_i = 1$ dan $x_i \geq 0$ untuk semua i ; $V =$ nilai permainan. Perumusan program linear diatas dapat disederhanakan dengan membagi $\sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \geq V$ dengan V . Oleh karena itu, dalam pembuatan rumus program linear diasumsikan $V > 0$ sehingga pembatasnya dapat ditulis :

$$\frac{\sum_{i=1}^m a_{ij}x_i}{V} \geq 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.16)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^m x_i}{V} (\sum_{i=1}^m a_{ij}) \geq 1, X_i \geq 0, \text{ untuk semua } i \quad (2.17)$$

Karena $\sum_{i=1}^m x_i = 1$ maka $\sum_{i=1}^m \frac{x_i}{V} = \frac{1}{V}$ dan dengan menotasikan $\frac{x_i}{V}$ dengan X_i dimana $i = 1, 2, \dots, m$. Karena Maks $V = \text{Min} \frac{1}{V} = \text{Min}(X_1 + X_2 + \dots + X_m)$, maka diperoleh bentuk umum program linear untuk pemain I sebagai berikut:

$$\text{Min } f_o = X_1 + X_2 + \dots + X_m \quad (2.18)$$

Dengan kendala

$$a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{m1}X_m \geq 1 \quad (2.19)$$

$$a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{m2}X_m \geq 1 \quad (2.20)$$

⋮

$$a_{1n}X_1 + a_{2n}X_2 + \dots + a_{mn}X_m \geq 1 \quad (2.21)$$

$$f_o = \frac{1}{V} \text{ dan } \frac{x_i}{V} = X_i; X_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, n \quad (2.22)$$

b. Untuk Pemain P_2 (Pemain Kolom)

Pemain II merupakan pemain kolom (*minimizing player*), maka dapat dinyatakan harapan menang pemain II dalam

tanda pertidaksamaan lebih kecil. Jadi, strategi optimal pemain II ialah pilihan yang sesuai dengan harga minimaks untuk strategi campuran yaitu [11]:

$$\min\{\max(\sum_{j=1}^n a_{1j}y_j, \sum_{j=1}^n a_{2j}y_j, \dots, \sum_{j=1}^n a_{mj}y_j)\} \quad (2.23)$$

dengan $\sum_{j=1}^n y_j = 1$ dan $y_j \geq 0$ untuk semua $j = 1, 2, \dots, n$. Jika $V = \max(\sum_{j=1}^n a_{1j}y_j, \sum_{j=1}^n a_{2j}y_j, \dots, \sum_{j=1}^n a_{mj}y_j)$ maka persamaan (2.23) dapat dituliskan sebagai berikut: $\min Z = V$.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}y_j \leq V, i = 1, 2, \dots, m \quad (2.24)$$

dengan $\sum_{j=1}^n y_j = 1$ dan $y_j \geq 0$ untuk semua $j = 1, 2, \dots, n$; $V =$ nilai permainan. Perumusan program linear diatas dapat disederhanakan dengan membagi $\sum_{j=1}^n a_{ij}y_j \leq V$ dengan V . Oleh karena itu, dalam pembuatan rumus program linear diasumsikan $V > 0$ sehingga pembatasnya dapat ditulis:

$$\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}y_j}{V} \leq 1, i = 1, 2, \dots, m \quad (2.25)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^n y_j}{V} (\sum_{j=1}^n a_{ij}) \leq 1, i = 1, 2, \dots, m \quad (2.26)$$

Oleh karena $\sum_{j=1}^n y_j = 1$ maka $\sum_{j=1}^n \frac{y_j}{V} = \frac{1}{V}$ dan dengan menotasikan $\frac{y_j}{V}$ dengan Y_j dimana $j = 1, 2, \dots, n$. Karena $\min V = \max \frac{1}{V} = \max(Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)$, maka diperoleh bentuk umum program linear untuk pemain II sebagai berikut:

$$\max g_o = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n \quad (2.27)$$

Dengan kendala

$$a_{11}Y_1 + a_{21}Y_2 + \dots + a_{1n}Y_n \leq 1 \quad (2.28)$$

$$a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2 + \dots + a_{2n}Y_n \leq 1 \quad (2.29)$$

⋮

$$a_{m1}Y_1 + a_{m2}Y_2 + \dots + a_{mn}Y_n \leq 1 \quad (2.30)$$

$$g_o = \frac{1}{V} \text{ dan } \frac{y_j}{V} = Y_j; y_j \geq 0; j = 1, 2, \dots, n \quad (2.31)$$

Berikut ini contoh persoalan mengenai penyelesaian teori permainan dengan program linear. Dua perusahaan A dan B sedang dalam proses penentuan strategi promosi dalam mendapatkan *market share*-nya, kedua perusahaan tersebut masing-masing mempunyai empat strategi promosi. Strategi-strategi dan *pay off*-nya ditunjukkan dalam Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Matriks Permainan Perusahaan A dengan B

A \ B	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	3	-1	-3	-2
A_2	-3	3	-1	-1
A_3	-4	-3	3	-3
A_4	-5	3	1	5

Tentukan strategi promosi optimal kedua perusahaan tersebut.

Penyelesaian:

Akan dicari nilai minimum dari tiap baris dan nilai maksimum dari tiap kolom yang ditunjukkan dalam Tabel 2.11, selanjutnya akan dicari nilai minimaks dan maksimin.

Tabel 2.11 Nilai Maksimum Kolom dan Minimum Baris Matriks Permainan Perusahaan A dengan B

A \ B	B_1	B_2	B_3	B_4	Min Baris
A_1	3	-1	-3	-2	-3
A_2	-3	3	-1	-1	-3
A_3	-4	-3	3	-3	-4
A_4	-5	3	1	5	-5
Maks Kolom	3	3	3	5	

Berdasarkan Tabel 2.11 Nilai minimaks adalah 3 dan nilai maksimin adalah -3. Dari tabel diatas, $K \geq 3$. Anggaplah $K = 5$, sehingga matriks permainan baru ditunjukkan dalam Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Matriks Permainan Baru Perusahaan A dengan B

A \ B	B_1	B_2	B_3	B_4	Minimum Baris
A_1	8	4	2	3	2
A_2	2	8	4	4	2
A_3	1	2	8	2	1
A_4	0	8	6	10	0
Maksimum Kolom	8	8	8	10	

Berdasarkan Tabel 2.12 nilai minimaks adalah 8 dan nilai maksimin adalah 2. Karena nilai minimaks \neq nilai maksimin maka tidak terdapat titik pelana, sehingga diselesaikan dengan strategi campuran yaitu mereduksi kolom keempat dan baris keempat. Hasil strategi campuran ditunjukkan dalam Tabel 2.13. Karena nilai minimaks \neq nilai maksimin maka penyelesaian teori permainan menggunakan program linear.

Tabel 2.13 Matriks Permainan Perusahaan A dengan B Menggunakan Strategi Campuran

A \ B	B_1	B_2	B_3
A_1	8	4	2
A_2	2	8	4
A_3	1	2	8

Untuk Perusahaan B:

$$\text{Maksimumkan } g_o = Y_1 + Y_2 + Y_3$$

dengan batasan

$$8Y_1 + 4Y_2 + 2Y_3 \leq 1$$

$$2Y_1 + 8Y_2 + 4Y_3 \leq 1$$

$$Y_1 + 2Y_2 + 8Y_3 \leq 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3 \geq 0$$

Bentuk Standar:

$$g_o - Y_1 - Y_2 - Y_3 - 0Y_4 - 0Y_5 - 0Y_6 = 0$$

dengan kendala

$$8Y_1 + 4Y_2 + 2Y_3 + Y_4 = 1$$

$$2Y_1 + 8Y_2 + 4Y_3 + Y_5 = 1$$

$$Y_1 + 2Y_2 + 8Y_3 + Y_6 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

dengan metode Simpleks, diperoleh tabel simpleks yang ditunjukkan dalam Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Tabel Simpleks Untuk Perusahaan B

$Z_j - C_j$	g_o	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	RHS
		1	0	0	0	5/49	11/196	1/14
Y_1	0	1	0	0	1/7	-1/14	0	1/14
Y_2	0	0	1	0	-3/98	31/196	-1/14	11/196
Y_3	0	0	0	1	-1/98	-3/98	1/7	5/49

Jawaban optimal adalah

$$Y_1 = \frac{1}{14}; Y_2 = \frac{11}{196}; Y_3 = \frac{5}{49}; g_o = \frac{45}{196}$$

$$\text{Karena } y_j = \frac{Y_j}{V}; \text{ Sedangkan } V = \frac{1}{g_o}; \text{ maka } V = \frac{196}{45}$$

$$y_1 = \frac{Y_1}{V} = \frac{1}{14} \times \frac{196}{45} = \frac{14}{45} = 31,11\%$$

$$y_2 = \frac{Y_2}{V} = \frac{11}{196} \times \frac{196}{45} = \frac{11}{45} = 24,44\%$$

$$y_3 = \frac{Y_3}{V} = \frac{5}{49} \times \frac{196}{45} = \frac{20}{45} = 44,44\%$$

$$V_B^* = 8y_1 + 4y_2 + 2y_3 = 8\left(\frac{14}{45}\right) + 4\left(\frac{11}{45}\right) + 2\left(\frac{20}{45}\right) = \frac{196}{45} = 4,36$$

Untuk perusahaan A:

$$V = \frac{196}{45}, X_1 = \frac{5}{49}; X_2 = \frac{11}{196}; X_3 = \frac{1}{14}$$

$$x_1 = \frac{X_1}{V} = \frac{5}{49} \times \frac{196}{45} = \frac{20}{45} = 44,44\%$$

$$x_2 = \frac{X_2}{V} = \frac{11}{196} \times \frac{196}{45} = \frac{11}{45} = 24,44\%$$

$$x_3 = \frac{X_3}{V} = \frac{1}{14} \times \frac{196}{45} = \frac{14}{45} = 31,11\%$$

$$V_A^* = 8x_1 + 2x_2 + x_3 = 8\left(\frac{20}{45}\right) + 2\left(\frac{11}{45}\right) + \left(\frac{14}{45}\right) = \frac{196}{45} = 4,36$$

Kesimpulan :

Sebaiknya perusahaan A dan B menggunakan strategi campuran dimana strategi promosi optimum perusahaan A adalah A_1 sebesar 44,44%; A_2 sebesar 24,44% dan A_3 sebesar 31,11%, karena menaikkan keuntungan dari 2 menjadi 4,36 sedang strategi promosi optimum perusahaan B adalah B_1 sebesar 31,11%; B_2 sebesar 24,44% dan $B_3 = 44,44\%$ karena menurunkan kerugian dari 8 menjadi 4,36.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Langkah-langkah yang diambil dalam penulisan penelitian ini adalah:

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan teori-teori pendukung yang menunjang Tugas Akhir. Literatur dapat berupa buku, makalah, jurnal, hasil penelitian sebelumnya, dan sebagainya. Teori-teori pendukung terangkum dalam bab tinjauan pustaka untuk menyelesaikan masalah yang telah ditetapkan pada penelitian Tugas Akhir ini. Tinjauan pustaka ini merupakan referensi untuk membantu menyelesaikan masalah yang diteliti.

2. Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang akan dibahas. Dari permasalahan yang telah dirumuskan, selanjutnya akan diidentifikasi pemain, atribut, dan strategi yang akan digunakan. Pemain yang digunakan dalam Tugas Akhir adalah tiga merek *handphone* yang menguasai pasar di Indonesia, antara lain: Samsung, Xiaomi, dan Oppo. Kemudian dilakukan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan informasi mengenai atribut penelitian yang akan dijadikan dasar dalam melakukan penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yaitu data primer yang dilakukan dengan survey dengan pembagian kuesioner kepada responden. Adapun responden yaitu mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

4. Analisis Data

Pada tahap ini, analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan teknik pendekatan statistik agar memperoleh kesimpulan yang tepat. Pada Tugas Akhir ini, analisis dilakukan dengan bantuan *software* yang bersifat *open source* yaitu: SPSS 16.0, GAMBIT, TORA, dan Microsoft Excel 2010. Adapun langkah-langkah dalam tahap analisis data adalah sebagai berikut:

a. Melakukan uji validitas dan reliabilitas

Uji validitas bertujuan mengetahui kelayakan butir-butir dalam suatu daftar pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel. Sedangkan uji reliabilitas bertujuan menunjukkan kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan kontruk-kontruk pertanyaan.

b. Melakukan segmentasi konsumen

Setelah melakukan uji validitas dan reliabilitas, dilakukan segmentasi konsumen yang berguna untuk membagi konsumen ke dalam beberapa segmen yang relatif homogen berdasarkan tingkat kepentingan terhadap atribut yang diteliti. Metode segmentasi yang digunakan adalah metode *K-Means Clustering*.

c. Menyelesaikan studi kasus dengan teori permainan

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, menyelesaikan studi kasus menggunakan teori permainan, yaitu dengan menyusun

matriks *pay off*, membentuk koalisi, menyusun matriks *pay off* koalisi, mencari nilai minimaks dan maksimin pada matriks koalisi, menentukan titik pelana.

5. Kesimpulan dan Saran

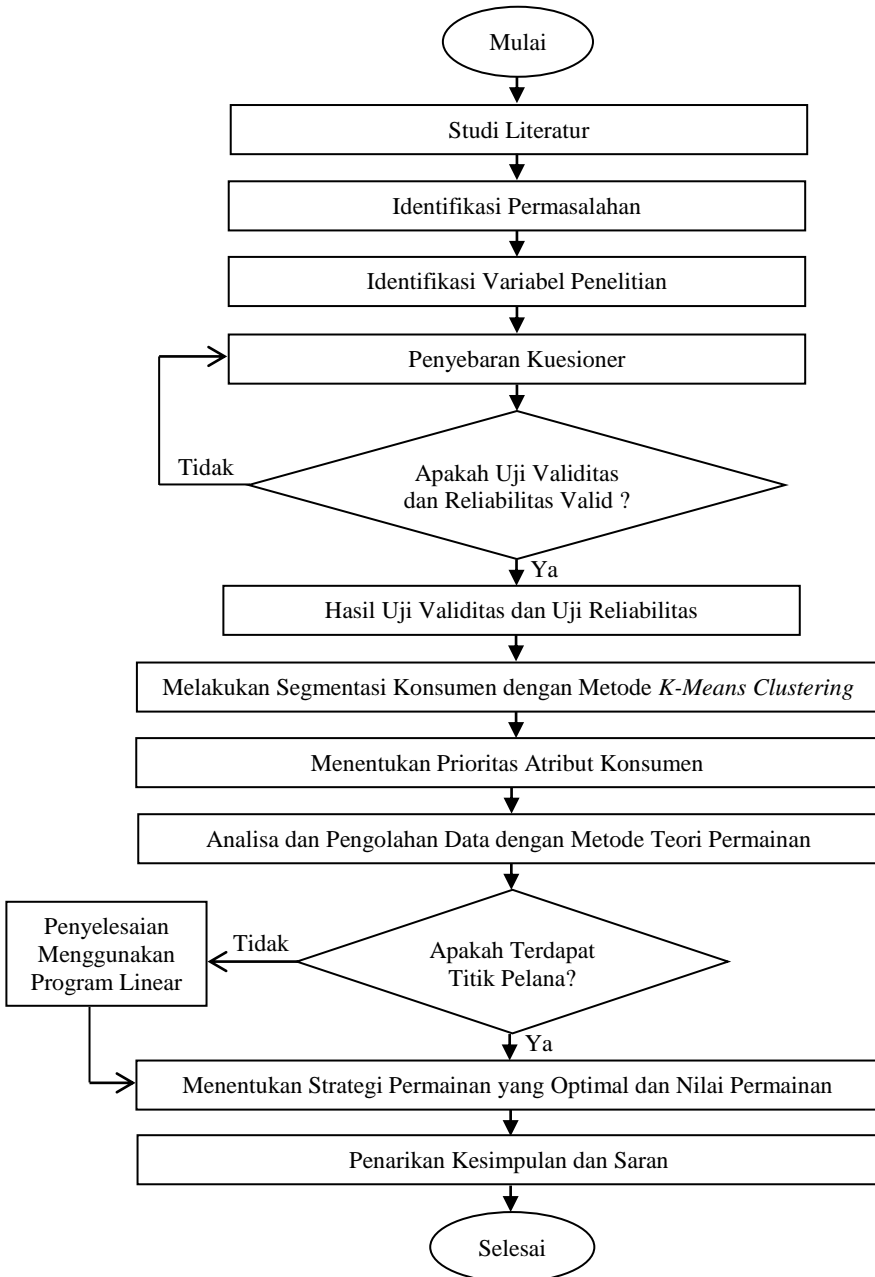
Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan yang merupakan ringkasan akhir dari hasil penelitian yang menjawab tujuan penelitian serta pemberian saran baik untuk perusahaan maupun penelitian selanjutnya guna perbaikan dan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap terakhir yaitu penulisan Tugas Akhir yang meliputi hasil kajian mengenai permasalahan yang dibahas dalam bentuk laporan Tugas Akhir.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Secara umum tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai data yang dibutuhkan dalam penelitian serta proses pengumpulan data menggunakan alat berupa kuesioner. Selain itu dibahas mengenai uji validitas, uji reliabilitas, transformasi data, segmentasi konsumen, penentuan karakteristik konsumen, menentukan prioritas atribut konsumen, pembentukan matriks permainan, dan penyelesaian permasalahan menggunakan teori permainan.

4.1 Pengumpulan Data

Pada bagian pengumpulan data ini akan dijelaskan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan alat pengumpul data berupa kuesioner. Kuesioner disebarakan kepada mahasiswa aktif ITS sebagai responden, ada 2 jenis kuesioner yang disebarakan yaitu kuesioner pendahuluan dan kuesioner lanjutan. Kuesioner pendahuluan digunakan untuk mengetahui variabel penelitian yaitu faktor-faktor apa saja yang dipentingkan oleh konsumen dalam membeli produk *handphone*. Kuesioner pendahuluan disebarakan kepada 35 responden. Dari hasil kuesioner tersebut, ditetapkan variabel penelitian yang nantinya akan digunakan sebagai atribut, yaitu: daya tahan baterai, kualitas kamera, desain *handphone*, kapasitas memori internal, dan harga.

Kuesioner lanjutan digunakan untuk mengetahui preferensi atau tingkat kepentingan masing-masing atribut produk menurut pendapat konsumen serta mengetahui data karakteristik konsumen. Metode pengambilan data sampel dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin pada persamaan (4.1). Proses pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel acak

sederhana secara proporsional pada masing-masing fakultas di ITS dengan maksud agar jumlah sampel untuk masing-masing fakultas proporsional sesuai dengan jumlah populasinya, dimana ukuran sampel setiap fakultas diambil secara proporsional dengan menggunakan teknik stratifikasi sampling pada persamaan (4.2).

$$n = \frac{N}{1+(Ne^2)} \quad (4.1)$$

$$n_h = \left(\frac{N_h}{N}\right)n \quad (4.2)$$

dimana :

n = Jumlah sampel yang diambil

n_h = Jumlah sampel tiap fakultas

N = Total anggota populasi

N_h = Jumlah anggota populasi tiap fakultas

e = Nilai presisi 95% atau sig. = 0,05 (*margin of error* yang ditetapkan 5%).

Data jumlah mahasiswa ITS tahun 2019 ditunjukkan dalam Tabel 4.1. Berdasarkan Tabel 4.1, jumlah mahasiswa ITS sebanyak 17352 mahasiswa. Dengan menggunakan rumus Slovin dan batas toleransi kesalahan yang bisa ditolerir sebesar 5%, maka banyaknya sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+(Ne^2)} = \frac{17352}{1+(17352)(0,05)^2} = 390,98693 \approx 391$$

Tabel 4.1 Jumlah Mahasiswa ITS Tahun 2019

No.	Fakultas	Jumlah Mahasiswa
1	FSAINS (Fakultas Sains)	1256
2	FTI (Fakultas Teknologi Industri)	3557
3	FTSLK (Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan)	1942
4	FTK (Fakultas Teknologi Kelautan)	1840
5	FTIK (Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi)	1449
6	FMKSD (Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data)	1056
7	FTE (Fakultas Teknologi Elektro)	1436
8	FADP (Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan)	1677
9	FBMT (Fakultas Bisnis Manajemen dan Teknologi)	914
10	FVOKASI (Fakultas Vokasi)	2225
Total		17352

(Sumber : *bapkm.its.ac.id*)

Dari hasil perhitungan, diperoleh hasil bahwa jumlah sampel minimum yang dibutuhkan adalah 391 orang. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk jumlah pengambilan sampel mahasiswa ITS tiap fakultas secara proporsional sesuai pada persamaan (4.2). Hasil dari perhitungan untuk jumlah sampel yang dibutuhkan tiap fakultas dan jumlah sampel yang didapatkan dalam penyebaran kuesioner ditunjukkan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jumlah Kebutuhan dan Perolehan Sampel Mahasiswa ITS Tiap Fakultas

No.	Fakultas	N_h	n_h Yang Dibutuhkan	n_h Yang Diperoleh
1	FSAINS	1256	29	29
2	FTI	3557	81	81
3	FTSLK	1942	44	44
4	FTK	1840	42	42
5	FTIK	1449	33	33
6	FMKSD	1056	24	28
7	FTE	1436	33	33
8	FADP	1677	38	38
9	FBMT	914	21	21
10	FVOKASI	2225	51	51
Total		17352	396	400

Dengan demikian data kuesioner yang akan digunakan sebanyak 400 kuesioner yang diisi responden dengan lengkap dan benar.

4.2 Pengolahan Data

Dari data kuesioner yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui kelayakan butir-butir dalam suatu daftar pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel. Pada penelitian ini pengujian validitas dilakukan dengan nilai presisi 95% berarti level signifikansi 5% dari 400 responden. Pengujian validitas dan

reliabilitas dilakukan untuk kuesioner bagian II yaitu kuesioner tingkat kepentingan masing-masing atribut menurut konsumen. Perhitungan uji validitas menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson). Analisis ini dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Uji validitas juga dapat dihitung menggunakan *software open source* SPSS 16.0.

Dari tabel r diketahui bahwa untuk jumlah data 400 dan level signifikansi 5% maka nilai r untuk derajat korelasi pada tabel adalah 0,098. Perhitungan koefisien korelasi dari atribut yang digunakan dalam kuesioner sesuai dengan rumus *Bivariate Person* dan pengujian validitas ditunjukkan sebagai berikut:

- Hipotesis:

H_0 : Butir-butir pertanyaan hasil kuesioner penelitian layak atau valid.

H_1 : Butir-butir pertanyaan hasil kuesioner penelitian tidak layak atau tidak valid.

- Statistik Uji:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (4.3)$$

dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi

x = Skor item

y = Skor total

n = Banyaknya subjek

- Kriteria Pengujian:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya butir-butir pertanyaan hasil penelitian layak atau valid [6].

Hasil perhitungan uji validitas ditunjukkan dalam Tabel 4.3. Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui nilai r_{xy} untuk masing-masing atribut lebih besar dari r_{tabel} yaitu 0,098 sehingga H_0 diterima, artinya semua data dari kuesioner Lampiran A valid.

Tabel 4.3 Nilai r_{xy} dari Masing-masing Atribut

Atribut	r_{xy}	Keputusan
Daya tahan baterai	0,605	Valid
Kualitas kamera	0,463	Valid
Kapasitas memori internal	0,597	Valid
Harga Terjangkau	0,598	Valid
Desain	0,516	Valid

Uji reliabilitas merupakan uji yang digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten memberikan jawaban yang sama. Dalam hal penelitian, jika suatu pengukuran konsisten dari satu waktu ke waktu lainnya, maka pengukuran itu dapat diandalkan dan dapat dipercaya. Pengujian reliabilitas ditunjukkan sebagai berikut:

- Hipotesis:
 H_0 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel.
 H_1 : Butir-butir pertanyaan hasil penelitian tidak reliabel.
- Statistik Uji:

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (4.4)$$

dimana:

r = Koefisien *Cronbach's Alfa*

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2 =$ Total varians butir

$\sigma_t^2 =$ Total varians

- Kriteria Pengujian:

Jika nilai *Cronbach's Alfa* $> 0,6$ maka H_0 diterima, artinya butir-butir pertanyaan hasil penelitian reliabel [6].

Berdasarkan perhitungan reliabilitas, diperoleh nilai *Cronbach's Alfa* sebesar 0,703 yang berarti nilainya lebih besar dari 0,6 maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari kuesioner Lampiran A reliabel dan dapat diandalkan. Hasil dari pengujian validitas dan reliabilitas menggunakan *software* SPSS 16.0 dapat dilihat pada Lampiran B.

4.2.2 Transformasi Data

Transformasi data merupakan suatu langkah untuk merubah data ordinal menjadi data interval. Transformasi data yang dimaksud adalah merubah data tingkat kepentingan responden yang akan diolah dengan metode *K-Means Clustering*, yang masih dalam bentuk skala ordinal, diubah ke dalam bentuk skala interval. Tujuan dari transformasi data ini adalah untuk memberikan nilai standar sehingga nilai tersebut benar-benar mempunyai bobot nilai yang sama pada nilai-nilai atribut.

Metode yang digunakan untuk transformasi data adalah *Succesive Interval*. Langkah-langkah menggunakan metode *Succesive Interval* yaitu menghitung frekuensi responden dalam memilih skala ordinal, menghitung proporsi yaitu membagi setiap frekuensi dengan jumlah responden, menghitung proporsi kumulatif yaitu menghitung dengan menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap nilai, menghitung nilai z yang diperoleh dari tabel distribusi normal baku dan diasumsikan

proporsi kumulatif berdistribusi normal baku, menghitung nilai densitas fungsi z , dan menghitung penskalaan. Perhitungan transformasi data tingkat kepentingan responden menggunakan metode *Successive Interval* ditunjukkan dalam Tabel 4.4 dan hasil transformasi data dengan *software* Microsoft Excel 2010 dapat dilihat pada Lampiran C.

4.2.3 Segmentasi Konsumen

Segmentasi konsumen berguna untuk membagi konsumen ke dalam beberapa segmen yang relatif homogen berdasarkan tingkat kepentingan terhadap atribut yang diteliti. Pembentukan segmentasi ini didasarkan atas data prioritas atribut mulai dari yang dianggap sangat penting sampai atribut yang dianggap sangat tidak penting oleh konsumen. Segmentasi dilakukan dengan menggunakan data kuesioner bagian II yang telah dilakukan transformasi data pada Lampiran C dan metode segmentasi yang digunakan adalah metode *K-Means Clustering* dan menggunakan *software* SPSS 16.0. Jumlah segmen yang akan digunakan sebanyak 4 segmen dikarenakan tingkat kepentingan responden meliputi sangat tidak penting, tidak penting, penting, dan sangat penting. Keanggotaan segmen untuk tiap-tiap kluster dapat dilihat pada Lampiran D.

Tabel 4.4 Perhitungan Transformasi Data Tingkat Kepentingan Responden Menggunakan Metode *Successive Interval*

Ko-lom	Kate-gori	Fre-kuensi	Pro-Porsi	Proporsi Kumu-latif	Z	Densitas Fungsi Z	Skala
1	1,000	11	0,028	0,028	-1,919	0,063	1,000
	2,000	23	0,058	0,085	-1,372	0,156	1,696
	3,000	92	0,230	0,315	-0,482	0,355	2,434
	4,000	274	0,685	1,000		0,000	3,820
2	1,000	10	0,025	0,025	-1,960	0,058	1,000
	2,000	47	0,118	0,143	-1,069	0,225	1,918
	3,000	190	0,475	0,618	0,299	0,382	3,009
	4,000	153	0,383	1,000		0,000	4,335
3	1,000	6	0,015	0,015	-2,170	0,038	1,000
	2,000	23	0,058	0,073	-1,457	0,138	1,784
	3,000	112	0,280	0,353	-0,379	0,371	2,691
	4,000	259	0,648	1,000		0,000	4,098
4	1,000	8	0,020	0,020	-2,054	0,048	1,000
	2,000	37	0,093	0,113	-1,213	0,191	1,879
	3,000	130	0,325	0,438	-0,157	0,394	2,796
	4,000	225	0,563	1,000		0,000	4,121
5	1,000	17	0,043	0,043	-1,722	0,091	1,000
	2,000	88	0,220	0,263	-0,636	0,326	2,060
	3,000	166	0,415	0,678	0,461	0,359	3,051
	4,000	129	0,323	1,000		0,000	4,242

4.2.4 Penentuan Karakteristik Konsumen

Data yang diolah adalah data kuesioner bagian I dan hasil segmentasi pada Lampiran D. Metode yang digunakan untuk menentukan karakteristik konsumen adalah metode *Crosstab* dan menggunakan *software* SPSS 16.0. Hasil pengolahan data ditunjukkan dalam Tabel 4.5 dan Lampiran E.

Tabel 4.5 Karakteristik Konsumen Tiap Segmen

No.	Karakteristik Konsumen	Segmen				Total	
		1	2	3	4		
1.	Daya beli konsumen	<Rp1.000.000,00	0,8%	0,2%	2%	0%	3%
		Rp1.000.000,00 – Rp2.000.000,00	8,2%	1,8%	7,2%	4,5%	21,8%
		Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00	21,2%	6,5%	10%	6,2%	44%
		>Rp3.000.000,00	14,2%	5,8%	5%	6,2%	31,2%
2.	Tahun produksi <i>handphone</i>	2015	2,5%	1,2%	3%	1,8%	8,5%
		2016	10,2%	3,8%	6%	4,2%	24,2%
		2017	14%	2,8%	5,2%	7%	29%
		2018	16,5%	6,5%	9%	3,5%	35,5%
		2019	1,2%	0%	1%	0,5%	2,8%
3.	Alasan membeli <i>handphone</i> dengan merek tersebut	Daya tahan baterai lama	6,5%	2%	5,5%	3%	17%
		Kualitas kamera bagus	9,2%	3,8%	2,2%	5,2%	20,5%
		Memori internal banyak	8,5%	4%	4,2%	1,5%	18,2%
		Harga terjangkau	11,8%	3,8%	9,2%	2,8%	27,5%
		Desain menarik	8,5%	0,8%	3%	4,5%	16,8%
4.	Tujuan membeli <i>handphone</i>	Sarana komunikasi	29,2%	10,5%	15,8%	10,2%	65,8%
		Bermain <i>game</i>	4,8%	0,8%	2,2%	1,2%	9%
		Media <i>usaha online</i>	2%	0,8%	1,5%	1,2%	5,5%
		Gaya hidup	6,5%	2%	2,2%	4%	14,8%
		Lainnya	2%	0,2%	2,5%	0,2%	5%
5.	Cara mendapatkan informasi <i>handphone</i>	Media elektronik	23,8%	6,5%	12,8%	8,8%	51,8%
		Media cetak	2,5%	1%	2,2%	2%	7,8%
		Sales	6%	2,8%	2,2%	1,8%	12,8%
		Keluarga/teman	10%	3,2%	6%	3,2%	22,5%
		Lainnya	2,2%	0,8%	1%	1,2%	5,2%

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa karakteristik responden pada segmen 1 sebagian besar daya beli responden terhadap *handphone* adalah Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00 sebesar 21,2%, sebagian besar responden memiliki *handphone* tahun produksi 2018 sebesar 16,5%, sebagian besar alasan responden membeli *handphone* tersebut karena harga terjangkau sebesar 11,8%, sebagian besar tujuan responden membeli *handphone* adalah sarana komunikasi sebesar 29,2%, dan sebagian besar responden mendapatkan informasi seputar *handphone* melalui media elektronik sebesar 23,8%. Pada segmen 2 sebagian besar daya beli responden terhadap *handphone* adalah Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00 sebesar 6,5%, sebagian besar responden memiliki *handphone* tahun produksi 2018 sebesar 6,5%, sebagian besar alasan responden membeli *handphone* tersebut karena memori internal banyak sebesar 4%, sebagian besar tujuan responden membeli *handphone* adalah sarana komunikasi sebesar 10,5%, dan sebagian besar responden mendapatkan informasi seputar *handphone* melalui media elektronik sebesar 6,5%.

Pada segmen 3 sebagian besar daya beli responden terhadap *handphone* adalah Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00 sebesar 10%, sebagian besar responden memiliki *handphone* tahun produksi 2018 sebesar 9%, sebagian besar alasan responden membeli *handphone* tersebut karena harga terjangkau sebesar 9,2%, sebagian besar tujuan responden membeli *handphone* adalah sarana komunikasi sebesar 15,8%, dan sebagian besar responden mendapatkan informasi seputar *handphone* melalui media elektronik sebesar 12,8%. Pada segmen 4 sebagian besar daya beli responden terhadap *handphone* adalah Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00 dan lebih dari Rp3.000.000,00 sebesar 6,2%,

sebagian besar responden memiliki *handphone* tahun produksi 2017 sebesar 7%, sebagian besar alasan responden membeli *handphone* tersebut karena kualitas kamera bagus sebesar 5,2%, sebagian besar tujuan responden membeli *handphone* adalah sarana komunikasi sebesar 10,2%, dan sebagian besar responden mendapatkan informasi seputar *handphone* melalui media elektronik sebesar 8,8%.

4.3 Menentukan Prioritas Atribut Konsumen

Data yang digunakan adalah data kuesioner bagian I yaitu data kuesioner prioritas pertama dan data kuesioner bagian III yaitu data kuesioner perbandingan. Adapun data hasil kuesioner prioritas pertama ditunjukkan dalam Tabel 4.6 dan data kuesioner perbandingan ditunjukkan dalam Tabel 4.7.

Metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam *Multi Criteria Decision Making* untuk mendapat atribut yang paling diprioritaskan oleh pengguna. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Tabel 4.6 Data Hasil Kuesioner Prioritas Pertama Tiap Atribut

Atribut	Jumlah Responden
Daya tahan baterai	52
Kualitas kamera	84
Kapasitas memori internal	92
Harga terjangkau	111
Desain	61

Tabel 4.7 Data Hasil Kuesioner Perbandingan Masing-masing Atribut Merek *Handphone*

Atribut	Merek Handphone		
	Samsung	Xiaomi	Oppo
Daya tahan baterai	223	109	68
Kualitas kamera	175	46	179
Kapasitas memori internal	156	163	81
Harga terjangkau	73	249	78
Desain	260	46	94

Selanjutnya dibuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau atribut yang setingkat di atasnya. Kriteria yang digunakan yaitu data hasil kuesioner prioritas pertama dari kelima atribut yang ditunjukkan dalam Tabel 4.6.

Berdasarkan bobot atribut pada Tabel 4.6, didapatkan matriks perbandingan atribut dengan membagi nilai bobot elemen baris dengan bobot elemen kolom. Matriks perbandingan ditunjukkan sebagai berikut:

	<i>Ba</i>	<i>Ka</i>	<i>Me</i>	<i>Ha</i>	<i>De</i>	
<i>Ba</i>	1	52/84	52/92	52/111	52/61	
<i>Ka</i>	84/52	1	84/92	84/111	84/61	
<i>Me</i>	92/52	92/84	1	92/111	92/61	
<i>Ha</i>	111/52	111/84	111/92	1	111/61	
<i>De</i>	61/52	61/84	61/92	61/111	1	
	400/52	400/84	400/92	400/111	400/61	

Setelah mendapatkan matriks perbandingan, selanjutnya dilakukan normalisasi data pada matriks perbandingan. Normalisasi matriks perbandingan dilakukan dengan membagi unsur-unsur pada tiap kolom dengan jumlah total pada kolom yang bersangkutan, sehingga akan diperoleh bobot relatif penormalan. Nilai vektor eigen dihasilkan dari rata-rata nilai bobot relatif untuk tiap baris. Matriks normalisasi dan nilai vektor eigen (vektor bobot) ditunjukkan sebagai berikut:

	<i>Ba</i>	<i>Ka</i>	<i>Me</i>	<i>Ha</i>	<i>De</i>	<i>Avg</i>
<i>Ba</i>	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
<i>Ka</i>	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
<i>Me</i>	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	
<i>Ha</i>	0,2775	0,2775	0,2775	0,2775	0,2775	
<i>De</i>	0,1525	0,1525	0,1525	0,1525	0,1525	
	1	1	1	1	1	1

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapat perhitungan nilai eigen maksimum (t) dan pengujian konsistensi pada matriks perbandingan atribut, jika tidak konsisten maka pengambilan data perlu diulang. Setelah mendapatkan nilai vektor eigen, matriks perbandingan akan dikalikan dengan matriks vektor eigen untuk mendapatkan nilai AW^T , yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai t .

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 52/84 & 52/92 & 52/111 & 52/61 \\ 84/52 & 1 & 84/92 & 84/111 & 84/61 \\ 92/52 & 92/84 & 1 & 92/111 & 92/61 \\ 111/52 & 111/84 & 111/92 & 1 & 111/61 \\ 61/52 & 61/84 & 61/92 & 61/111 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,13 \\ 0,21 \\ 0,23 \\ 0,2775 \\ 0,1525 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,65 \\ 1,05 \\ 1,15 \\ 1,3875 \\ 0,7625 \end{bmatrix}$$

$$t = \frac{1}{5} \left(\frac{0,65}{0,13} + \frac{1,05}{0,21} + \frac{1,15}{0,23} + \frac{1,3875}{0,2775} + \frac{0,7625}{0,1525} \right) = 5$$

Pengujian konsistensi dilakukan dengan mengitung nilai indeks konsistensi (CI) terlebih dahulu. Jika nilai $CI = 0$, maka matriks perbandingan untuk atribut konsiten. Jika nilai $CI \neq 0$, maka akan dilakukan perhitungan lagi untuk mendapatkan nilai rasio konsistensi (CR). Jika nilai jika nilai $CR \leq 0,1$, maka matriks perbandingan untuk atribut cukup konsisten, dan jika nilai $CR > 0,1$, maka matriks perbandingan untuk atribut tidak konsisten.

$$CI = \frac{t - n}{n - 1} = \frac{5 - 5}{4} = \frac{0}{4} = 0$$

Untuk $n = 5$ maka nilai RI_n yaitu 1,12, maka

$$CR = \frac{CI}{RI_n} = \frac{0}{1,12} = 0$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $CI = 0$ dan $CR \leq 0,1$ maka matriks perbandingan untuk kriteria konsisten. Dengan langkah yang sama, akan dilakukan perhitungan dan pengujian pada matriks objektif masing-masing merek *handphone* tiap atribut menggunakan data pada Tabel 4.7. Matriks objektif dan perhitungan masing-masing merek *handphone* tiap atribut dapat dilihat pada Lampiran F. Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa matriks kelima matriks objektif

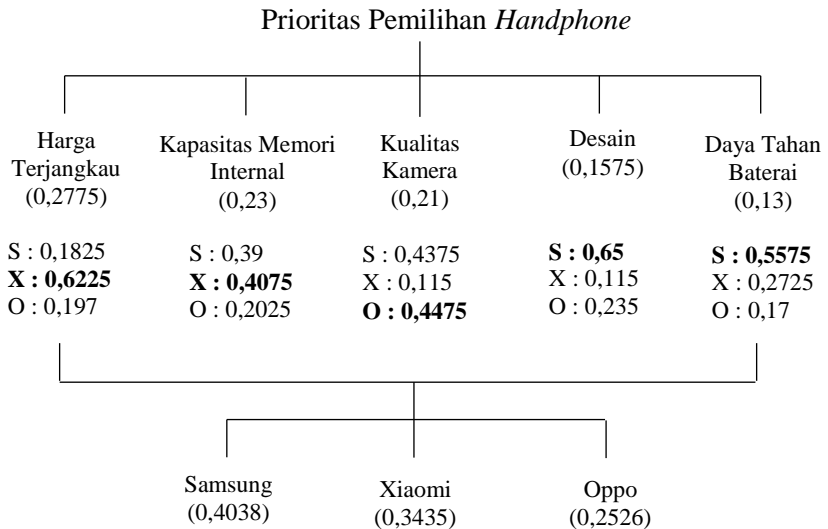
konsisten. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan *scoring* untuk mendapatkan ranking dari ketiga merek *handphone*.

Scoring dilakukan dengan membentuk matriks dimana elemen tiap barisnya merupakan nilai eigen dari masing-masing merek *handphone* tiap atribut yang bersesuaian. Nilai eigen dari tiap atribut ditunjukkan sebagai berikut: nilai eigen untuk atribut daya tahan baterai adalah 0,13, nilai eigen untuk atribut kualitas kamera adalah 0,21, nilai eigen untuk atribut kapasitas memori internal adalah 0,23, nilai eigen untuk atribut harga terjangkau adalah 0,2775, dan nilai eigen untuk atribut desain adalah 0,1525. Untuk mendapat skor akhir dari tiap atribut dapat dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian setiap elemen baris yang bersesuaian pada matriks *scoring* dengan nilai vektor eigen pada matriks perbandingan. Sehingga matriks perhitungan *scoring* ditunjukkan sebagai berikut:

$$\begin{matrix} & Ba & Ka & Me & Ha & De \\ S & 0,5575 & 0,4375 & 0,39 & 0,1825 & 0,65 \\ X & 0,2725 & 0,115 & 0,4075 & 0,6225 & 0,115 \\ O & 0,17 & 0,4475 & 0,2025 & 0,195 & 0,235 \end{matrix} \times \begin{bmatrix} 0,13 \\ 0,21 \\ 0,23 \\ 0,2775 \\ 0,1525 \end{bmatrix}$$

- $S_{\text{Samsung}} = 0,072475 + 0,091875 + 0,0897 + 0,05064375 + 0,099125$
 $= 0,40381875$
- $S_{\text{Xiaomi}} = 0,035425 + 0,02415 + 0,093725 + 0,17274375 + 0,0175375$
 $= 0,34358125$
- $S_{\text{Oppo}} = 0,0221 + 0,093975 + 0,046575 + 0,0541125 + 0,0358375$
 $= 0,2526$

Sehingga, diperoleh diagram akhir proses analitis berjenjang yang ditunjukkan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Akhir Proses Analitis Berjenjang

Berdasarkan Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa atribut yang menjadi prioritas utama konsumen dalam membeli sebuah *handphone* yaitu harga terjangkau sedangkan atribut daya tahan baterai berada di urutan terakhir. *Handphone* merek Xiaomi unggul pada atribut harga terjangkau dan kapasitas memori internal, *handphone* merek Oppo unggul dalam atribut kualitas kamera, sedangkan *handphone* merek Samsung unggul pada atribut desain dan daya tahan baterai. Dari Gambar 4.1 dapat dilihat juga bahwa *handphone* merek Samsung menempati peringkat pertama, Xiaomi menempati peringkat kedua, dan Oppo menempati peringkat ketiga.

4.4 Pembuatan Matriks Permainan

Pada tahap ini, matriks *pay off* atau biasanya disebut matriks permainan dibuat untuk masing-masing produk yang bersaing satu sama lain, antara lain: pasangan pemain Samsung dengan Xiaomi, pasangan pemain Samsung dengan Oppo, dan pasangan pemain Xiaomi dengan Oppo. Pada tahap ini, Samsung sebagai pemain pertama (P_1), Xiaomi sebagai pemain kedua (P_2), dan Oppo sebagai pemain ketiga (P_3). Angka-angka dalam matriks permainan menunjukkan hasil-hasil atau *pay off* dari strategi-strategi permainan yang berbeda-beda, dimana hasil-hasil ini merupakan ukuran efektivitas yaitu persentase *market share* yang diperoleh tiap pemain. Bilangan yang bernilai positif menunjukkan keuntungan bagi pemain baris (*maximizing player*) dan kerugian bagi pemain kolom (*minimizing player*). Sedangkan bilangan yang bernilai negatif menunjukkan kerugian bagi pemain baris dan keuntungan bagi pemain kolom [7].

Pengisian matriks permainan berdasarkan data hasil kuesioner perbandingan tiap merek *handphone* yang ditunjukkan dalam Tabel 4.7. Pengisian matriks permainan P_m terhadap P_n diperoleh dari persamaan:

$$P_m a_i P_n a_j = [P(X_i) - P(Y_j)] \times 100\% \quad (4.5)$$

dimana:

$P_m a_i P_n a_j$ = Persentase hasil perhitungan P_m pada atribut ke- i terhadap P_n pada atribut ke- j

P_m = Pemain ke- m ($m = 1,2,3$)

P_n = Pemain ke- n ($n = 1,2,3$)

X_i = Perolehan hasil kuesioner perbandingan P_m pada atribut ke- i ($i = 1,2,\dots,5$)

Y_j = Perolehan hasil kuesioner perbandingan P_n pada atribut ke- j ($j = 1,2,\dots,5$)

$P(X_i)$ = Probabilitas dari perolehan X_i

$P(Y_j)$ = Probabilitas dari perolehan Y_j

4.4.1 Matriks Permainan Samsung - Xiaomi

Pada pembuatan matriks permainan ini, Samsung (P_1) sebagai pemain baris dan Xiaomi (P_2) sebagai pesaingnya menjadi pemain kolom. Matriks permainan P_1 dengan P_2 diperoleh dari hasil persentase perhitungan P_1 pada atribut ke- i terhadap P_2 pada atribut ke- j sesuai pada persamaan (4.5). Persentase perhitungan Samsung P_1 pada atribut ke- i terhadap P_2 pada atribut ke- j untuk pengisian baris pertama matriks permainan ditunjukkan sebagai berikut:

- $$P_1 a_1 P_2 a_1 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_2 \text{ atribut 1}}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{223-109}{400} \times 100\% = 28,5\%$$
- $$P_1 a_1 P_2 a_2 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_2 \text{ atribut 2}}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{223-46}{400} \times 100\% = 44,25\%$$
- $$P_1 a_1 P_2 a_3 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_2 \text{ atribut 3}}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{223-163}{400} \times 100\% = 15\%$$
- $$P_1 a_1 P_2 a_4 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_2 \text{ atribut 4}}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{223-249}{400} \times 100\% = -6,5\%$$
- $$P_1 a_1 P_2 a_5 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_2 \text{ atribut 5}}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{223-46}{400} \times 100\% = 44,25\%$$

Perhitungan untuk pengisian matriks permainan pada baris kedua hingga baris kelima dapat dilihat pada Lampiran G.

Setelah pengisian matriks permainan dilakukan, maka dicari nilai maksimin untuk pemain baris dan nilai minimaks untuk pemain kolom yang ditunjukkan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Matriks Permainan Samsung dengan Xiaomi

Xiaomi Samsung	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	Minimum Baris
x_1	28,5	44,25	15	-6,5	44,25	-6,5
x_2	16,5	32,25	3	-18,5	32,25	-18,5
x_3	11,75	27,5	-1,75	-23,25	27,5	-23,25
x_4	-9	6,75	-22,5	-44	6,75	-22,5
x_5	37,75	53,5	24,25	2,75	53,5	2,75
Maksimum Kolom	37,75	53,5	24,25	2,75	53,5	

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh nilai maksimin sebesar 2,75 dan nilai minimaks sebesar 2,75. Karena nilai maksimin sama dengan nilai minimaks, maka terdapat titik pelana sebesar 2,75. Jadi, perusahaan Samsung dan Xiaomi menggunakan strategi tunggal, dimana perusahaan Samsung menggunakan strategi x_5 yaitu desain sebesar 100% agar bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal yaitu sebesar 2,75% sedangkan perusahaan Xiaomi menggunakan strategi y_4 yaitu harga terjangkau sebesar 100% agar bisa menghasilkan kerugian yang minimal yaitu sebesar 2,75%. Proses teori permainan dapat juga diselesaikan menggunakan *software* GAMBIT yang dapat dilihat pada Lampiran J.

Penyelesaian teori permainan diatas juga dapat diselesaikan menggunakan program linear yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Program linear untuk pemain baris (P_1) dari matriks baris

Fungsi tujuan:

$$\text{Minimumkan } f_0 = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$$

Fungsi kendala:

$$28,5X_1 + 16,5X_2 + 11,75X_3 - 9X_4 + 37,75X_5 \geq 1$$

$$44,25X_1 + 32,25X_2 + 27,5X_3 + 6,75X_4 + 53,5X_5 \geq 1$$

$$15X_1 + 3X_2 - 1,75X_3 - 22,5X_4 + 24,25X_5 \geq 1$$

$$-6,5X_1 - 18,5X_2 - 23,25X_3 - 44X_4 + 2,75X_5 \geq 1$$

$$44,25X_1 + 32,25X_2 + 27,5X_3 + 6,75X_4 + 53,5X_5 \geq 1$$

$$X_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, 5$$

2. Program linear untuk pemain kolom (P_2) dari matriks kolom

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } g_0 = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5$$

Fungsi kendala:

$$28,5Y_1 + 44,25Y_2 + 15Y_3 - 6,5Y_4 + 44,25Y_5 \leq 1$$

$$16,5Y_1 + 32,25Y_2 + 3Y_3 - 18,5Y_4 + 32,25Y_5 \leq 1$$

$$11,75Y_1 + 27,5Y_2 - 1,75Y_3 - 23,25Y_4 + 27,5Y_5 \leq 1$$

$$-9Y_1 + 6,75Y_2 - 22,5Y_3 - 44Y_4 + 6,75Y_5 \leq 1$$

$$37,75Y_1 + 53,5Y_2 + 24,25Y_3 + 2,75Y_4 + 53,5Y_5 \leq 1$$

$$Y_j \geq 0 ; j = 1, 2, \dots, 5$$

Penyelesaian program linear bertujuan untuk mengetahui berapa nilai permainan V dan probabilitas atribut tersebut dalam permainan yang dinyatakan dengan X_i dan Y_j dimana $i = 1, 2, \dots, 5$ dan $j = 1, 2, \dots, 5$. Penyelesaian menggunakan metode simpleks dan proses pengolahan menggunakan *software* TORA. Hasil penyelesaian dapat dilihat pada Lampiran M. Berikut ini adalah

hasil perhitungan nilai permainan dan probabilitas penggunaan atribut:

1. Untuk pemain Samsung, diperoleh nilai minimum $f_o = 0,364$ dengan $X_5 = 0,364$. Sehingga, diperoleh nilai permainan optimal $V = \frac{1}{f_o} = \frac{1}{0,364} = 2,75\%$. Karena $x_i = \frac{X_i}{f_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Samsung adalah desain sebesar $x_5 = \frac{X_5}{f_o} = \frac{0,364}{0,364} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi desain merupakan strategi optimal untuk Samsung.
2. Untuk pemain Xiaomi, diperoleh nilai maksimum $g_o = 0,364$ dengan $Y_4 = 0,364$. Sehingga, diperoleh nilai permainan optimal $V = \frac{1}{g_o} = \frac{1}{0,364} = 2,75\%$. Karena $y_j = \frac{Y_j}{g_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Xiaomi adalah harga terjangkau sebesar $y_4 = \frac{Y_4}{g_o} = \frac{0,364}{0,364} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi harga terjangkau merupakan strategi optimal untuk Xiaomi.

4.4.2 Matriks Permainan Samsung - Oppo

Pada pembuatan matriks permainan ini, Samsung (P_1) sebagai pemain baris dan Oppo (P_3) sebagai pesaingnya menjadi pemain kolom. Matriks permainan P_1 dengan P_3 diperoleh dari hasil persentase perhitungan P_1 pada atribut ke- i terhadap P_3 pada atribut ke- j sesuai pada persamaan (4.5). Persentase perhitungan P_1 pada atribut ke- i terhadap P_3 pada atribut ke- j untuk pengisian baris pertama matriks permainan ditunjukkan sebagai berikut:

- $P_1 a_1 P_3 a_1 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut 1}}{n} \right) \times 100\%$
 $= \frac{223-68}{400} \times 100\% = 38,75\%$
- $P_1 a_1 P_3 a_2 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut 2}}{n} \right) \times 100\%$

$$= \frac{223-179}{400} \times 100\% = 11\%$$

- $P_1 a_1 P_3 a_3 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut 3}}{n} \right) \times 100\%$

$$= \frac{223-81}{400} \times 100\% = 35,5\%$$
- $P_1 a_1 P_3 a_4 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut 4}}{n} \right) \times 100\%$

$$= \frac{223-78}{400} \times 100\% = 36,25\%$$
- $P_1 a_1 P_3 a_5 = \left(\frac{P_1 \text{ atribut 1}}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut 5}}{n} \right) \times 100\%$

$$= \frac{223-94}{400} \times 100\% = 32,25\%$$

Perhitungan untuk pengisian matriks permainan pada baris kedua hingga baris kelima dapat dilihat pada Lampiran H. Setelah pengisian matriks permainan, maka dicari nilai maksimin untuk pemain baris dan nilai minimaks untuk pemain kolom yang ditunjukkan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Matriks Permainan Samsung dengan Oppo

Samsung \ Oppo	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	Minimum Baris
x_1	38,75	11	35,5	36,25	32,25	11
x_2	26,75	-1	23,5	24,25	20,25	-1
x_3	22	-5,75	18,75	19,5	15,5	-5,75
x_4	1,25	-26,5	-2	-1,25	-5,25	-26,5
x_5	48	20,25	44,75	45,5	41,5	20,25
Maksimum Kolom	48	20,25	44,75	45,5	41,5	

Berdasarkan Tabel 4.9, diperoleh nilai maksimin sebesar 20,25 dan nilai minimaks sebesar 20,25. Karena nilai maksimin sama dengan nilai minimaks, maka terdapat titik pelana sebesar 20,25. Jadi, perusahaan Samsung dan Oppo menggunakan strategi tunggal, dimana perusahaan Samsung menggunakan strategi x_5 yaitu desain sebesar 100% agar bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal yaitu sebesar 20,25% sedangkan perusahaan Oppo menggunakan strategi y_2 yaitu kualitas kamera sebesar 100% agar bisa menghasilkan kerugian yang minimal yaitu sebesar 20,25%. Proses teori permainan juga dapat diselesaikan menggunakan *software* GAMBIT yang dapat dilihat pada Lampiran K.

Penyelesaian teori permainan diatas juga dapat diselesaikan menggunakan program linear yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Program linear untuk pemain baris (P_1) dari matriks baris

Fungsi tujuan:

$$\text{Minimumkan } f_o = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$$

Fungsi kendala:

$$38,75X_1 + 26,75X_2 + 22X_3 + 1,25X_4 + 48X_5 \geq 1$$

$$11X_1 - X_2 - 5,75X_3 - 26,5X_4 + 20,25X_5 \geq 1$$

$$35,5X_1 + 23,5X_2 + 18,75X_3 - 2X_4 + 44,75X_5 \geq 1$$

$$36,25X_1 + 24,25X_2 + 19,5X_3 - 1,25X_4 + 45,5X_5 \geq 1$$

$$32,25X_1 + 20,25X_2 + 15,5X_3 - 5,25X_4 + 41,5X_5 \geq 1$$

$$X_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, 5$$

2. Program linear untuk pemain kolom (P_3) dari matriks kolom

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } g_o = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5$$

Fungsi kendala:

$$38,75Y_1 + 11Y_2 + 35,5Y_3 + 36,25Y_4 + 32,25Y_5 \leq 1$$

$$\begin{aligned}
26,75Y_1 - Y_2 + 23,5Y_3 + 24,25Y_4 + 20,25Y_5 &\leq 1 \\
22Y_1 - 5,75Y_2 + 18,75Y_3 + 19,5Y_4 + 15,5Y_5 &\leq 1 \\
1,25Y_1 - 26,5Y_2 - 2Y_3 - 1,25Y_4 - 5,25Y_5 &\leq 1 \\
48Y_1 + 20,25Y_2 + 44,75Y_3 + 45,5Y_4 + 41,5Y_5 &\leq 1 \\
Y_j &\geq 0 ; j = 1,2, \dots,5
\end{aligned}$$

Penyelesaian program linear bertujuan untuk mengetahui berapa nilai permainan V dan probabilitas atribut tersebut dalam permainan yang dinyatakan dengan X_i dan Y_j dimana $i = 1,2, \dots,5$ dan $j = 1,2, \dots,5$. Penyelesaian menggunakan metode simpleks dan proses pengolahan menggunakan *software* TORA. Hasil penyelesaian dapat dilihat pada Lampiran N. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai permainan dan probabilitas penggunaan atribut:

1. Untuk pemain Samsung, diperoleh nilai minimum $f_o = 0,0494$ dengan $X_5 = 0,0494$. Sehingga, diperoleh nilai permainan optimal $V = \frac{1}{f_o} = \frac{1}{0,0494} = 20,25\%$. Karena $x_i = \frac{X_i}{f_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Samsung adalah desain sebesar $x_5 = \frac{X_5}{f_o} = \frac{0,0494}{0,0494} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi desain merupakan strategi optimal untuk Samsung.
2. Untuk pemain Oppo, diperoleh nilai maksimum $g_o = 0,0494$ dengan $Y_2 = 0,0494$. Sehingga, diperoleh nilai permainan optimal $V = \frac{1}{g_o} = \frac{1}{0,0494} = 20,25\%$. Karena $y_j = \frac{Y_j}{g_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Oppo adalah kualitas kamera sebesar $y_2 = \frac{Y_2}{g_o} = \frac{0,0494}{0,0494} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi kualitas kamera merupakan strategi optimal untuk Oppo.

4.4.3 Matriks Permainan Xiaomi - Oppo

Pada pembuatan matriks permainan ini, Xiaomi (P_2) sebagai pemain baris dan Oppo (P_3) sebagai pesaingnya menjadi pemain kolom. Matriks permainan P_2 dengan P_3 diperoleh dari hasil persentase perhitungan P_2 pada atribut ke- i terhadap P_3 pada atribut ke- j sesuai pada persamaan (4.5). Persentase perhitungan P_2 pada atribut ke- i terhadap P_3 pada atribut ke- j untuk pengisian baris pertama matriks permainan ditunjukkan sebagai berikut:

- $$P_2 a_1 P_3 a_1 = \left(\frac{P_2 \text{ atribut } 1}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut } 1}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{109-68}{400} \times 100\% = 10,25\%$$
- $$P_2 a_1 P_3 a_2 = \left(\frac{P_2 \text{ atribut } 1}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut } 2}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{109-179}{400} \times 100\% = -17,5\%$$
- $$P_2 a_1 P_3 a_3 = \left(\frac{P_2 \text{ atribut } 1}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut } 3}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{109-81}{400} \times 100\% = 7\%$$
- $$P_2 a_1 P_3 a_4 = \left(\frac{P_2 \text{ atribut } 1}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut } 4}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{109-78}{400} \times 100\% = 7,75\%$$
- $$P_2 a_1 P_3 a_5 = \left(\frac{P_2 \text{ atribut } 1}{n} - \frac{P_3 \text{ atribut } 5}{n} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{109-94}{400} \times 100\% = 3,75\%$$

Perhitungan untuk pengisian matriks permainan pada baris kedua hingga baris kelima dapat dilihat pada Lampiran I. Setelah pengisian matriks permainan, maka dicari nilai maksimin untuk pemain baris dan nilai minimaks untuk pemain kolom yang ditunjukkan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Matriks Permainan Xiaomi dengan Oppo

Xiaomi \ Oppo	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	Minimum Baris
x_1	10,25	-17,5	7	7,75	3,75	-17,5
x_2	-5,5	-33,25	-8,75	-8	-12	-33,25
x_3	23,75	-4	20,5	21,25	17,25	-4
x_4	45,25	17,5	42	42,75	38,75	17,5
x_5	-5,5	-33,25	-8,75	-8	-12	-33,25
Maksimum Kolom	45,25	17,5	42	42,75	38,75	

Berdasarkan Tabel 4.10, diperoleh nilai maksimin sebesar 17,5 dan nilai minimaks sebesar 17,5. Karena nilai maksimin sama dengan nilai minimaks, maka terdapat titik pelana sebesar 17,5. Jadi, perusahaan Xiaomi dan Oppo menggunakan strategi tunggal, dimana perusahaan Xiaomi menggunakan strategi x_4 yaitu harga terjangkau sebesar 100% agar bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal sebesar 17,5% sedangkan perusahaan Oppo menggunakan strategi y_2 yaitu kualitas kamera sebesar 100% agar bisa menghasilkan kerugian yang minimal sebesar 17,5%. Proses teori permainan juga dapat diselesaikan menggunakan *software* GAMBIT yang dapat dilihat pada Lampiran L.

Penyelesaian teori permainan diatas juga dapat diselesaikan menggunakan program linear yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Program linear untuk pemain baris (P_2) dari matriks baris

Fungsi tujuan:

Minimumkan $f_o = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$

Fungsi kendala:

$$10,25X_1 - 5,5X_2 + 23,75X_3 + 45,25X_4 - 5,5X_5 \geq 1$$

$$-17,5X_1 - 33,25X_2 - 4X_3 + 17,5X_4 - 33,25X_5 \geq 1$$

$$7X_1 - 8,75X_2 + 20,5X_3 + 42X_4 - 8,75X_5 \geq 1$$

$$7,75X_1 - 8X_2 + 21,25X_3 + 42,75X_4 - 8X_5 \geq 1$$

$$3,75X_1 - 12X_2 + 17,25X_3 + 38,75X_4 - 12X_5 \geq 1$$

$$X_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, 5$$

2. Program linear untuk pemain kolom (P_3) dari matriks kolom

Fungsi tujuan:

Maksimumkan $g_o = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5$

Fungsi kendala:

$$10,25Y_1 - 17,5Y_2 + 7Y_3 + 7,75Y_4 + 3,75Y_5 \leq 1$$

$$-5,5Y_1 - 33,25Y_2 - 8,75Y_3 - 8Y_4 - 12Y_5 \leq 1$$

$$23,75Y_1 - 4Y_2 + 20,5Y_3 + 21,25Y_4 + 17,25Y_5 \leq 1$$

$$45,25Y_1 + 17,5Y_2 + 42Y_3 + 42,75Y_4 + 38,75Y_5 \leq 1$$

$$-5,5Y_1 - 33,25Y_2 - 8,75Y_3 - 8Y_4 - 12Y_5 \leq 1$$

$$Y_j \geq 0 ; j = 1, 2, \dots, 5$$

Penyelesaian program linear bertujuan untuk mengetahui berapa nilai permainan V dan probabilitas atribut tersebut dalam permainan yang dinyatakan dengan X_i dan Y_j dimana $i = 1, 2, \dots, 5$ dan $j = 1, 2, \dots, 5$. Penyelesaian menggunakan metode simpleks dan proses pengolahan menggunakan *software* TORA. Hasil penyelesaian dapat dilihat pada Lampiran O. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai permainan dan probabilitas penggunaan atribut:

1. Untuk pemain Xiaomi, diperoleh nilai minimum $f_o = 0,058$ dengan $X_4 = 0,058$. Sehingga, diperoleh nilai permainan

- optimal $V = \frac{1}{f_o} = \frac{1}{0,058} = 17,5\%$. Karena $x_i = \frac{X_i}{f_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Xiaomi adalah harga terjangkau sebesar $x_4 = \frac{X_4}{f_o} = \frac{0,058}{0,058} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi harga terjangkau merupakan strategi optimal untuk Xiaomi.
2. Untuk pemain Oppo, diperoleh nilai maksimum $g_o = 0,057$ dengan $Y_2 = 0,057$. Sehingga, diperoleh nilai permainan optimal $V = \frac{1}{g_o} = \frac{1}{0,057} = 17,5\%$. Karena $y_j = \frac{Y_j}{g_o}$, maka strategi pemasaran optimal bagi pemain Oppo adalah kualitas kamera sebesar $y_2 = \frac{Y_2}{g_o} = \frac{0,057}{0,057} = 1 \approx 100\%$. Jadi, strategi kualitas kamera merupakan strategi optimal untuk Oppo.

4.5 Analisis Strategi Pemasaran

Analisis strategi pemasaran dilakukan berdasarkan hasil segmentasi konsumen, penentuan karakteristik konsumen, perbandingan multi kriteria, dan analisis nilai permainan. Berdasarkan hasil segmentasi dan penentuan karakteristik konsumen, konsumen *handphone* di wilayah penelitian dibagi menjadi 4 segmen yaitu pada keempat segmen sebagian besar tujuan konsumen membeli *handphone* adalah sarana komunikasi dan sumber informasi mengenai *handphone* sebagian besar melalui media elektronik, sehingga saluran informasi dan promosi mengenai produk lebih baik melalui media elektronik. Pada ketiga segmen sebagian besar daya beli konsumen terhadap *handphone* sebesar Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00, sedangkan pada segmen keempat daya beli konsumen terhadap *handphone* sebesar Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00 dan > Rp3.000.000,00.

Pada ketiga segmen sebagian besar konsumen memiliki *handphone* tahun produksi 2018 menandakan sebagian besar

mahasiswa ITS memiliki *handphone* tipe terbaru dan kekinian, sedangkan pada segmen keempat sebagian besar konsumen memiliki *handphone* tahun produksi 2017. Pada segmen pertama dan ketiga sebagian besar alasan konsumen membeli *handphone* karena harga terjangkau, yang berarti sebagian besar responden lebih memprioritaskan harga terjangkau dibandingkan dengan yang lain dalam membeli *handphone*, pada segmen kedua sebagian besar alasan konsumen membeli *handphone* karena memori internal banyak, sedangkan pada segmen keempat sebagian besar alasan konsumen membeli *handphone* karena kualitas kamera bagus.

Berdasarkan atribut yang dipentingkan konsumen dalam memilih *handphone*, atribut harga terjangkau merupakan atribut yang paling diprioritaskan oleh konsumen dalam membeli sebuah *handphone*, sedangkan atribut daya tahan baterai menempati urutan terakhir. *Handphone* merek Xiaomi unggul pada atribut harga terjangkau dan kapasitas memori internal, *handphone* merek Oppo unggul dalam atribut kualitas kamera, sedangkan *handphone* merek Samsung unggul pada atribut desain dan daya tahan baterai. Berdasarkan hasil peringkat, *handphone* merek Samsung menempati peringkat pertama, Xiaomi menempati peringkat kedua, dan Oppo menempati peringkat ketiga.

Selain itu, permainan yang dilakukan oleh ketiga pihak telah memperoleh hasil mengenai strategi yang harus digunakan oleh pihak Samsung, Xiaomi, dan Oppo dalam menghadapi persaingan. Strategi yang digunakan Samsung dalam menghadapi pesaingnya yaitu Xiaomi dan Oppo adalah mengutamakan atribut desain. Desain *handphone* merek Samsung paling digemari oleh konsumen karena desain Samsung yang kekinian dan tidak ketinggalan zaman sehingga banyak digandrungi oleh anak muda

zaman sekarang. Akan tetapi, dalam hal harga pihak Samsung harus memperhatikan daya beli konsumen sehingga konsumen dapat membeli *handphone* merek Samsung sesuai dengan kemampuannya.

Strategi yang digunakan Xiaomi dalam menghadapi pesaingnya yaitu Samsung dan Oppo adalah mengutamakan atribut harga terjangkau. Sebagian besar konsumen memiliki daya beli terhadap *handphone* sebesar Rp2.000.001 – Rp3.000.000,00, sehingga banyak konsumen yang memilih untuk membeli *handphone* merek Xiaomi karena harganya yang sangat terjangkau. Akan tetapi, pihak Xiaomi harus meningkatkan kualitas kamera dan desain produknya.

Strategi yang digunakan Oppo dalam menghadapi pesaingnya yaitu Xiaomi dan Oppo adalah mengutamakan atribut kualitas kamera. Anak muda zaman sekarang banyak yang mengekspresikan dirinya melalui berswafoto. Oleh karena itu, *handphone* merek Oppo merupakan incaran bagi para konsumen karena *handphone* merek Oppo memiliki kualitas kamera yang sangat bagus. Akan tetapi, pihak Oppo harus meningkatkan daya tahan baterai produknya.

Strategi pemasaran yang telah diperoleh bertahan sepanjang data yang diperoleh tidak berubah. Apabila dalam kurun waktu satu tahun data mahasiswa ITS berubah, dapat diartikan bahwa strategi pemasaran yang telah diperoleh tidak dapat digunakan karena apabila jumlah populasi sudah berubah maka jumlah sampel yang akan digunakan untuk penyebaran kuesioner bisa berubah. Strategi pemasaran yang telah diperoleh juga bertahan berdasarkan *life time* pada produk dan *life stye* konsumen. Misalnya koran yang umurnya hanya satu hari, apabila dibaca minggu depan maka koran tersebut sudah tidak

berlaku lagi karena koran terbitnya setiap hari dengan berita yang berbeda. Begitu pula dengan produk *handphone* ada masanya. Apabila suatu model *handphone* terbaru sudah dikeluarkan oleh suatu *brand* dari perusahaan, maka *handphone* yang lama dianggap sebagai model lama, sehingga membuat konsumen ingin membeli *handphone* yang baru.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan serta diberikan saran untuk perusahaan yang bersangkutan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode multi atribut diperoleh atribut yang menjadi prioritas utama konsumen dalam membeli sebuah *handphone* yaitu harga terjangkau. Berdasarkan hasil peringkat, *handphone* merek Samsung menempati peringkat pertama, Xiaomi menempati peringkat kedua, dan Oppo menempati peringkat ketiga.
2. Berdasarkan hasil analisis teori permainan, strategi desain merupakan strategi optimal untuk Samsung, strategi harga terjangkau merupakan strategi optimal untuk Xiaomi, dan strategi kualitas kamera merupakan strategi optimal untuk Oppo. Sedangkan strategi daya tahan baterai dan kapasitas memori internal merupakan strategi yang tidak dipentingkan oleh konsumen.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain untuk mendapatkan nilai kepuasan dan tingkat kepentingan aspek-aspek yang ada pada produk dengan merek tertentu.

2. Penelitian hendaknya dilakukan secara berkala, karena perubahan kondisi pasar dan perilaku konsumen akan mengakibatkan perubahan preferensi dan persepsi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surjani, R. M., Rinawiyanti, E. D., dan Karolina. (2013). "Perancangan Strategi Pemasaran Berbasis Prilaku Konsumen". *Jurnal EMBA*, Vol 1, No.4, hal. 2049-2058.
- [2] Rachmawati, R.(2015). "Peran Pembauran Pemasaran (Marketing Mix) terhadap Peningkatan Penjualan". *Jurnal Kompetensi Teknik*, Vol.2, No.2, hal. 143-149.
- [3] Jerome, M. E. dan William, P.(1993). "Dasar-Dasar Pemasaran". Jakarta: Erlangga.
- [4] Siviana.(2012). "Penerapan Strategi Pemasaran Marketing Mix". *Jurnal Widya Teknika*, Vol.20, No.1, hal. 55-62.
- [5] Wahyu, G.(2013). "Pembauran Pemasaran dan Kualitas Layanan Pengaruhnya terhadap Kepuasan Pelanggan". *Jurnal EMBA*, Vol 1, No.4, hal. 2049-2058.
- [6] Sujarweni, V. W. dan Ebdrayanto, P.(2012). "Statistika Untuk Penelitian". Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] Aminudin.(2005). "Prinsip-Prinsip Riset Operasi". Jakarta: Erlangga.
- [8] Hays, W.L. (1976). "Quantification in Psychology". New Delhi: Prentice Hall.
- [9] Suryadi, K. dan Ramdhani, M. A. (1998). "Sistem Pendukung Keputusan". Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [10] Siagian, P.(1987). "Penelitian Operasional: Teori dan Praktek". Jakarta: UI Press.
- [11] Ristono, A. dan Puryani.(2011). "Penelitian Operasional Lanjut". Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [12] Zulfikarijah, F. (2004). "Operations Research". Malang: Bayumedia Publishing.

- [13] Siagian, D. dan Sugiarto.(2002).”Metode Statistika: Untuk Bisnis dan Ekonomi”.Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [14] Ramadhani, S. dan Putra, B. I.(2015).”Menentukan Strategi Pemasaran pada Produk Briket dengan Metode *Game Theory* Untuk Meningkatkan Penjualan di UKM Kaisar Briket”. Spektrum Industri, Vol. 13, No.2, hal. 115-228.
- [15] Sihombing, A. R.(2017).”Implementasi Teori Permainan dalam Strategi Pemasaran Produk Laptop (Studi Kasus Mahasiswa S1 FMIPA USU)” (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [16] Ps, D. dan Subagyo, P. (1996). ”Statistik Induktif”. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- [17] Walpole, R. E.(1995).”Pengantar Statistika”.Jakarta: PT. Gramedia.
- [18] Barron, E.N.(2008).”Game Theory: An Introduction”. Hoboken: John Wiley & Sons.
- [19] Larose, D.T.(2005).”Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining”.New Jersey: A John Wiley and Sons,Ltd.
- [20] Hanm, J. dan Kamber, M.(2006).”Data Mining: Concepts and Techniques”.San Fransisco: Morgan Kaufmaan Publishers.
- [21] Agusta, Y.(2007).”K-Means – Penerapan, Permasalahan”. Jurnal Sistem dan Informatika, vol.3, hal. 47-60.
- [22] Rachmatunnisa.(2018).”5 Merek Ponsel Terlaris di Indonesia”. [Online] Available at: <https://inet.detik.com/consumer/d-4202067/5-merek-ponsel-terlaris-di-indonesia> [Diakses 31 Januari 2019]

Lampiran A

Kuesioner Penelitian

Kuesioner Penilaian *Handphone*

Identitas Responden

Nama : (L/P)
 NRP :
 Departemen :
 Fakultas :

Selamat Pagi/Siang/Sore/Malam

Saya adalah mahasiswa Matematika ITS 2015 yang sedang melakukan penelitian Tugas Akhir tentang “Strategi Pemasaran *Handphone* dengan Mempertimbangkan Segmentasi Konsumen Menggunakan Teori Permainan”. Saya meminta kesediaan Anda meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Saya juga meminta Anda untuk menjawab setiap butir pertanyaan dengan benar, sesuai, dan tidak ada paksaan dari pihak manapun. Saya akan menjaga kerahasiaan identitas dan jawaban Anda. Atas partisipasinya saya mengucapkan terima kasih.

I.A. Kepemilikan *Handphone*

1. Apakah saat ini Anda memiliki *handphone*?
 - a. Ya
 - b. Tidak (Stop)
2. Apa merek *handphone* yang Anda pakai saat ini?
 - a. Samsung
 - b. Xiaomi
 - c. Oppo
 - d. Lainnya (Stop)
3. Jika Anda membeli sebuah *handphone*, berapa kisaran harga yang Anda mampu beli?

- a. < Rp1.000.000,00
- b. Rp1.000.000,00 – Rp2.000.000,00
- c. Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00
- d. > Rp3.000.000,00

I.B. Atribut Karakteristik Responden

Petunjuk : Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang menurut Anda sesuai di bawah ini.

1. Apa tipe *handphone* yang Anda miliki saat ini?
2. Produksi tahun berapa *handphone* yang Anda miliki saat ini?
 - a. 2015
 - b. 2016
 - c. 2017
 - d. 2018
 - e. 2019
3. Apa alasan Anda dalam membeli *handphone* dengan merek tersebut (sesuai jawaban I.A)?
 - a. Daya tahan baterai lama
 - b. Kualitas kamera bagus
 - c. Harga terjangkau
 - d. Memori internal banyak
 - e. Desain menarik
4. Apa tujuan Anda membeli *handphone* tersebut?
 - a. Sarana komunikasi
 - b. Bermain *game*
 - c. Media usaha *online*
 - d. Gaya hidup
 - e. Lainnya (sebutkan)
5. Bagaimana Anda mendapatkan informasi *handphone* tersebut?
 - a. Media elektronik (TV, radio, media sosial, dll)
 - b. Media cetak (koran, majalah, brosur, dll)
 - c. Sales
 - d. Keluarga/teman
 - e. Lainnya

6. Silakan Anda mengurutkan prioritas dalam membeli sebuah *handphone*. Contoh: daya tahan baterai di urutan 3, kualitas kamera di urutan 1, kapasitas memori internal di urutan 5, harga terjangkau di urutan 4, dan desain di urutan 2.

- Daya tahan baterai :
- Kualitas kamera :
- Kapasitas memori internal :
- Harga terjangkau :
- Desain :

II. Kuesioner Tingkat Kepentingan

Berilah tanda centang (✓) pada nilai yang sesuai dengan preferensi Anda. Nilailah setiap atribut berdasarkan ukuran penilaian kualitatif terlebih dahulu (1 = Sangat Tidak Penting, 2 = Tidak Penting, 3 = Penting, 4 = Sangat Penting), kemudian berilah skor yang sesuai.

No.	Atribut	Tingkat Kepentingan			
		1	2	3	4
1.	Daya tahan baterai				
2.	Kualitas kamera				
3.	Kapasitas memori internal				
4.	Harga terjangkau				
5.	Desain				

III. Kuesioner Perbandingan

Petunjuk pengisian:

1. Bandingkanlah setiap strategi pada Samsung, Xiaomi, dan Oppo.

2. Lingkarilah pada salah satu kolom keputusan masing-masing strategi yang Anda pilih

Pertanyaan :

1. Manakah yang Anda pilih antara daya tahan baterai Samsung, Xiaomi, atau Oppo?
 Samsung Xiaomi Oppo
2. Manakah yang Anda pilih antara kualitas kamera Samsung, Xiaomi, atau Oppo?
 Samsung Xiaomi Oppo
3. Manakah yang Anda pilih antara kapasitas memori internal Samsung, Xiaomi, atau Oppo?
 Samsung Xiaomi Oppo
4. Manakah yang Anda pilih antara keterjangkauan harga Samsung, Xiaomi, atau Oppo?
 Samsung Xiaomi Oppo
5. Manakah yang Anda pilih antara desain Samsung, Xiaomi, atau Oppo?
 Samsung Xiaomi Oppo

Lampiran B

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Menggunakan *Software* SPSS 16.0

Correlations

		Daya_Tahan_Baterai	Kualitas_Kamera	Kapasitas_Memori_Internal	Harga_Terjangkau	Desain	Total
Daya_Tahan_Baterai	Pearson Correlation	1	.031	.374**	.351**	-.012	.605**
	Sig. (2-tailed)		.532	.000	.000	.806	.000
	N	400	400	400	400	400	400
Kualitas_Kamera	Pearson Correlation	.031	1	.109*	-.059	.189**	.463**
	Sig. (2-tailed)	.532		.029	.241	.000	.000
	N	400	400	400	400	400	400
Kapasitas_Memori_Internal	Pearson Correlation	.374**	.109*	1	.274**	.005	.597**
	Sig. (2-tailed)	.000	.029		.000	.924	.000
	N	400	400	400	400	400	400
Harga_Terjangkau	Pearson Correlation	.351**	-.059	.274**	1	.116*	.598**
	Sig. (2-tailed)	.000	.241	.000		.021	.000
	N	400	400	400	400	400	400
Desain	Pearson Correlation	-.012	.189**	.005	.116*	1	.516**
	Sig. (2-tailed)	.806	.000	.924	.021		.000
	N	400	400	400	400	400	400
Total	Pearson Correlation	.605**	.463**	.597**	.598**	.516**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	400	400	400	400	400	400

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.703	6

Lampiran C

Hasil Transformasi Data Menggunakan Metode *Successive Interval* dengan *Software* Microsoft Excel 2010

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
1	3,820	3,009	2,691	2,796	3,051
2	2,434	4,335	4,098	2,796	2,060
3	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
4	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
5	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
6	2,434	4,335	2,691	1,879	3,051
7	2,434	4,335	4,098	1,879	2,060
8	1,000	4,335	1,784	4,121	3,051
9	2,434	3,009	4,098	4,121	3,051
10	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
11	2,434	4,335	1,784	1,879	4,242
12	3,820	4,335	1,784	2,796	3,051
13	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
14	2,434	4,335	4,098	2,796	4,242
15	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
16	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
17	3,820	1,000	2,691	4,121	3,051
18	2,434	4,335	4,098	4,121	4,242
19	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
20	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
21	1,696	4,335	2,691	1,879	2,060
22	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
23	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
24	1,000	1,000	1,000	1,000	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
25	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
26	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
27	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
28	2,434	1,918	2,691	2,796	3,051
29	2,434	4,335	2,691	2,796	1,000
30	3,820	4,335	1,784	2,796	3,051
31	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
32	1,000	4,335	1,784	2,796	4,242
33	3,820	4,335	2,691	1,879	2,060
34	2,434	3,009	2,691	4,121	3,051
35	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
36	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
37	3,820	3,009	4,098	4,121	1,000
38	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
39	2,434	3,009	2,691	4,121	3,051
40	2,434	4,335	2,691	2,796	4,242
41	3,820	1,918	4,098	2,796	3,051
42	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
43	3,820	3,009	2,691	2,796	3,051
44	3,820	3,009	2,691	2,796	4,242
45	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
46	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
47	1,696	3,009	2,691	4,121	3,051
48	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
49	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
50	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
51	2,434	4,335	4,098	4,121	4,242
52	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
53	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
54	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
55	3,820	4,335	4,098	1,879	1,000
56	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
57	3,820	1,918	2,691	2,796	3,051
58	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
59	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
60	1,696	3,009	4,098	4,121	4,242
61	3,820	3,009	1,784	2,796	2,060
62	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
63	2,434	4,335	4,098	2,796	4,242
64	1,000	1,918	2,691	4,121	4,242
65	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
66	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
67	2,434	1,918	4,098	2,796	2,060
68	2,434	1,918	4,098	4,121	1,000
69	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
70	1,696	4,335	1,000	1,879	3,051
71	1,000	3,009	1,784	1,000	2,060
72	2,434	3,009	4,098	4,121	2,060
73	3,820	1,918	2,691	4,121	3,051
74	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
75	1,000	3,009	1,784	1,000	4,242
76	3,820	1,918	2,691	2,796	1,000

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
77	3,820	3,009	2,691	4,121	1,000
78	3,820	4,335	2,691	4,121	4,242
79	3,820	3,009	2,691	2,796	2,060
80	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
81	3,820	1,918	2,691	4,121	3,051
82	3,820	4,335	2,691	2,796	3,051
83	2,434	3,009	4,098	2,796	2,060
84	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
85	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
86	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
87	2,434	4,335	4,098	2,796	3,051
88	3,820	3,009	2,691	2,796	2,060
89	3,820	4,335	2,691	1,879	4,242
90	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
91	3,820	1,918	4,098	2,796	2,060
92	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
93	3,820	1,918	4,098	4,121	1,000
94	3,820	4,335	4,098	1,000	1,000
95	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
96	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
97	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
98	1,000	4,335	1,784	2,796	1,000
99	3,820	1,000	4,098	2,796	4,242
100	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
101	2,434	3,009	2,691	2,796	3,051
102	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
103	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
104	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
105	3,820	4,335	4,098	1,879	3,051
106	2,434	3,009	4,098	2,796	3,051
107	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
108	2,434	3,009	2,691	2,796	4,242
109	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
110	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
111	3,820	1,918	1,784	4,121	4,242
112	3,820	4,335	4,098	2,796	1,000
113	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
114	3,820	3,009	2,691	2,796	4,242
115	3,820	3,009	4,098	1,879	2,060
116	1,000	1,918	1,000	1,879	3,051
117	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
118	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
119	2,434	4,335	4,098	2,796	4,242
120	2,434	1,000	4,098	2,796	3,051
121	2,434	3,009	2,691	2,796	3,051
122	2,434	1,918	2,691	4,121	4,242
123	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
124	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
125	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
126	3,820	3,009	4,098	1,879	3,051
127	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
128	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
129	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
130	2,434	1,918	2,691	1,879	2,060
131	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
132	3,820	4,335	4,098	1,879	1,000
133	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
134	2,434	1,918	2,691	2,796	2,060
135	2,434	3,009	4,098	4,121	2,060
136	2,434	4,335	4,098	1,879	2,060
137	2,434	4,335	2,691	4,121	3,051
138	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
139	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
140	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
141	2,434	3,009	2,691	1,879	4,242
142	3,820	4,335	4,098	1,879	3,051
143	2,434	1,918	4,098	2,796	2,060
144	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
145	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
146	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
147	3,820	3,009	2,691	4,121	3,051
148	2,434	3,009	2,691	2,796	4,242
149	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
150	2,434	3,009	4,098	4,121	3,051
151	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
152	2,434	3,009	1,000	2,796	3,051
153	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
154	3,820	4,335	2,691	1,879	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
155	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
156	3,820	3,009	4,098	1,879	2,060
157	2,434	4,335	2,691	4,121	4,242
158	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
159	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
160	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
161	2,434	4,335	4,098	2,796	3,051
162	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
163	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
164	2,434	3,009	2,691	1,879	2,060
165	1,696	3,009	2,691	4,121	2,060
166	3,820	1,918	4,098	4,121	2,060
167	3,820	3,009	4,098	2,796	1,000
168	3,820	1,000	1,784	4,121	4,242
169	3,820	4,335	4,098	2,796	2,060
170	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
171	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
172	1,696	3,009	4,098	1,000	3,051
173	1,696	3,009	2,691	1,879	3,051
174	2,434	3,009	2,691	2,796	3,051
175	2,434	1,000	2,691	4,121	3,051
176	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
177	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
178	2,434	3,009	1,000	2,796	3,051
179	2,434	3,009	4,098	4,121	4,242
180	2,434	3,009	4,098	2,796	3,051

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
181	3,820	1,000	2,691	2,796	3,051
182	1,696	3,009	2,691	4,121	3,051
183	2,434	3,009	4,098	4,121	3,051
184	1,696	3,009	2,691	4,121	3,051
185	3,820	3,009	2,691	2,796	4,242
186	2,434	3,009	2,691	4,121	3,051
187	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
188	2,434	1,918	2,691	2,796	4,242
189	2,434	4,335	1,000	2,796	4,242
190	3,820	4,335	2,691	4,121	2,060
191	1,696	3,009	4,098	2,796	4,242
192	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
193	2,434	3,009	1,784	4,121	2,060
194	3,820	1,918	2,691	4,121	2,060
195	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
196	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
197	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
198	1,696	3,009	4,098	2,796	3,051
199	3,820	4,335	2,691	1,879	2,060
200	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
201	2,434	1,918	4,098	4,121	2,060
202	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
203	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
204	2,434	3,009	4,098	2,796	4,242
205	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
206	3,820	1,000	4,098	4,121	2,060

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
207	3,820	1,918	4,098	4,121	2,060
208	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
209	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
210	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
211	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
212	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
213	2,434	3,009	2,691	2,796	2,060
214	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
215	2,434	3,009	4,098	1,879	4,242
216	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
217	3,820	1,918	2,691	4,121	3,051
218	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
219	3,820	1,918	4,098	4,121	2,060
220	3,820	4,335	2,691	2,796	3,051
221	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
222	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
223	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
224	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
225	3,820	4,335	2,691	4,121	4,242
226	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
227	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
228	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
229	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
230	2,434	3,009	1,784	1,879	3,051
231	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
232	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
233	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
234	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
235	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
236	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
237	2,434	3,009	1,784	2,796	3,051
238	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
239	1,696	3,009	2,691	2,796	4,242
240	3,820	3,009	2,691	1,879	3,051
241	2,434	1,918	4,098	4,121	4,242
242	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
243	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
244	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
245	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
246	2,434	3,009	4,098	4,121	2,060
247	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
248	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
249	3,820	1,918	4,098	4,121	4,242
250	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
251	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
252	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
253	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
254	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
255	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
256	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
257	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
258	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
259	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
260	3,820	1,000	4,098	4,121	3,051
261	3,820	3,009	2,691	4,121	3,051
262	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
263	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
264	3,820	4,335	2,691	1,879	2,060
265	2,434	3,009	4,098	4,121	3,051
266	2,434	4,335	4,098	1,879	3,051
267	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
268	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
269	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
270	3,820	1,918	2,691	2,796	2,060
271	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
272	2,434	4,335	4,098	4,121	4,242
273	2,434	3,009	2,691	4,121	3,051
274	2,434	4,335	4,098	2,796	4,242
275	3,820	1,918	4,098	4,121	2,060
276	3,820	1,918	4,098	4,121	3,051
277	2,434	4,335	4,098	2,796	4,242
278	2,434	3,009	4,098	4,121	2,060
279	1,696	3,009	4,098	4,121	4,242
280	2,434	3,009	2,691	2,796	3,051
281	2,434	3,009	1,784	2,796	3,051
282	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
283	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
284	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051

Lampiran C
Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
285	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
286	1,696	4,335	2,691	1,879	3,051
287	3,820	4,335	4,098	1,879	2,060
288	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
289	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
290	3,820	4,335	4,098	4,121	2,060
291	3,820	3,009	1,784	2,796	4,242
292	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
293	2,434	3,009	2,691	4,121	3,051
294	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
295	3,820	4,335	2,691	2,796	4,242
296	2,434	4,335	1,784	1,879	1,000
297	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
298	2,434	3,009	1,784	4,121	2,060
299	3,820	4,335	1,784	4,121	4,242
300	1,696	4,335	4,098	1,879	3,051
301	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
302	3,820	4,335	2,691	4,121	2,060
303	2,434	1,000	2,691	2,796	3,051
304	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
305	3,820	4,335	4,098	2,796	2,060
306	1,696	4,335	2,691	4,121	4,242
307	3,820	4,335	4,098	4,121	1,000
308	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
309	1,000	4,335	2,691	2,796	4,242
310	3,820	3,009	2,691	2,796	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
311	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
312	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
313	1,696	3,009	4,098	4,121	2,060
314	3,820	1,918	4,098	4,121	4,242
315	3,820	1,918	4,098	4,121	4,242
316	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
317	1,000	3,009	4,098	1,000	2,060
318	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
319	3,820	3,009	2,691	4,121	4,242
320	3,820	1,918	4,098	4,121	2,060
321	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
322	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
323	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
324	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
325	2,434	1,918	2,691	2,796	3,051
326	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
327	3,820	3,009	2,691	4,121	2,060
328	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
329	1,696	4,335	2,691	2,796	1,000
330	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
331	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
332	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
333	2,434	3,009	2,691	2,796	3,051
334	3,820	3,009	2,691	4,121	3,051
335	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
336	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
337	3,820	3,009	2,691	4,121	3,051
338	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
339	2,434	3,009	2,691	1,879	2,060
340	3,820	3,009	4,098	4,121	2,060
341	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
342	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
343	3,820	4,335	2,691	1,879	4,242
344	3,820	4,335	2,691	1,879	4,242
345	1,696	4,335	2,691	1,879	4,242
346	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
347	1,696	4,335	2,691	1,879	4,242
348	2,434	1,918	2,691	4,121	3,051
349	1,696	4,335	2,691	4,121	3,051
350	1,000	3,009	4,098	1,879	4,242
351	2,434	4,335	2,691	4,121	3,051
352	3,820	1,918	2,691	4,121	3,051
353	3,820	4,335	2,691	2,796	4,242
354	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
355	2,434	3,009	2,691	2,796	4,242
356	3,820	3,009	4,098	2,796	4,242
357	1,696	1,918	4,098	1,000	1,000
358	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
359	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
360	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
361	3,820	4,335	4,098	4,121	3,051
362	3,820	3,009	1,784	4,121	4,242

Lampiran C

Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
363	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
364	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
365	3,820	4,335	4,098	2,796	4,242
366	3,820	1,918	2,691	4,121	4,242
367	2,434	3,009	4,098	2,796	3,051
368	2,434	3,009	1,784	1,000	4,242
369	3,820	3,009	2,691	2,796	4,242
370	2,434	4,335	4,098	4,121	3,051
371	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
372	2,434	4,335	1,784	2,796	4,242
373	3,820	4,335	2,691	4,121	3,051
374	3,820	4,335	2,691	2,796	3,051
375	3,820	4,335	2,691	2,796	3,051
376	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
377	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
378	3,820	3,009	2,691	2,796	3,051
379	3,820	1,918	2,691	2,796	2,060
380	3,820	1,918	2,691	2,796	2,060
381	2,434	4,335	2,691	4,121	4,242
382	1,696	4,335	2,691	4,121	4,242
383	2,434	3,009	4,098	2,796	3,051
384	3,820	3,009	2,691	4,121	4,242
385	3,820	3,009	4,098	2,796	3,051
386	2,434	3,009	4,098	4,121	2,060
387	3,820	3,009	4,098	4,121	3,051
388	3,820	3,009	2,691	4,121	1,000

Lampiran C
Lanjutan

No.	Daya Tahan Baterai	Kualitas Kamera	Kapasitas Memori Internal	Harga Terjangkau	Desain
389	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
390	3,820	3,009	4,098	4,121	4,242
391	2,434	1,918	4,098	4,121	2,060
392	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
393	3,820	4,335	4,098	2,796	3,051
394	3,820	4,335	4,098	4,121	4,242
395	3,820	3,009	4,098	2,796	2,060
396	2,434	4,335	4,098	2,796	3,051
397	2,434	3,009	4,098	4,121	3,051
398	2,434	1,918	4,098	2,796	2,060
399	3,820	3,009	2,691	4,121	3,051
400	3,820	3,009	1,784	4,121	3,051

Lampiran D

Hasil Analisis *K-Means Clustering* Menggunakan *Software SPSS* 16.0

Initial Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Daya_Tahan_Baterai	2.43400	1.69600	3.82000	1.00000
Kualitas_Kamera	4.33500	1.91800	1.00000	1.00000
Kapasitas_Memori_Internal	4.09800	4.09800	1.78400	1.00000
Harga_Terjangkau	4.12100	1.00000	4.12100	1.00000
Desain	3.05100	1.00000	4.24200	4.24200

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	1.393	1.962	1.872	2.107
2	.269	.689	.257	.949
3	.255	.211	.337	.505
4	.078	.159	.096	.184
5	.082	.073	.183	.107
6	.022	.063	.155	.202
7	.025	.200	.131	.107
8	.041	.055	.039	.133
9	.033	.000	.063	.000
10	.024	.000	.044	.000
11	.013	.000	.024	.000
12	.000	.051	.030	.000
13	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 13. The minimum distance between initial centers is 4,279.

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Daya_Tahan_Baterai	3.62483	2.98684	3.44757	2.51076
Kualitas_Kamera	3.67728	3.51814	2.45628	3.55532
Kapasitas_Memori_Internal	4.05848	3.74528	3.20060	2.40379
Harga_Terjangkau	3.78603	2.35537	3.84780	2.74738
Desain	3.58633	2.11623	2.47470	3.71950

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	178.000
	2	57.000
	3	97.000
	4	68.000
Valid		400.000
Missing		.000

Lampiran E

Hasil Analisis *Crosstab* Menggunakan *Software* SPSS 16.0

Daya_Beli_Handphone * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case				Total
			1	2	3	4	
Daya_Beli_Handphone	< Rp1.000.000,00	Count	3	1	8	0	12
		% of Total	.8%	.2%	2.0%	.0%	3.0%
	> Rp3.000.000,00	Count	57	23	20	25	125
		% of Total	14.2%	5.8%	5.0%	6.2%	31.2%
	Rp1.000.000,00 - Rp2.000.000,00	Count	33	7	29	18	87
		% of Total	8.2%	1.8%	7.2%	4.5%	21.8%
	Rp2.000.001,00 - Rp3.000.000,00	Count	85	26	40	25	176
		% of Total	21.2%	6.5%	10.0%	6.2%	44.0%
Total	Count	178	57	97	68	400	
	% of Total	44.5%	14.2%	24.2%	17.0%	100.0%	

Tahun_Produksi_Handphone * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case				Total
			1	2	3	4	
Tahun_Produksi_Handphone	2015	Count	10	5	12	7	34
		% of Total	2.5%	1.2%	3.0%	1.8%	8.5%
	2016	Count	41	15	24	17	97
		% of Total	10.2%	3.8%	6.0%	4.2%	24.2%
	2017	Count	56	11	21	28	116
		% of Total	14.0%	2.8%	5.2%	7.0%	29.0%
	2018	Count	66	26	36	14	142
		% of Total	16.5%	6.5%	9.0%	3.5%	35.5%
	2019	Count	5	0	4	2	11
		% of Total	1.2%	.0%	1.0%	.5%	2.8%
	Total	Count	178	57	97	68	400
		% of Total	44.5%	14.2%	24.2%	17.0%	100.0%

Alasan * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case				Total
			1	2	3	4	
Alasan	Daya tahan baterai lama	Count	26	8	22	12	68
		% of Total	6.5%	2.0%	5.5%	3.0%	17.0%
	Desain menarik	Count	34	3	12	18	67
		% of Total	8.5%	.8%	3.0%	4.5%	16.8%
	Harga terjangkau	Count	47	15	37	11	110
		% of Total	11.8%	3.8%	9.2%	2.8%	27.5%
	Kualitas kamera bagus	Count	37	15	9	21	82
		% of Total	9.2%	3.8%	2.2%	5.2%	20.5%
	Memori internal banyak	Count	34	16	17	6	73
		% of Total	8.5%	4.0%	4.2%	1.5%	18.2%
Total		Count	178	57	97	68	400
		% of Total	44.5%	14.2%	24.2%	17.0%	100.0%

Tujuan * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case				Total
			1	2	3	4	
Tujuan	Bermain game	Count	19	3	9	5	36
		% of Total	4.8%	.8%	2.2%	1.2%	9.0%
	Gaya hidup	Count	26	8	9	16	59
		% of Total	6.5%	2.0%	2.2%	4.0%	14.8%
	Media usaha online	Count	8	3	6	5	22
		% of Total	2.0%	.8%	1.5%	1.2%	5.5%
	Other	Count	8	1	10	1	20
		% of Total	2.0%	.2%	2.5%	.2%	5.0%
	Sarana komunikasi	Count	117	42	63	41	263
		% of Total	29.2%	10.5%	15.8%	10.2%	65.8%
Total		Count	178	57	97	68	400
		% of Total	44.5%	14.2%	24.2%	17.0%	100.0%

Cara_Mendapat_Informasi * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case				Total
			1	2	3	4	
Cara_Mendapat_Informasi	Keluarga/teman	Count	40	13	24	13	90
		% of Total	10.0%	3.2%	6.0%	3.2%	22.5%
	Media cetak (koran, majalah, brosur, dll)	Count	10	4	9	8	31
		% of Total	2.5%	1.0%	2.2%	2.0%	7.8%
	Media elektronik (TV, radio, media sosial, dll)	Count	95	26	51	35	207
		% of Total	23.8%	6.5%	12.8%	8.8%	51.8%
	Other	Count	9	3	4	5	21
		% of Total	2.2%	.8%	1.0%	1.2%	5.2%
	Sales	Count	24	11	9	7	51
		% of Total	6.0%	2.8%	2.2%	1.8%	12.8%
Total	Count	178	57	97	68	400	
	% of Total	44.5%	14.2%	24.2%	17.0%	100.0%	

Lampiran F

Perhitungan Matriks Perbandingan Sub Kriteria Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

1. Perbandingan objektif untuk daya tahan baterai

- Membuat matriks

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O \\
 \begin{array}{l}
 S \\
 X \\
 O
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 1 & 223/109 & 223/68 \\
 109/223 & 1 & 109/68 \\
 68/223 & 68/109 & 1
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{normalisasi}}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O & Avg \\
 \begin{array}{l}
 S \\
 X \\
 O
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0,5575 & 0,5575 & 0,5575 \\
 0,2725 & 0,2725 & 0,2725 \\
 0,17 & 0,17 & 0,17
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0,5575 \\
 0,2725 \\
 0,17
 \end{array}
 \end{array}$$

- Menghitung AW^T

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 223/109 & 223/68 \\ 109/223 & 1 & 109/68 \\ 68/223 & 68/109 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,5575 \\ 0,2725 \\ 0,17 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,6725 \\ 0,8175 \\ 0,51 \end{bmatrix}$$

- Menghitung t

$$t = \frac{1}{3} \left(\frac{1,6725}{0,5575} + \frac{0,8175}{0,2725} + \frac{0,51}{0,17} \right) = \frac{1}{3} (3 + 3 + 3) = 3$$

- Menghitung konsistensi indeks CI

$$CI = \frac{3 - 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

Karena CI bernilai 0, maka A konsisten.

2. Perbandingan objektif untuk kualitas kamera

- Membuat matriks

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O \\
 \begin{array}{l}
 S \\
 X \\
 O
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 1 & 175/46 & 175/179 \\
 46/175 & 1 & 46/179 \\
 179/175 & 179/46 & 1
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{normalisasi}}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O & Avg \\
 \begin{array}{l}
 S \\
 X \\
 O
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0,4375 & 0,4375 & 0,4375 \\
 0,115 & 0,115 & 0,115 \\
 0,4475 & 0,4475 & 0,4475
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0,4375 \\
 0,115 \\
 0,4475
 \end{array}
 \end{array}$$

- Menghitung AW^T

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 175/46 & 175/179 \\ 46/175 & 1 & 46/179 \\ 179/175 & 179/46 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,4375 \\ 0,115 \\ 0,4475 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,3125 \\ 0,345 \\ 1,3425 \end{bmatrix}$$

- Menghitung t

$$t = \frac{1}{3} \left(\frac{1,3125}{0,4375} + \frac{0,345}{0,115} + \frac{1,3425}{0,4425} \right) = \frac{1}{3} (3 + 3 + 3) = 3$$

- Menghitung konsistensi indeks CI

$$CI = \frac{3 - 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

Karena CI bernilai 0, maka A konsisten.

3. Perbandingan objektif untuk kapasitas memori internal

- Membuat matriks

$$\begin{array}{l} S \\ X \\ O \end{array} \begin{bmatrix} S & X & O \\ 1 & 156/163 & 156/81 \\ 163/156 & 1 & 163/81 \\ 81/156 & 81/163 & 1 \\ 400/156 & 400/163 & 400/81 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{normalisasi}} \begin{array}{l} S \\ X \\ O \end{array} \begin{bmatrix} S & X & O & Avg \\ 0,39 & 0,39 & 0,39 & 0,39 \\ 0,4075 & 0,4075 & 0,4075 & 0,4075 \\ 0,2025 & 0,2025 & 0,2025 & 0,2025 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- Menghitung AW^T

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 156/163 & 156/81 \\ 163/156 & 1 & 163/81 \\ 81/156 & 81/163 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,39 \\ 0,4075 \\ 0,2025 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,17 \\ 1,2225 \\ 0,6075 \end{bmatrix}$$

- Menghitung t

$$t = \frac{1}{3} \left(\frac{1,17}{0,39} + \frac{1,225}{0,4075} + \frac{0,6075}{0,2025} \right) = \frac{1}{3} (3 + 3 + 3) = 3$$

- Menghitung konsistensi indeks CI

$$CI = \frac{3 - 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

Karena CI bernilai 0, maka A konsisten.

4. Perbandingan objektif untuk keterjangkauan harga

- Membuat matriks

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O \\
 S \begin{bmatrix} 1 & 73/249 & 73/78 \\
 X \begin{bmatrix} 249/73 & 1 & 249/78 \\
 O \begin{bmatrix} 78/73 & 78/249 & 1 \\
 400/73 & 400/249 & 400/78
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{normalisasi}}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O & Avg \\
 S \begin{bmatrix} 0,1825 & 0,1825 & 0,1825 \\
 X \begin{bmatrix} 0,6225 & 0,6225 & 0,6225 \\
 O \begin{bmatrix} 0,195 & 0,195 & 0,195 \\
 1 & 1 & 1 & 1
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

- Menghitung AW^T

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 73/249 & 73/78 \\ 249/73 & 1 & 249/78 \\ 78/73 & 78/249 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,1825 \\ 0,6225 \\ 0,195 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5475 \\ 1,8675 \\ 0,585 \end{bmatrix}$$

- Menghitung t

$$t = \frac{1}{3} \left(\frac{0,5475}{0,1825} + \frac{1,8675}{0,6225} + \frac{0,585}{0,195} \right) = \frac{1}{3} (3 + 3 + 3) = 3$$

- Menghitung konsistensi indeks CI

$$CI = \frac{3 - 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

Karena CI bernilai 0, maka A konsisten.

5. Perbandingan objektif untuk desain

- Membuat matriks

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O \\
 S \begin{bmatrix} 1 & 260/46 & 260/94 \\
 X \begin{bmatrix} 46/260 & 1 & 46/94 \\
 O \begin{bmatrix} 94/260 & 94/46 & 1 \\
 400/260 & 400/46 & 400/94
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{normalisasi}}
 \begin{array}{ccc}
 S & X & O & Avg \\
 S \begin{bmatrix} 0,65 & 0,65 & 0,65 \\
 X \begin{bmatrix} 0,115 & 0,115 & 0,115 \\
 O \begin{bmatrix} 0,235 & 0,235 & 0,235 \\
 1 & 1 & 1 & 1
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

- Menghitung AW^T

$$AW^T = \begin{bmatrix} 1 & 260/46 & 260/94 \\ 46/260 & 1 & 46/94 \\ 94/260 & 94/46 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,65 \\ 0,115 \\ 0,235 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,95 \\ 1,345 \\ 0,705 \end{bmatrix}$$

- Menghitung t

$$t = \frac{1}{3} \left(\frac{1,95}{0,65} + \frac{1,345}{0,115} + \frac{0,705}{0,235} \right) = \frac{1}{3} (3 + 3 + 3) = 3$$

- Menghitung konsistensi indeks CI

$$CI = \frac{3 - 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

Karena CI bernilai 0, maka A konsisten.

Lampiran G

Perhitungan Matriks Permainan Samsung dan Xiaomi

1. Baris 2

- $P_1 a_2 P_2 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut } 2 - P_2 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$
 $= \frac{175-109}{400} \times 100\% = 16,5\%$
- $P_1 a_2 P_2 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut } 2 - P_2 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$
 $= \frac{175-46}{400} \times 100\% = 32,25\%$
- $P_1 a_2 P_2 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut } 2 - P_2 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$
 $= \frac{175-163}{400} \times 100\% = 3\%$
- $P_1 a_2 P_2 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut } 2 - P_2 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$
 $= \frac{175-249}{400} \times 100\% = -18,5\%$
- $P_1 a_2 P_2 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut } 2 - P_2 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$
 $= \frac{175-46}{400} \times 100\% = 32,25\%$

2. Baris 3

- $P_1 a_3 P_2 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_2 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$
 $= \frac{156-109}{400} \times 100\% = 11,75\%$
- $P_1 a_3 P_2 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_2 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$
 $= \frac{156-46}{400} \times 100\% = 27,5\%$
- $P_1 a_3 P_2 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_2 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$
 $= \frac{156-163}{400} \times 100\% = -1,75\%$
- $P_1 a_3 P_2 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_2 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$

$$= \frac{156-249}{400} \times 100\% = -23,25\%$$

- $P_1 a_3 P_2 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_2 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$

$$= \frac{156-46}{400} \times 100\% = 27,5\%$$

3. Baris 4

- $P_1 a_4 P_2 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_2 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$

$$= \frac{73-109}{400} \times 100\% = -9\%$$
- $P_1 a_4 P_2 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_2 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$

$$= \frac{73-46}{400} \times 100\% = 6,75\%$$
- $P_1 a_4 P_2 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_2 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$

$$= \frac{73-163}{400} \times 100\% = -22,5\%$$
- $P_1 a_4 P_2 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_2 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$

$$= \frac{73-249}{400} \times 100\% = -44\%$$
- $P_1 a_4 P_2 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_2 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$

$$= \frac{73-46}{400} \times 100\% = 6,75\%$$

4. Baris 5

- $P_1 a_5 P_2 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_2 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$

$$= \frac{260-109}{400} \times 100\% = 37,75\%$$
- $P_1 a_5 P_2 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_2 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$

$$= \frac{260-46}{400} \times 100\% = 53,5\%$$
- $P_1 a_5 P_2 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_2 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$

$$= \frac{260-163}{400} \times 100\% = 24,25\%$$

- $P_1 a_5 P_2 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_2 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$
 $= \frac{260-249}{400} \times 100\% = 2,75\%$
- $P_1 a_5 P_2 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_2 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$
 $= \frac{260-46}{400} \times 100\% = 53,5\%$

Lampiran H

Perhitungan Matriks Permainan Samsung dan Oppo

1. Baris 2

- $$P_1 a_2 P_3 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 1}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{175-68}{400} \times 100\% = 26,75\%$$
- $$P_1 a_2 P_3 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 2}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{175-179}{400} \times 100\% = -1\%$$
- $$P_1 a_2 P_3 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 3}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{175-81}{400} \times 100\% = 23,5\%$$
- $$P_1 a_2 P_3 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 4}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{175-78}{400} \times 100\% = 24,25\%$$
- $$P_1 a_2 P_3 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 5}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{175-94}{400} \times 100\% = 20,25\%$$

2. Baris 3

- $$P_1 a_3 P_3 a_1 = \frac{P_1 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 1}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{156-68}{400} \times 100\% = 22\%$$
- $$P_1 a_3 P_3 a_2 = \frac{P_1 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 2}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{156-179}{400} \times 100\% = -5,75\%$$
- $$P_1 a_3 P_3 a_3 = \frac{P_1 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 3}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{156-81}{400} \times 100\% = 18,75\%$$
- $$P_1 a_3 P_3 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 4}}{400} \times 100\%$$

$$= \frac{156-78}{400} \times 100\% = 19,5\%$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_3 P_3 a_5 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 3 - P_3 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\% \\ &= \frac{156-94}{400} \times 100\% = 15,5\% \end{aligned}$$

3. Baris 4

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_4 P_3 a_1 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\% \\ &= \frac{73-68}{400} \times 100\% = 1,25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_4 P_3 a_2 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\% \\ &= \frac{73-179}{400} \times 100\% = -26,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_4 P_3 a_3 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\% \\ &= \frac{73-81}{400} \times 100\% = -2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_4 P_3 a_4 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\% \\ &= \frac{73-78}{400} \times 100\% = -1,25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_4 P_3 a_5 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\% \\ &= \frac{73-94}{400} \times 100\% = -5,25\% \end{aligned}$$

4. Baris 5

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_5 P_3 a_1 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\% \\ &= \frac{260-68}{400} \times 100\% = 48\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_5 P_3 a_2 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\% \\ &= \frac{260-179}{400} \times 100\% = 20,25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet P_1 a_5 P_3 a_3 &= \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\% \\ &= \frac{260-81}{400} \times 100\% = 44,75\% \end{aligned}$$

- $P_1 a_5 P_3 a_4 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$
 $= \frac{260-78}{400} \times 100\% = 45,5\%$
- $P_1 a_5 P_3 a_5 = \frac{P_1 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$
 $= \frac{260-94}{400} \times 100\% = 41,5\%$

Lampiran I

Perhitungan Matriks Permainan Xiaomi dan Oppo

1. Baris 2

- $P_2 a_2 P_3 a_1 = \frac{P_2 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 1}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-68}{400} \times 100\% = -5,5 \%$
- $P_2 a_2 P_3 a_2 = \frac{P_2 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 2}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-179}{400} \times 100\% = -33,25 \%$
- $P_2 a_2 P_3 a_3 = \frac{P_2 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 3}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-81}{400} \times 100\% = -8,75\%$
- $P_2 a_2 P_3 a_4 = \frac{P_2 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 4}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-78}{400} \times 100\% = -8\%$
- $P_2 a_2 P_3 a_5 = \frac{P_2 \text{ atribut 2} - P_3 \text{ atribut 5}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-94}{400} \times 100\% = -12\%$

2. Baris 3

- $P_2 a_3 P_3 a_1 = \frac{P_2 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 1}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{163-68}{400} \times 100\% = 23,75 \%$
- $P_2 a_3 P_3 a_2 = \frac{P_2 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 2}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{163-179}{400} \times 100\% = -4\%$
- $P_2 a_3 P_3 a_3 = \frac{P_2 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 3}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{163-81}{400} \times 100\% = 20,5 \%$
- $P_2 a_3 P_3 a_4 = \frac{P_2 \text{ atribut 3} - P_3 \text{ atribut 4}}{400} \times 100\%$

$$= \frac{163-78}{400} \times 100\% = 21,25\%$$

- $P_2 a_3 P_3 a_5 = \frac{P_2 \text{ atribut } 3 - P_3 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$
 $= \frac{163-94}{400} \times 100\% = 17,25\%$

3. Baris 4

- $P_2 a_4 P_3 a_1 = \frac{P_2 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$
 $= \frac{249-68}{400} \times 100\% = 45,25\%$

- $P_2 a_4 P_3 a_2 = \frac{P_2 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$
 $= \frac{249-179}{400} \times 100\% = 17,5\%$

- $P_2 a_4 P_3 a_3 = \frac{P_2 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$
 $= \frac{249-81}{400} \times 100\% = 42\%$

- $P_2 a_4 P_3 a_4 = \frac{P_2 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 4}{400} \times 100\%$
 $= \frac{249-78}{400} \times 100\% = 42,75\%$

- $P_2 a_4 P_3 a_5 = \frac{P_2 \text{ atribut } 4 - P_3 \text{ atribut } 5}{400} \times 100\%$
 $= \frac{249-94}{400} \times 100\% = 38,75\%$

4. Baris 5

- $P_2 a_5 P_3 a_1 = \frac{P_2 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 1}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-68}{400} \times 100\% = -5,5\%$

- $P_2 a_5 P_3 a_2 = \frac{P_2 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 2}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-179}{400} \times 100\% = -33,25\%$

- $P_2 a_5 P_3 a_3 = \frac{P_2 \text{ atribut } 5 - P_3 \text{ atribut } 3}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-81}{400} \times 100\% = -8,75\%$

- $P_2 a_5 P_3 a_4 = \frac{P_2 \text{ atribut 5} - P_3 \text{ atribut 4}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-78}{400} \times 100\% = -8\%$
- $P_2 a_5 P_3 a_5 = \frac{P_2 \text{ atribut 5} - P_3 \text{ atribut 5}}{400} \times 100\%$
 $= \frac{46-94}{400} \times 100\% = -12\%$

Lampiran J

Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Xiaomi Menggunakan *Software* GAMBIT

	1		2		3		4		5	
1	$\frac{57}{2}$	$-\frac{57}{2}$	$\frac{177}{4}$	$-\frac{177}{4}$	15	-15	$-\frac{13}{2}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{177}{4}$	$-\frac{177}{4}$
2	$\frac{33}{2}$	$-\frac{33}{2}$	$\frac{129}{4}$	$-\frac{129}{4}$	3	-3	$-\frac{37}{2}$	$\frac{37}{2}$	$\frac{129}{4}$	$-\frac{129}{4}$
3	$\frac{47}{4}$	$-\frac{47}{4}$	$\frac{55}{2}$	$-\frac{55}{2}$	$-\frac{7}{4}$	$\frac{7}{4}$	$-\frac{93}{4}$	$\frac{93}{4}$	$\frac{55}{2}$	$-\frac{55}{2}$
4	-9	9	$\frac{27}{4}$	$-\frac{27}{4}$	$-\frac{45}{2}$	$\frac{45}{2}$	-44	44	$\frac{27}{4}$	$-\frac{27}{4}$
5	$\frac{151}{4}$	$-\frac{151}{4}$	$\frac{107}{2}$	$-\frac{107}{2}$	$\frac{97}{4}$	$-\frac{97}{4}$	$\frac{11}{4}$	$-\frac{11}{4}$	$\frac{107}{2}$	$-\frac{107}{2}$

Computing Nash equilibria ×

The computation has completed. Number of equilibria found so far: 1 ×

#	1: 1	1: 2	1: 3	1: 4	1: 5	2: 1	2: 2	2: 3	2: 4	2: 5
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Lampiran K

Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Oppo Menggunakan *Software* GAMBIT

	1	2	3	4	5
1	$\frac{155}{4}$ $-\frac{155}{4}$	11 -11	$\frac{71}{2}$ $-\frac{71}{2}$	$\frac{145}{4}$ $-\frac{145}{4}$	$\frac{129}{4}$ $-\frac{129}{4}$
2	$\frac{107}{4}$ $-\frac{107}{4}$	-1 1	$\frac{47}{2}$ $-\frac{47}{2}$	$\frac{97}{4}$ $-\frac{97}{4}$	$\frac{81}{4}$ $-\frac{81}{4}$
3	22 -22	$-\frac{23}{4}$ $\frac{23}{4}$	$\frac{75}{4}$ $-\frac{75}{4}$	$\frac{39}{2}$ $-\frac{39}{2}$	$\frac{31}{2}$ $-\frac{31}{2}$
4	$\frac{5}{4}$ $-\frac{5}{4}$	$-\frac{53}{2}$ $\frac{53}{2}$	-2 2	$-\frac{5}{4}$ $\frac{5}{4}$	$-\frac{21}{4}$ $\frac{21}{4}$
5	48 -48	$\frac{81}{4}$ $-\frac{81}{4}$	$\frac{179}{4}$ $-\frac{179}{4}$	$\frac{91}{2}$ $-\frac{91}{2}$	$\frac{83}{2}$ $-\frac{83}{2}$

Computing Nash equilibria ×

The computation has completed. Number of equilibria found so far: 1 ×

#	1: 1	1: 2	1: 3	1: 4	1: 5	2: 1	2: 2	2: 3	2: 4	2: 5
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

Lampiran L

Penyelesaian Teori Permainan Antara Xiaomi dengan Oppo
Menggunakan *Software* GAMBIT

	1		2		3		4		5	
1	$\frac{41}{4}$	$-\frac{41}{4}$	$-\frac{35}{2}$	$\frac{35}{2}$	7	-7	$\frac{31}{4}$	$-\frac{31}{4}$	$\frac{15}{4}$	$-\frac{15}{4}$
2	$-\frac{11}{2}$	$\frac{11}{2}$	$-\frac{133}{4}$	$\frac{133}{4}$	$-\frac{35}{4}$	$\frac{35}{4}$	-8	8	-12	12
3	$\frac{95}{4}$	$-\frac{95}{4}$	-4	4	$\frac{41}{2}$	$-\frac{41}{2}$	$\frac{85}{4}$	$-\frac{85}{4}$	$\frac{69}{4}$	$-\frac{69}{4}$
4	$\frac{181}{4}$	$-\frac{181}{4}$	$\frac{35}{2}$	$-\frac{35}{2}$	42	-42	$\frac{171}{4}$	$-\frac{171}{4}$	$\frac{155}{4}$	$-\frac{155}{4}$
5	$-\frac{11}{2}$	$\frac{11}{2}$	$-\frac{133}{4}$	$\frac{133}{4}$	$-\frac{35}{4}$	$\frac{35}{4}$	-8	8	-12	12

Computing Nash equilibria ×

The computation has completed. Number of equilibria found so far: 1 ×

#	1: 1	1: 2	1: 3	1: 4	1: 5	2: 1	2: 2	2: 3	2: 4	2: 5
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Lampiran M

Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Xiaomi Menggunakan *Software* TORA

Untuk Pemain Samsung

Iteration 6						
Basic	Rx11	Rx12	Rx13	Rx14	Rx15	Solution
z (min)	-100,000	-100,000	-100,000	-99,636	-100,000	0,364
Sx10	0,000	0,000	0,000	19,455	-1,000	18,455
x5	0,000	0,000	0,000	0,364	0,000	0,364
Sx6	-1,000	0,000	0,000	13,727	0,000	12,727
Sx8	0,000	0,000	-1,000	8,818	0,000	7,818
Sx7	0,000	-1,000	0,000	19,455	0,000	18,455
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi keenam karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,364$ dengan $X_5 = 0,364$.

Untuk Pemain Xiaomi

Iteration 3						
Basic	sx6	sx7	sx8	sx9	sx10	Solution
z (max)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,364	0,364
sx6	1,000	0,000	0,000	0,000	2,364	3,364
sx7	0,000	1,000	0,000	0,000	6,727	7,727
sx8	0,000	0,000	1,000	0,000	8,455	9,455
sx9	0,000	0,000	0,000	1,000	16,000	17,000
x4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,364	0,364
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi ketiga karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,364$ dengan $Y_4 = 0,364$.

Lampiran N

Penyelesaian Teori Permainan Antara Samsung dengan Oppo Menggunakan *Software* TORA

Untuk Pemain Samsung

Iteration 6						
Basic	Rx11	Rx12	Rx13	Rx14	Rx15	Solution
z (min)	-100,0000	-99,9506	-100,0000	-100,0000	-100,0000	0,0494
x5	0,0000	0,0494	0,0000	0,0000	0,0000	0,0494
Sx10	0,0000	2,0494	0,0000	0,0000	-1,0000	1,0494
Sx9	0,0000	2,2469	0,0000	-1,0000	0,0000	1,2469
Sx6	-1,0000	2,3704	0,0000	0,0000	0,0000	1,3704
Sx8	0,0000	2,2099	-1,0000	0,0000	0,0000	1,2099
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi keenam karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,0494$ dengan $X_5 = 0,0494$.

Untuk Pemain Oppo

Iteration 3						
Basic	Sx6	Sx7	Sx8	Sx9	Sx10	Solution
z (max)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0494	0,0494
Sx6	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,5432	0,4568
Sx7	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0494	1,0494
Sx8	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,2840	1,2840
Sx9	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,3086	2,3086
x2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0494	0,0494
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi ketiga karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,0494$ dengan $Y_2 = 0,0494$.

Lampiran O

Penyelesaian Teori Permainan Antara Xiaomi dengan Oppo Menggunakan *Software* TORA

Untuk Pemain Xiaomi

Iteration 6						
Basic	Rx11	Rx12	Rx13	Rx14	Rx15	Solution
z (min)	-100,0000	-99,9412	-100,0000	-100,0000	-100,0000	0,0588
x4	0,0000	0,0588	0,0000	0,0000	0,0000	0,0588
Sx10	0,0000	2,2794	0,0000	0,0000	-1,0000	1,2794
Sx9	0,0000	2,5147	0,0000	-1,0000	0,0000	1,5147
Sx6	-1,0000	2,6618	0,0000	0,0000	0,0000	1,6618
Sx8	0,0000	2,4706	-1,0000	0,0000	0,0000	1,4706
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi keenam karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,0588$ dengan $X_4 = 0,0588$.

Untuk Pemain Oppo

Iteration 3						
Basic	sx6	sx7	sx8	sx9	sx10	Solution
z (max)	0,000	0,000	0,000	0,057	0,000	0,057
sx6	1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	2,000
sx7	0,000	1,000	0,000	1,900	0,000	2,900
sx8	0,000	0,000	1,000	0,229	0,000	1,229
x2	0,000	0,000	0,000	0,057	0,000	0,057
sx10	0,000	0,000	0,000	1,900	1,000	2,900
Lower Bound						
Upper Bound						
Unrestr'd (y/n)?						

Proses perhitungan berhenti pada iterasi ketiga karena hasil iterasi ini telah mencapai kondisi optimal, yaitu nilai pada baris fungsi tujuan Z sudah tidak ada nilai yang negatif. Sehingga diperoleh nilai $Z = 0,057$ dengan $Y_2 = 0,057$.

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Tommy Ferdinand Simanjuntak, lahir di Medan pada tanggal 20 Juni 1997. Penulis merupakan anak bungsu dari pasangan Ir. Rikson Simanjuntak dan Romauli Manullang. Jenjang pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis dimulai dari TK Perdana Pekanbaru (2002-2003), SD Dharma Loka Pekanbaru (2003-2009), SMP Negeri 4 Pekanbaru (2009-2012), dan SMA Negeri 8 Pekanbaru (2012-2015). Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang S-1 di Departemen Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dengan bidang minat Matematika Terapan.

Selama mengikuti perkuliahan di ITS, penulis turut aktif dalam beberapa kegiatan kemahasiswaan yaitu sebagai staf Departemen Sosial BEM FMIPA ITS periode 2016/2017, staf Dana dan Usaha PKMBK Persekutuan Mahasiswa Kristen (PMK) ITS tahun 2016/2017, serta Kepala Departemen Sosial BEM FMKSD ITS periode 2018. Selain berorganisasi di lingkup departemen, penulis juga mengikuti Kerja Praktik di PT Bursa Efek Indonesia (BEI) Jakarta selama satu bulan dan ditempatkan di Divisi *Strategic Management Office* (SMO). Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten dosen Kalkulus 1 dan 2 serta asisten dosen Matematika 1 dan 2. Apabila ingin memberikan kritik, saran, dan diskusi mengenai Tugas Akhir ini dapat dikirimkan melalui e-mail ferdinand_tommy@yahoo.co.id. Terima kasih dan semoga bermanfaat.