



SKRIPSI

**PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PENJUALAN
SEPEDA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN INTEGRASI
FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF: KASUS PADA PT
GESITS TECHNOLOGIES INDO**

SOFIA FITRI RAMADANI

NRP. 09111640000062

DOSEN PEMBIMBING

GITA WIDI BHAWIKA, S.ST., M.MT.

DOSEN KO-PEMBIMBING

IMAM BAIHAQI, S.T., M.Sc., Ph.D.

DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS

FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020

(Halaman sengaja dikosongkan)



SKRIPSI

**PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PENJUALAN
SEPEDA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN INTEGRASI
FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF: KASUS PADA PT
GESITS TECHNOLOGIES INDO**

SOFIA FITRI RAMADANI

NRP. 09111640000062

DOSEN PEMBIMBING

GITA WIDI BHAWIKA, S.ST., M.MT.

DOSEN KO-PEMBIMBING

IMAM BAIHAQI, S.T., M.Sc., Ph.D.

DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS

FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020

(Halaman sengaja dikosongkan)



UNDERGRADUATE THESIS

***LOCATION SELECTION OF BATTERY ELECTRIC
MOTORCYCLE SALES DISTRIBUTION CENTER USING
OBJECTIVE AND SUBJECTIVE INTEGRATION: A STUDY IN
PT GESITS TECHNOLOGIES INDO***

SOFIA FITRI RAMADANI

NRP. 09111640000062

SUPERVISOR

GITA WIDI BHAWIKA, S.ST., M.MT.

CO-SUPERVISOR

IMAM BAIHAQI, S.T., M.Sc., Ph.D.

BUSINESS MANAGEMENT DEPARTMENT

FACULTY OF CREATIVE DESIGN AND DIGITAL BUSINESS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020

(Halaman sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PENJUALAN SEPEDA
MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN INTEGRASI FAKTOR OBJEKTIF
DAN SUBJEKTIF: KASUS PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO**

Oleh:

Sofia Fitri Ramadani
NRP 0911164000062

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Manajemen Bisnis**

Pada

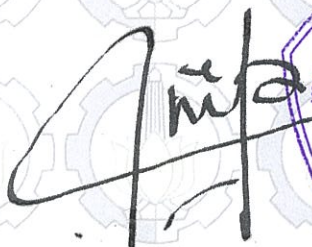
**Program Studi Sarjana Manajemen Bisnis
Departemen Manajemen Bisnis
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Tanggal Ujian: 16 Juli 2020

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Skripsi

Dosen Ko-Pembimbing Skripsi



Gita Widi Bhawika, S.ST., M.MT.
NIP: 198812112014042001



Imam Baihaqi, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP: 197007211997021001

Seluruh tulisan yang tercantum pada skripsi ini merupakan hasil karya penulis sendiri, dengan isi dan konten yang sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Penulis bersedia menanggung segala tuntutan dan konsekuensi jika di kemudian hari terdapat pihak yang merasa dirugikan, baik secara pribadi maupun hukum.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi skripsi ini tanpa mencantumkan sumbernya. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh skripsi ini dalam bentuk apa pun tanpa izin penul

PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN INTEGRASI FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF: KASUS PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

ABSTRAK

PT Gesits Technologies Indo merupakan perusahaan nasional Indonesia bergerak pada bidang otomotif sepeda motor listrik, Gesits. Pendistribusian telah dilakukan sejak Desember 2019. Sayangnya, permintaan unit tidak diimbangi pada proses pendistribusian. Untuk melayani daerah tengah dan timur Pulau Jawa, pengiriman unit ke setiap pasar masih dilakukan secara terpusat dari pabrik yang menyebabkan biaya transportasi membengkak. Hal ini disebabkan karena kurangnya fasilitas distribusi, sehingga manajemen berencana membuka pusat distribusi di salah satu kandidat lokasi yaitu Semarang atau Surabaya. Untuk menentukan lokasi, dibutuhkan pertimbangan kompleks dengan mempertimbangkan perhitungan serta kriteria. Penulis menggunakan metode kuantitatif melalui model *Brown-Gibson* karena dapat mengintegrasikan faktor objektif dan subjektif dengan baik. Input faktor objektif berupa proyeksi tiga tahunan (2021-2022) perusahaan diolah menggunakan model transportasi sehingga didapatkan kota alternatif dengan biaya transportasi terendah. Dari model tersebut juga akan didapatkan alokasi dari pabrik ke pasar. Sedangkan penilaian faktor subjektif dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* melalui identifikasi, verifikasi kriteria, dan kuesioner oleh pengambil keputusan di PT Gesits Technologies Indo. Setelah itu dilakukan analisis sensitifitas untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kedua faktor terhadap penentuan lokasi pusat distribusi. Hasil penelitian menunjukkan peringkat LPMi pertama jatuh pada Surabaya dengan nilai 0,539 dilanjutkan dengan Semarang (0,461). Biaya transportasi pada tahun 2021 dibandingkan dengan usulan lokasi awal turun sebesar 29,4%. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan pembukaan pusat distribusi, maka biaya transportasi dapat ditekan sejalan dengan pertimbangan kriteria faktor subjektif dalam penentuan lokasi.

Kata Kunci: Sepeda Motor Listrik, Penentuan Lokasi Pusat Distribusi, Model *Brown-Gibson*, AHP, Model Transportasi

(Halaman sengaja dikosongkan)

**LOCATION SELECTION OF BATTERY ELECTRIC MOTORCYCLE SALES
DISTRIBUTION CENTER USING USING OBJECTIVE AND SUBJECTIVE
INTEGRATION: A STUDY IN PT GESITS TECHNOLOGIES INDO**

ABSTRACT

PT Gesits Technologies Indo is an Indonesia national company engaged in the automotive battery-electric motorcycle, Gesits. Distribution has been carried out since December 2019. Unfortunately, the customer demand purchases are not balanced in the distribution process. To supply the central and east Java, shipping units are still carried out centrally from the factories which causes the high transportation cost. It is caused by the lack number of distribution center facilities, so the management plans to open the distribution center facility between the location candidates in Semarang or Surabaya. To determine the location, complex considerations are required by considering calculation and criteria. The author using a quantitative method through the Brown-Gibson model because it can integrate the objective and subjective factors well. The objective factor inputs using 3 years (2021-2023) company projections then processed using a transportation model so that the alternative candidate with the lowest cost is obtained. Furthermore, the number of unit allocation from the factory to market is obtained. While the subjective factor input is done by Analytical Hierarchy Process (AHP) through identifications, verification of criterias, and questionnaires by the decision-makers in PT Gesits Technologies Indo. After that, sensitivity analysis is carried out to find out how much to influence the two factors have on determining the distribution center location selection. The result showed the first LMPi rank fell to Surabaya with a value of 0.539, followed by Semarang (0.461). Transportation cost in 2021 compared to the initial location decreased by 29.4%. Proves that by opening the distribution center, the transportation cost can be reduced linear with the subjective factor criteria considered in determining location selection.

Keywords: *Battery-electric Motorcycle, Distribution Center Location Selection, Brown-Gibson Model, AHP, Transportation Model*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Penjualan Sepeda Motor Listrik Menggunakan Integrasi Faktor Objektif dan Subjektif: Kasus pada PT Gesits Technologies Indo”** sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana (S1) Departemen Manajemen Bisnis ITS. Topik tersebut dipilih karena penulis melihat pendistribusian produk Gesits yang belum optimal dikarenakan kurangnya fasilitas distribusi penjualan. Pentingnya fasilitas distribusi sangat berpengaruh pada biaya transportasi serta *service level* yang diberikan perusahaan ke pelanggan. Oleh karena itu, peneliti berniat untuk memberikan kontribusi pengetahuannya dalam bentuk skripsi ini.

Penulisan skripsi ini dimulai pada bulan Februari 2020 hingga Juni 2020. Selama proses penulisan skripsi penulis telah mendapatkan banyak bantuan dan dukungan baik secara fisik maupun moral dari berbagai pihak selama proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bentuk dukungan yang diberikan. Adapun pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu:

1. Ibu Dr.oec.HSG. Syarifa Hanoum, S.T., M.T., CSEP selaku kepala Departemen Manajemen Bisnis ITS yang memberikan bimbingan, nasehat, serta arahan selama penulis menempuh masa perkuliahan di Departemen Manajemen Bisnis ITS.
2. Bapak Berto Mulia Wibawa, S.Pi., M.M. selaku Sekertaris Departemen Manajemen Bisnis ITS dan dosen wali yang telah banyak memberikan penulis motivasi serta masukan. Serta Ibu Gita Widi Bhawika, S.T., M.MT selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan masukan, arahan serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
3. Bapak Imam Baihaqi, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen ko-pembimbing skripsi penulis serta dekan fakultas yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan masukan, arahan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Manajemen Bisnis ITS yang telah memberikan banyak ilmu dan sarana bagi penulis untuk mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
5. Bapak Harun Sjech, Bapak Natsir, Bapak Dida, dan seluruh *stakeholder* PT Gesits Technologies Indo yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan juga telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Kedua orang tua, kakak, dan seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan yang tak terhingga.
7. Yoga Mugiyo Pratama yang telah menemani dan menjadi motivasi dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir penulis.
8. Regita, Ailin, dan Mathara yang menemani dan berjuang bersama dalam mengerjakan skripsi.
9. Teman seperjuangan Tim Antasena ITS yang telah memotivasi saya.
10. Teman-teman UMBRA, BMSA, KSE yang telah memberikan banyak dukungan dan kenangan manis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat menjadi pembelajaran bagi banyak pihak, memberikan manfaat dan mendorong untuk penelitian selanjutnya.

Surabaya, Juli 2020

Sofia Fitri Ramadani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	9
1.5.1 Batasan	9
1.5.2 Asumsi.....	10
1.6 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	13
2.1 Industri Motor Listrik.....	13
2.2 Manajemen Rantai Pasok	14
2.3 Desain Jaringan Rantai Pasok	14
2.4 Perancangan Jaringan Distribusi	17
2.5 Manajemen Transportasi dan Distribusi	17
2.5.1 Fungsi Dasar Manajemen Transportasi dan Distribusi	17
2.6 Strategi Distribusi.....	19
2.7 Faktor Mempengaruhi Perancangan Jaringan Distribusi	20
2.8 Pemilihan Fasilitas Lokasi.....	21
2.9 Faktor Objektif dan Subjektif.....	22
2.10 Kriteria dan Sub-Kriteria Fasilitas Lokasi	23
2.11 Analytical Hierarchy Process	27
2.11.1 Pengertian <i>Analytical Hierarchy Process</i>	27
2.11.2 Langkah Pengambilan Keputusan <i>Analytical Hierarchy Process</i>	28

2.12 Model Transportasi	31
2.13 Model <i>Brown-Gibson</i>	33
2.13.1 Definisi <i>Brown-Gibson</i>	33
2.13.2 Langkah Kerja Model <i>Brown-Gibson</i>	34
2.14 Uji Sensitivitas	35
2.15 Penelitian Terdahulu	36
2.16 <i>Research GAP</i>	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	43
3.2 Desain Penelitian	43
3.3 Diagram Alir Penelitian	45
3.4 Studi Lapangan dan Studi Literatur	46
3.5 Penentuan Pengambil Keputusan	47
3.6 Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif	48
3.7 Perhitungan Faktor Objektif	48
3.7.1 Pengumpulan Data	48
3.7.2 Pengolahan Data	49
3.7.3 Mencari Solusi Berdasarkan Perhitungan	50
3.8 Perhitungan Faktor Subjektif	50
3.8.1 Identifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan dari Penelitian Terdahulu	50
3.8.2 Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan	51
3.8.2.1 Pedoman Wawancara Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan	51
3.8.3 Pembangunan Model Hierarki	51
3.8.4 Perancangan Kuesioner <i>Pairwise Comparision</i>	52
3.8.4.1 Kuesioner <i>Pairwise Comparision</i> Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan	52
3.8.4.2 Kuesioner <i>Pairwise Comparision</i> Penilaian Lokasi Alternatif Distribusi Penjualan	52
3.8.5 Pengisian Kuesioner <i>Pairwise Comparision</i>	52
3.8.6 Pembobotan Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan	53
3.8.6.1 Uji Konsistensi	53

3.8.7 Pembobotan Penilaian Lokasi Distribusi Penjualan.....	53
3.8.7.1 Uji Konsistensi.....	53
3.9 <i>Brown-Gibson</i> Model.....	54
3.9.1 <i>Subjective Factor Measure</i>	54
3.9.2 <i>Objective Factor Measure</i>	54
3.9.3 <i>Location Preference Measure</i>	54
3.10 Analisis dan Diskusi.....	54
3.10.1 Uji Sensitivitas.....	54
3.11 Kesimpulan dan Saran.....	55
BAB IV ANALISIS DAN DISKUSI.....	57
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	57
4.1.1 Visi dan Misi PT Gesits Technologies Indo.....	58
4.2 Proses Bisnis Gesits.....	58
4.3 Penentuan Kandidat Lokasi Pusat Distribusi.....	59
4.4 Perhitungan Faktor Objektif.....	60
4.4.1 Pengumpulan Data Objektif.....	60
4.4.1.1 Data Proyeksi Permintaan.....	61
4.4.1.2 Data Jarak dan Biaya Transportasi.....	62
4.4.1.3 Data Pabrik.....	70
4.4.1.4 Data Pusat Distribusi.....	70
4.4.2 Pembuatan Model.....	71
4.4.3 Validasi Model.....	72
4.4.4 Hasil Pemodelan.....	74
4.4.4.1 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di Semarang.....	76
4.4.4.2 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di Surabaya.....	76
4.4.4.3 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di 3 Lokasi.....	78
4.4.4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biaya Transportasi.....	79
4.5 Perhitungan Faktor Subjektif.....	80
4.5.1 Hasil Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi.....	80
4.5.2 Identifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi.....	84
4.5.3 Model Hierarki AHP.....	91
4.5.4 Perhitungan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi.....	92

4.5.4.1 Rasio Konsistensi	93
4.5.4.2 Bobot Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi	94
4.5.5 Analisis Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi.....	96
4.5.5.1 Analisis Kriteria Pasar atau <i>Market</i>	97
4.5.5.2 Analisis Kriteria Infrastruktur atau <i>Infrastructure</i>	99
4.5.5.3 Analisis Kriteria Karakteristik Pekerja atau <i>Labour</i> <i>Characteristic</i>	100
4.5.5.4 Analisis Kriteria Biaya atau <i>Cost</i>	101
4.5.5.5 Analisis Kriteria Lingkungan Makro atau <i>Macro Environment</i>	102
4.5.5.6 Perhitungan Bobot Lokasi Pusat Distribusi PT Gesits Technologis Indo	103
4.6 Analisis Model <i>Brown Gibson</i>	106
4.7 Analisis Sensitivitas	108
4.8 Analisis Perbandingan Kondisi Distribusi dengan Proyeksi Perusahaan..	109
4.9 Implikasi Manajerial	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	115
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	117
5.2.1 Implikasi Praktis	117
5.2.2 Penelitian Selanjutnya	117
5.3 Keterbatasan	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Permintaan Produk Gesits Berdasarkan Provinsi Periode 20 April 2019 – 12 Februari 2020	3
Gambar 2. 1 Hierarki AHP	27
Gambar 2. 2 Diagram Model Transportasi	33
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian	46
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT Gesits Technologies Indo	58
Gambar 4. 2 Grafik Proyeksi Pemintaan Unit Tahun 2021	62
Gambar 4. 3 Ilustrasi Pendistribusian Produk Gesits	70
Gambar 4. 4 Pembuatan Model Matematis pada <i>Software LINGO</i>	75
Gambar 4. 5 Model Hierarki AHP Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Gesits	92
Gambar 4. 6 Hasil Pembobotan Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi	97
Gambar 4. 7 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria <i>Market</i>	99
Gambar 4. 8 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria <i>Infrastructure</i>	100
Gambar 4. 9 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria <i>Labour Characteristic</i>	101
Gambar 4. 10 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria <i>Cost</i>	102
Gambar 4. 11 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria <i>Macro Environment</i>	103
Gambar 4. 12 Hasil Pembobotan Kandidat Pusat Distribusi Berdasarkan Kriteria	106
Gambar 4. 13 Hasil Pembobotan Kandidat Lokasi Pusat Distribusi.....	106
Gambar 4. 14 Grafik Analisis Sensitifitas Penentuan Lokasi Berdasarkan Nilai LPMi.....	109

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis 2015-2017	1
Tabel 2. 1 Kriteria dan Sub-Kriteria Multi-Kriteria	23
Tabel 2. 2 <i>Pairwise Comparison</i>	28
Tabel 2. 3 <i>Saaty's Nine-point</i>	29
Tabel 2. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan dan Nilai Intensitas.....	29
Tabel 2. 5 Konsistensi Random Indeks	31
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	40
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	43
Tabel 3. 2 Daftar Pengambil Keputusan	48
Tabel 4. 1 Data Proyeksi Permintaan Gesits 2021-2023.....	61
Tabel 4. 2 Tarif Tol Jakarta-Surabaya untuk Truk Golongan 5	65
Tabel 4. 3 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pabrik ke Pusat Distribusi.....	66
Tabel 4. 4 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur ke Wilayah Pasar.....	66
Tabel 4. 5 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Semarang ke Wilayah Pasar.....	67
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Surabaya ke Wilayah Pasar.....	68
Tabel 4. 7 Kapasitas Produksi Pabrik 2021-2023	70
Tabel 4. 8 Proyeksi Kapasitas Pusat Distribusi 2021-2023.....	71
Tabel 4. 9 Proyeksi Alokasi Unit dari Pabrik Menuju Jakarta Timur dan Semarang.....	73
Tabel 4. 10 Proyeksi Alokasi Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur dan Semarang Menuju Pasar	73
Tabel 4. 11 Biaya Transportasi 3 Tahunan Pusat Distribusi Semarang	76
Tabel 4. 12 Proyeksi Alokasi Unit dari Pabrik Menuju Jakarta Timur dan Surabaya.....	77
Tabel 4. 13 Proyeksi Alokasi Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur dan Surabaya Menuju Pasar.....	77

Tabel 4. 14	Biaya Transportasi 3 Tahunan Pusat Distribusi Surabaya	78
Tabel 4. 15	Biaya Transportasi 3 Tahunan Seluruh Kandidat Lokasi.....	79
Tabel 4. 16	Rekapitulasi Total Biaya Transportasi 3 Tahunan	80
Tabel 4. 17	Hasil Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi.....	83
Tabel 4. 18	Konsistensi Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi	94
Tabel 4. 19	Bobot Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi..	95
Tabel 4. 20	Hasil Pembobotan Lokasi Pusat Distribusi PT Gesits Technologies Indo.....	104
Tabel 4. 21	Matriks Penilaian Pembobotan Faktor	106
Tabel 4. 22	Geometrik Mean Penilaian Pembobotan Faktor	107
Tabel 4. 23	Hasil Pembobotan Performa Faktor Objektif dan Subjektif	107
Tabel 4. 24	Hasil Perhitungan LPMi.....	107
Tabel 4. 25	Analisis Sensitivitas Penentuan Lokasi Berdasarkan Nilai LPMi ...	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Perizinan dan Pengambilan Data	125
Lampiran 2 Rekapitulasi Komponen Biaya Transportasi	126
Lampiran 3 Hasil Pemodelan Transportasi	127
Lampiran 4 Pedoman Wawancara Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Lokasi Pusat Distribusi	134
Lampiran 5 Pedoman Kuesioner AHP Penetapan Nilai Kriteria dan Sub-kriteria	136
Lampiran 6 Pedoman Kuesioner AHP Penetapan Nilai Lokasi Pusat Distribusi	144
Lampiran 7 Pedoman Kuesioner Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif..	149
Lampiran 8 Rekapitulasi Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Lokasi	150
Lampiran 9 Rekap Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub-kriteria Lokasi	155
Lampiran 10 Hasil Bobot Nilai Pada Setiap Lokasi	157
Lampiran 11 Hasil Kuesioner Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif Distribusi.....	158
Lampiran 12 Dokumentasi	161

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, tujuan dan manfaat penelitian dari hasil yang diperoleh, ruang lingkup berupa batasan penelitian, serta sistematika penulisan yang menggambarkan alur penelitian secara keseluruhan.

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan hal yang vital bagi seluruh rakyat Indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2019) terkait perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut jenisnya, Tabel 1.1 membuktikan bahwasannya minat masyarakat Indonesia akan intensitas pemakaian kendaraan motor roda dua pada tahun 2016 mencapai angka 105 juta unit, melebihi kendaraan mobil penumpang yang mencapai angka 14 juta unit. Pertambahan kendaraan, terutama kendaraan roda dua tersebut tidak sebanding dengan nilai subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) yang diberikan pemerintah, dimana pada tahun 2016 terjadi penekanan nilai subsidi BBM sebesar 42.5% daripada tahun sebelumnya (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2017). Menurut Meo et al. (2019) polusi berlebihan yang dihasilkan kendaraan bermotor berpotensi merusak lingkungan, serta mengganggu sistem pernafasan manusia. Sehingga berangkat dari persoalan tersebut, beberapa produsen menawarkan alternatif yaitu sepeda motor listrik yang ramah lingkungan.

Tabel 1. 1 Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis 2015-2017

Jenis Kendaraan Bermotor	Tahun		
	2015	2016	2017
Mobil penumpang	13,480,973	14,580,666	15,423,968
Mobil bis	2,420,917	2,486,898	2,509,258
Mobil barang	6,611,028	7,063,433	7,289,910
Sepeda motor	98,881,267	105,150,082	111,988,683
Jumlah	121,394,185	129,281,079	137,211,818

Sumber: Badan Pusat Statistik (2019)

Populasi pertumbuhan pengguna motor roda dua melandasi optimisme industri sepeda motor listrik untuk berkembang di Indonesia, salah satunya PT Gesits Technologies Indo yang telah beroperasi sejak tahun 2017. Hingga pertengahan Februari 2020, PT Gesits Technologies Indo telah memproduksi sekitar 300 unit (Pratama, 20 Februari 2020). Dari segi efisiensi kendaraan sepeda motor dengan BBM Pertalite (Rp7.650/liter), biaya konsumsi yang dikeluarkan sebesar Rp153 per km, sedangkan sepeda motor listrik Gesits (Rp2.000/1.4 kWh) biaya yang dikeluarkan sebesar Rp40 per km (PT Gesits Technologies Indo, 2020). Sepeda motor listrik Gesits resmi rilis sejak bulan 20 April 2019 lalu, dimana mengundang antusiasme dan ketertarikan masyarakat terhadap produk (Kosasih, 2019).

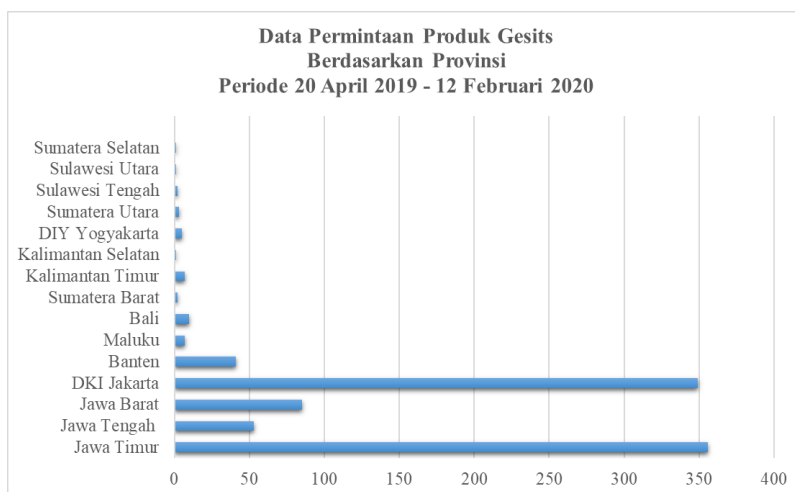
Ditambah lagi dukungan dari Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia akan pengembangan kendaraan listrik dari sepeda motor listrik dan baterai listrik (Ristekbrin, 2019). Disisi lain, terdapat perbedaan karakteristik dari sisi bisnis (saluran penjualan, *lead time*, kerjasama distribusi) dan regulasi pemerintah (target produksi dan kebijakan insentif). Untuk sepeda motor listrik Gesits sendiri, mempunyai saluran *omnichannel* yang mana memudahkan konsumen untuk dapat memesan melalui *e-commerce*. Selain itu perbedaan waktu *lead time* sepeda motor listrik jika dibandingkan dengan motor konvensional biasa lebih cepat karena komponen manufaktur yang lebih fleksibel (Pratama, 20 Februari 2020).

Dari sisi regulasi, insentif telah diatur dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 3 Tahun 2020 Bab 3 Pasal 2 yaitu terkait pemberian insentif pajak bea balik nama. Kementerian Riset dan Teknologi menargetkan populasi sepeda motor listrik akan mencapai dua juta unit pada tahun 2025, jumlah tersebut mencapai 20 persen dari total produksi sepeda motor di Indonesia (Portal Informasi Indonesia, 2019). Selain itu, dalam pemenuhan permintaan pasar produk sepeda motor listrik ada kerjasama antara produsen dan konsumen dalam proses pendistribusian produk, sehingga proses distribusi sepeda motor listrik bisa dilakukan secara efektif dan efisien.

Dalam kegiatan manufaktur, distribusi memegang peranan penting bagi perusahaan untuk menjamin produk yang ditawarkan tersedia secara merata di

berbagai wilayah. Dari waktu ke waktu, jaringan distribusi semakin berkembang dan menyesuaikan pasar, sehingga menuntut pelaku industri untuk melakukan penyesuaian yang tepat. Berbagai perusahaan melakukan penyesuaian untuk mengatasi beberapa keterbatasan, salah satunya dengan membentuk pusat distribusi guna memudahkan penyaluran produk. Pada kondisi terkini, salah satu pemain besar industri kendaraan sepeda motor listrik yaitu PT Gesits Technologies Indo masih perlu membangun jaringan distribusi yang kompetitif.

PT Gesits Technologies Indo merupakan perusahaan bergerak dibidang otomotif, khususnya produsen lokal sepeda motor listrik Gesits. Dalam produksinya, PT Gesits Technologies Indo bekerjasama dengan Wijaya Karya sehingga menghasilkan perusahaan gabungan bernama Wika Manufaktur. Beberapa bulan setelah rilis usai melalui tahapan penilaian manajemen, pada Desember 2019 mulai dilakukan pendistribusian produk. Berdasarkan Gambar 1.1, menunjukkan permintaan produk Gesits dari bulan April 2019 hingga awal Februari 2020 diminati di berbagai wilayah. Hingga pertengahan Februari 2020, permintaan produk yang sudah dibeli meluas hingga 15 provinsi di seluruh Indonesia dengan total sebanyak 923 unit sepeda motor listrik, dengan permintaan didominasi oleh daerah DKI Jakarta, Jawa Timur, Jawa Barat dan Jawa Tengah.



Gambar 1. 1 Data Permintaan Produk Gesits Berdasarkan Provinsi Periode 20 April 2019 – 12 Februari 2020

Sumber: PT Gesits Technologies Indo (2019)

Sayangnya, meningkatnya minat pembelian konsumen terhadap sepeda motor listrik Gesits, tidak diimbangi pada proses pendistribusian. Banyaknya pesanan dan keterbatasan fasilitas distribusi menyebabkan distribusi penjualan tidak sehat. Hingga kini perusahaan hanya memiliki satu pabrik dan satu lokasi distribusi, yaitu pabrik Wijaya Manufaktur di Cileungsi dan Kantor Manajemen PT Gesits Technologies Indo di Jakarta Selatan. Saat pendistribusian resmi dilakukan sejak Desember 2019 lalu, biaya variabel yang dibebankan cukup berat akibat terjadinya *bottleneck* pada bagian distribusi. Dalam perusahaan manufaktur, *bottleneck* dapat terjadi dimana saja seperti dalam proses produksi, distribusi, *fulfillment* dan fungsi-fungsi lain pada rantai pasok (Heizer, Jay & Render, Berry, 2014). Distribusi merupakan salah satu risiko utama yang terjadi dalam sistem manufaktur (Hajmirtahtabrizi, M., & Song, H. 2019). *Bottleneck* yang terjadi pada pendistribusian sepeda motor listrik Gesits salah satunya disebabkan oleh kurangnya fasilitas distribusi, yaitu kurangnya pusat distribusi (Pratama, 20 Februari 2020).

Dalam pengiriman produk, PT Gesits Technologies Indo menggunakan *Third Parties Logistic* (3PL). Berdasarkan hasil wawancara bersama manajemen, terdapat beberapa gejala yang dirasakan perusahaan sehingga perlunya membangun pusat distribusi. Kondisi terkini PT Gesits masih menggunakan pendistribusian langsung sehingga menyebabkan beberapa kerugian. Biaya sewa truk *towing* (truk pengangkut sepeda motor atau mobil kapasitas besar) yang mahal sedangkan seringkali tidak bisa memaksimalkan jumlah muatan. Keterlambatan pengiriman unit dikarenakan menunggu kuota permintaan di wilayah daerah yang berdekatan yang menjadikan konsumen yang telah dahulu membayar lunas mendapatkan unit bersamaan dengan konsumen yang membayar belakangan. Disamping itu juga terjadi penimbunan unit dalam gudang sementara yang mengganggu proses produksi karena berada pada satu tempat. PT Gesits Technologies Indo masih perlu mempertimbangkan biaya pengiriman barang jika dikirim langsung dari pabrik dan jika dikirim melalui pusat distribusi melalui beberapa kota besar yang dapat berpengaruh pada biaya dan layanan.

Jaringan distribusi harus terintegrasi serta berkolaborasi dengan baik dalam suatu jaringan rantai pasok. Strategi kolaborasi dapat mempengaruhi penghematan

biaya, layanan konsumen yang baik serta keunggulan kompetitif dalam rantai pasok (Celebi, 2015). Jaringan rantai pasok yang efisien dapat meminimumkan biaya operasional pada seluruh rantai pasok dan mampu dengan cepat memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu, PT Gesits Technologies Indo harus merancang jaringan distribusi yang optimal, sehingga seluruh anggota dalam rantai pasok mampu bekerjasama secara efektif dan efisien. Dalam mendesain jaringan distribusi, salah satu komponen penting ialah transportasi yang berpengaruh pada biaya dan menjadi salah satu faktor utama dalam menentukan keputusan tentang penempatan lokasi distribusi serta jumlah persediaan yang harus disimpan (Zaroni, 2015).

Permasalahan yang telah diuraikan tersebut, melandasi PT Gesits Technologies Indo untuk fokus membangun jaringan distribusi dalam beberapa tahun kedepan, salah satunya dalam membangun fasilitas lokasi. Hal tersebut berdasarkan hasil *Minute of Meeting* menurut manajemen PT Gesits Technologies Indo, perlu dilakukan agar pendapatan dan penjualan Gesits meningkat serta membangun relasi yang baik kepada konsumen (Pratama, Wawancara, 20 Februari 2020). Beberapa solusi yang dirumuskan oleh Manajemen dalam waktu dekat ini antara lain membangun fasilitas lokasi di kota-kota besar dengan fungsi sebagai pusat distribusi. Hal tersebut didukung oleh Pujawan dan Mahendrawathi (2017), bahwasanya perancangan desain jaringan rantai pasok salah satunya mencakup keputusan tentang penentuan lokasi.

Manajemen PT Gesits Technologies Indo merencanakan membangun lokasi pusat distribusi di salah satu kandidat lokasi yaitu Semarang atau Surabaya. Masing-masing lokasi memiliki kelebihan dan kekurangan dan memerlukan pemikiran yang kompleks. Dimana setiap lokasi yang ditentukan memiliki perhitungan serta kriteria tersendiri yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Prioritas penentuan lokasi ditentukan mengikuti tren permintaan serta jumlah pengguna sepeda motor listrik Gesits dan faktor eksternal lainnya. Ketika hendak menentukan lokasi, perusahaan harus mampu mengevaluasi dampak pada efektifitas layanan pelanggan dan biaya pemenuhan kebutuhan pelanggan (Rushton et al., 2014).

Selama ini proses pertimbangan alternatif pemilihan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits oleh manajemen masih menggunakan cara manual, yaitu dengan menggunakan tinjauan langsung ke lapangan dengan membaca data permintaan dan pertimbangan lainnya sebelum diimplementasikan (Pratama, 20 Februari 2020). Hingga kini, faktor-faktor umum yang dipertimbangkan oleh PT Gesits dalam menentukan lokasi pusat distribusi antara lain infrastruktur yang menunjang seperti konektivitas transportasi tol dan pelabuhan. Disamping itu efisiensi jarak lokasi pusat distribusi juga diperhitungkan untuk mencapai target penjualan di setiap daerah. Jumlah unit yang sudah tersebar di sekitar kandidat lokasi pusat distribusi juga diperhitungkan. Sehingga orientasi keputusan pusat distribusi cenderung ke *market*.

Untuk menghadapi pemikiran kompleks dalam mempertimbangkan keputusan tentang lokasi, penelitian mengenai model terintegrasi antara faktor objektif dan subjektif pertama kali telah dikembangkan oleh Brown dan Gibson (1972). Mereka mengembangkan model untuk mengevaluasi lokasi alternatif pabrik dengan mengintegrasikan faktor objektif dan subjektif. Hal tersebut dilakukan karena dalam mengevaluasi lokasi terdapat kriteria yang dibutuhkan serta perhitungan yang dipertimbangkan dalam mengambil keputusan yang sesuai dengan perusahaan. *Brown-Gibson* merupakan model yang digunakan untuk menganalisis alternatif-alternatif lokasi yang dikembangkan berdasarkan konsep "*Preferences of Measurement*" dimana mengkombinasikan faktor subjektif dan objektif (Wignjosoebroto, 2009).

Beberapa penelitian terdahulu telah menentukan fasilitas lokasi pada rantai pasok antara lain gudang dan pabrik melalui integrasi faktor subjektif dan objektif. Penelitian Dey et al. (2015) merupakan salah satu penelitian yang menerapkan model *Brown-Gibson* dalam menentukan lokasi gudang perusahaan manufaktur ternama di Asia Selatan. Dalam pendekatan faktor subjektif, penelitian tersebut menggunakan pendekatan *three new extended fuzzy multi-criteria decision making* antara lain *Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution* (TOPSIS), *Simple Additive Weight* (SAW) dan *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) yang bertujuan untuk mengevaluasi dan memilih lokasi gudang yang optimal. Sedangkan dalam pendekatan faktor objektif,

menggunakan seluruh total biaya pada tiap elemen alternatif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa model *Brown-Gibson* tepat digunakan untuk menentukan alternatif lokasi gudang yang mampu mengintegrasikan faktor objektif dan subjektif dengan baik. Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan oleh Hariyanto (2013), yaitu dengan mempertimbangkan lokasi pabrik perusahaan material menggunakan *Brown-Gibson* model untuk meminimumkan biaya transportasi.

Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pemilihan lokasi gudang dan pabrik, serta kriteria produk dominan lebih kepada produk tidak berteknologi. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan serta mengevaluasi kriteria yang dibutuhkan dalam menentukan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits produk berteknologi melalui integrasi faktor objektif dan subjektif yang masih jarang diteliti. Kandidat lokasi pusat distribusi yang dipertimbangkan didapatkan dari rencana manajemen PT Gesits Technologies Indo, yaitu dengan membangun salah satu lokasi pusat distribusi di Semarang atau Surabaya.

Dalam penelitian ini *Analytical Hierarchy Process* digunakan untuk menentukan parameter faktor subjektif dari model *Brown-Gibson*. Penelitian ini menggunakan *Analytical Hierarchy Process* karena memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan pada ketergantungan didalam dan di antara kelompok elemen strukturnya serta lebih subjektif (Nurdiansyah, 2010). Ascarya (2005) juga menjelaskan kelebihan penggunaan AHP adalah tidak adanya syarat untuk jumlah responden, dengan syarat responden yang dilibatkan adalah orang yang menguasai atau ahli dalam masalah yang diteliti. Disamping itu, berdasarkan hasil penelitian Al Amin et al. (2019), AHP dapat digunakan untuk menentukan fasilitas lokasi dalam rantai pasok. Kriteria faktor subjektif yang digunakan didapatkan dari studi literatur terdahulu yang selanjutnya dilakukan verifikasi kepada pengambil keputusan guna menyesuaikan kebutuhan perusahaan. Sesuai dengan faktor yang dipertimbangkan oleh PT Gesits, maka beberapa faktor subjektif yang dipertimbangkan antara lain infrastruktur, pasar, serta biaya.

Sedangkan model transportasi digunakan untuk menentukan parameter faktor objektif dari model *Brown-Gibson*. Model transportasi digunakan untuk

menentukan kota alternatif dengan biaya transportasi terendah. Dari model ini juga didapatkan alokasi barang yang dikirim dari pabrik ke pelanggan guna meminimalisir biaya transportasi. Sedangkan data-data yang dipertimbangkan dalam model ini antara lain jarak pabrik ke pusat distribusi dan pusat distribusi ke pelanggan, biaya transportasi, proyeksi permintaan dari perusahaan, kapasitas produksi dan sebagainya. Pemodelan ini akan diformulasikan dalam tiga tahun kedepan yaitu tahun 2021, 2022, dan 2023.

Penelitian ini penting dilakukan untuk dapat memberikan kontribusi manajerial kepada pihak manajemen PT Gesits Technologies Indo, khususnya dalam memberikan rekomendasi saran lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits terbaik berdasarkan penilaian data pengujian dari dua kandidat lokasi alternatif tersebut. Diharapkan dengan penerapan model *Brown-Gibson* dapat membantu manajemen Gesits dalam mengoptimalkan rancangan jaringan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits, sehingga dapat menekan biaya transportasi.

1.2 Rumusan Masalah

Pendistribusian penjualan sepeda motor listrik Gesits belum optimal dan terhambat karena kurangnya fasilitas distribusi. Sehingga perusahaan masih perlu merancang dan mengembangkan jaringan distribusi agar produk sampai kepada konsumen dengan efisien, salah satunya dengan membangun fasilitas lokasi pusat distribusi. Manajemen PT Gesits Technologies Indo merencanakan membangun lokasi pusat distribusi di salah satu kandidat lokasi di Semarang atau Surabaya, yang keduanya memiliki kompleksitas pertimbangan atas kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dengan begitu penelitian ini menentukan lokasi pusat distribusi melalui kandidat lokasi dengan mempertimbangkan faktor subjektif dan objektif. Maka perumusan masalah yang diteliti yaitu, “Bagaimana penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits melalui integrasi faktor objektif dan subjektif?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penilaian alternatif lokasi pusat distribusi dengan faktor objektif melalui pertimbangan biaya transportasi
2. Melakukan penilaian alternatif lokasi pusat distribusi dengan faktor subjektif melalui kriteria dan sub-kriteria yang dipertimbangkan pihak manajemen.
3. Melakukan penilaian alternatif lokasi pusat distribusi melalui integrasi faktor subjektif dan objektif.
4. Memberikan rekomendasi kepada PT Gesits Technologies Indo dalam membangun fasilitas lokasi distribusi penjualan dalam 3 tahun kedepan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini bagi beberapa pihak, diantaranya yaitu:

1. Manfaat bagi PT Gesits Technologies Indo dan Perusahaan
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi wawasan baru bagi perusahaan dalam menentukan dan mengembangkan jaringan lokasi distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan saran kepada perusahaan dalam membangun lokasi pusat distribusi yang strategis dalam tiga tahun kedepan.
2. Manfaat bagi Perusahaan Kendaraan Listrik
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi wawasan baru bagi perusahaan kendaraan listrik dalam menentukan nilai tak berwujud atau kriteria dalam menentukan lokasi distribusi.
3. Manfaat bagi Dunia Akademik
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang digunakan penelitian selanjutnya dalam menentukan jaringan lokasi pusat distribusi penjualan produk atau penelitian pada kajian yang sama, khususnya dalam industri otomotif sepeda motor listrik yang merupakan produk berteknologi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Batasan

Ruang lingkup penelitian ini bertujuan untuk memfokuskan penelitian agar menjadi lebih terarah. Berikut merupakan hal-hal yang menjadi batasan pada penelitian:

1. Pengambilan data dilakukan selama 6 bulan, yaitu pada bulan Februari hingga Juli 2020.
2. Pengambilan alternatif lokasi dilakukan melalui pertimbangan manajemen.
3. Pembobotan faktor subjektif dan objektif dilakukan melalui pertimbangan manajemen.
4. Data permintaan produk yang digunakan adalah *single product* karena hingga Juli 2020 pendistribusian penjualan Gesits masih menggunakan tipe Generasi 1.
5. Permintaan yang dipertimbangkan berada dilingkup wilayah pulau jawa.
6. Pendistribusian sepeda motor listrik hanya dibahas dalam tiga tingkatan *supply chain*, yaitu pabrik, pusat distribusi, dan konsumen.
7. Dalam pemodelan, unsur biaya Upah Minimum Regional (UMR) tidak diperhitungkan.

1.5.2 Asumsi

1. Biaya transportasi dari tahun ke tahun dianggap sama, karena karakteristik produk sama dan muatan sekali jalan dianggap selalu penuh yaitu muatan 40 unit dan muatan 4 unit.
2. Penggunaan transportasi di masa mendatang diproyeksikan menggunakan kendaraan milik perusahaan.
3. Perbandingan biaya transportasi usulan lokasi awal dengan proyeksi 3 tahun ke depan, dimana permintaan unit dianggap sama dan disesuaikan dengan perhitungan manajemen.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang uraian latar belakang yang melandasi mengapa penelitian ini perlu dilakukan sehingga menghasilkan beberapa rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, asumsi, serta sistematika penulisan pada rangkain penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan mengenai definisi dan terminologi, dasar teori, kajian riset terdahulu terkait *supply chain management*, *distribution network*, model transportasi *linear programming*, *brown gibson* dan beberapa referensi penentuan lokasi lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan menjelaskan mengenai desain penelitian, waktu dan lokasi penelitian, sumber serta data penelitian yang diperlukan, serta tahap-tahap pengolahan data dalam pemilihan lokasi jaringan distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits.

BAB IV ANALISIS DAN DISKUSI

Bab ini menganalisis terkait pengolahan data yang didapatkan. Analisis terdiri dari faktor subjektif, faktor objektif serta hasil model *Brown-Gibson*. Usulan hasil akhir didapatkan melalui hasil analisis yang dilakukan dan implikasi manajerial.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan memaparkan kesimpulan dari penelitian ini, keterbatasan penelitian, dan juga saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan menjelaskan beberapa landasan teori yang akan digunakan sebagai bahan kajian serta referensi yang dilakukan dalam penelitian. Teori yang akan dibahas pada bab ini yaitu mengenai industri motor listrik, manajemen rantai pasok, jaringan distribusi, pemilihan fasilitas lokasi, metode pemilihan fasilitas lokasi, *Analytical Hierarchy Process*, model transportasi, *Brown-Gibson*, serta penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya sebagai pendukung.

2.1 Industri Motor Listrik

Transportasi merupakan kebutuhan vital bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Salah satunya alternatif yang ditawarkan oleh beberapa produsen terkait sepeda motor listrik. Sepeda motor listrik muncul seiring berjalannya pemanasan global dan kelangkaan BBM, sehingga produsen kendaraan berlomba-lomba menciptakan kendaraan tanpa bahan bakar minyak. Menurut Balai Besar Teknologi Konversi (2018), sepeda motor listrik memiliki peringkat LCC (*Life Cycle Cost*) yang lebih rendah dan *lifetime* yang lebih panjang dibanding motor konvensional lainnya. Hal tersebut dapat mendorong minat pembelian produk. Disamping itu beberapa regulasi dan insentif juga diberikan oleh pemerintah, salah satunya Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 3 Tahun 2020 Bab 3 Pasal 2 yaitu terkait pemberian insentif pajak bea balik nama.

Beberapa produk motor listrik kini mulai diproduksi dan dijual, antara lain Viar, Selis dan Gesits. Dimana PT Gesits Technologies Indo merupakan pemain industri motor listrik terbesar di Indonesia saat ini. Berbeda dengan penjualan motor konvensional lainnya, penjualan sepeda motor listrik kini mulai memasuki ranah *e-commerce* yang membuat perusahaan harus mampu memberikan *service level* yang lebih baik kepada pelanggan. Penjualan melalui *e-commerce* tersebut membuat pemain industri motor listrik menghadapi beberapa kompleksitas (Wiengarten et al., 2019). Disamping itu *lead time* juga lebih pendek dibanding motor konvensional lainnya. Pengaruh *lead time* tersebut disebabkan karena komponen perakitan sepeda motor listrik lebih fleksibel dibanding motor konvensional lainnya

(Pratama, 20 Februari 2020). Sehingga industri motor listrik harus mampu merancang jaringan distribusi agar kompetitif dalam mendistribusikan barang.

2.2 Manajemen Rantai Pasok

Rantai pasok merupakan jaringan perusahaan-perusahaan yang saling bekerjasama untuk menciptakan serta mengantarkan produk ke tangan pemakai akhir (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk *supplier*, pabrikan, distributor, toko atau *ritel*, serta pendukung-pendukung lainnya seperti perusahaan jasa logistik. Sedangkan manajemen rantai pasok merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan *supplier*, manufaktur, distributor, *retailer* serta konsumen secara efisien (Simchi-Levi, 2000). Masing-masing proses bersama-sama berkontribusi untuk mewujudkan produk dengan semua komponen guna mendapatkan nilai tambah yang diharapkan (Germani et al., 2015). Oleh karena itu, perlu upaya produksi barang dengan jumlah yang tepat, pada saat yang tepat dan pada lokasi yang tepat sehingga dapat meminimalkan biaya pada keseluruhan sistem dan juga mencapai *service level* yang diinginkan.

Menurut Chopra, S. dan Meindl (2003) terdapat tiga tahapan yang digunakan untuk menyusun manajemen rantai pasok yaitu, membuat desain jaringan rantai pasok, perencanaan rantai pasok dan pengendalian operasi dalam rantai pasok. Mengambil keputusan dalam sebuah jaringan rantai pasok merupakan hal yang sangat penting karena berdampak pada kelangsungan jangka panjang serta membutuhkan biaya yang besar. Hal-hal terkait dalam perancangan desain jaringan rantai pasok antara lain mencakup keputusan tentang lokasi, jumlah, dan kapasitas fasilitas produksi dan distribusi dalam suatu jaringan rantai pasok. Untuk mengoptimalkan jaringan rantai pasok, fasilitas seperti pabrik, gudang, pusat distribusi dan *outlet ritel* harus berlokasi secara strategis. Implementasi strategi jaringan rantai pasok akan berlangsung secara efektif apabila memiliki konfigurasi yang baik. Konfigurasi jaringan juga dapat menentukan apakah suatu rantai pasok bisa menjadi responsif atau efisien (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017).

2.3 Desain Jaringan Rantai Pasok

Perancangan jaringan rantai pasok merupakan satu kegiatan strategis yang harus dilakukan dalam manajemen rantai pasok dan mencakup keputusan tentang

lokasi, jumlah, kapasitas fasilitas produksi serta proses distribusi dalam satu rantai pasok yang saling berkolaborasi (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Menurut Klibi et al. (2010) tujuan utama dari keberadaan jaringan rantai pasok adalah untuk memenuhi permintaan pasar yang dinamis dari waktu ke waktu. Desain jaringan rantai pasok menentukan struktur rantai dan mempengaruhi biaya dan kinerja rantai pasok itu sendiri (Farahani et al., 2014). Simchi-Levi (2004) menganggap bahwasanya desain jaringan rantai pasok merupakan langkah utama dan paling penting untuk mengurangi seluruh biaya dalam rantai pasok. Keputusan desain jaringan rantai pasok yang strategis namun mahal akan berdampak signifikan terhadap pengembalian investasi (*Return on Investment/ ROI*).

Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam merancang konfigurasi jaringan rantai pasok (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Klibi et al. (2010) merumuskan beberapa pertanyaan strategis utama yang digunakan untuk mendesain jaringan rantai pasok, diantaranya adalah:

1. Pasar mana yang akan menjadi target penjualan?
2. Berapa lama waktu *lead time* diberbagai jenis produk dan berapa biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan?
3. Berapa banyak dan dimana lokasi fasilitas produksi dan distribusi yang akan dioperasikan?
4. Kegiatan apa yang saja yang dilakukan oleh pihak ketiga?

Disamping beberapa pertanyaan diatas, berikut beberapa faktor yang mempengaruhi keputusan dalam mendesain jaringan rantai pasok menurut Chopra, S. dan Meindl (2003):

1. *Strategic Factor*

Strategi perusahaan yang kompetitif sangat berpengaruh dalam keputusan desain jaringan rantai pasok. Perusahaan yang berfokus pada *cost leadership* cenderung mencari lokasi dengan biaya yang rendah untuk fasilitas lokasi perusahaan baik gudang maupun retail. Produk yang memiliki karakter *short life cycle* cenderung meletakkan rantai lokasi dekat dengan konsumen guna memudahkan akses.

2. *Technological Factor*

Faktor teknologi yang tersedia memiliki dampak yang signifikan pada keputusan desain jaringan. Jika fasilitas memiliki biaya tetap yang lebih rendah, maka fasilitas lokal diperbanyak guna meminimalisir biaya transportasi, dan sebaliknya.

3. *Macroeconomic Factor*

Faktor makro antara lain pajak, tarif, tingkat suku bunga, biaya pengiriman. Dalam perdagangan global, faktor makro memiliki pengaruh signifikan dalam kesuksesan atau kegagalan jaringan rantai pasok.

4. *Political Factor*

Stabilitas politik lokasi perlu dipertimbangkan karena memiliki peran penting dalam pemilihan lokasi. Perusahaan lebih tertarik dalam menentukan fasilitas lokasi di tempat yang secara politik stabil dimana aturan perdagangan dan regulasi diatur dengan baik.

5. *Infrastructure Factor*

Ketersediaan infrastruktur merupakan prasyarat pentingnya untuk menemukan fasilitas lokasi di area tertentu. Infrastruktur yang buruk akan menambah biaya pada suatu bisnis. Elemen infrastruktur yang harus dipertimbangkan selama mendesain jaringan meliputi ketersediaan lokasi tenaga kerja, kedekatan dengan konektivitas transportasi, kemacetan dan utilitas lokal.

6. *Competitive Factor*

Perusahaan harus mempertimbangkan strategi, ukuran, dan lokasi pesaing ketika merancang jaringan rantai pasok. Keputusan mendasar yang diambil oleh perusahaan adalah apakah akan menempatkan fasilitas mereka dekat atau jauh dari pesaing.

7. *Customer Response Time and Local Presence*

Perusahaan harus menargetkan fasilitas berada di dekat pelanggan yang menghargai *response time* dari sebuah produk.

8. *Logistics and Facility Cost*

Total biaya logistik merupakan jumlah dari persediaan transportasi, dan biaya fasilitas. Fasilitas dalam jaringan rantai pasok setidaknya harus sama dengan meminimalkan total biaya logistik. Suatu perusahaan dapat

meningkatkan jumlah fasilitas untuk meningkatkan waktu respon kepada pelanggannya.

2.4 Perancangan Jaringan Distribusi

Desain jaringan distribusi diciptakan (*Distribution Network Design/ DND*) bertujuan untuk membentuk stuktur jaringan distribusi, menentukan jumlah eselon, menentukan ukuran, jumlah dan lokasi fasilitas dimana produk disimpan sementara hingga sampai ke konsumen akhir (Ambrosino dan Scutella, 2005). Menurut Ballou (2001), untuk menjadikan DND yang efektif dapat melakukan penekanan biaya pada fasilitas, transportasi dan persediaan secara signifikan dan setidaknya dapat meningkatkan *service level*. Semakin efisien biaya transportasi akan membuat harga produk semakin kompetitif, sehingga dapat meningkatkan daya saing produk di pasaran (Ross, 2015). Dengan begitu DND dapat menjadi aspek pertimbangan untuk mendorong profitabilitas perusahaan. Perancangan jaringan distribusi dapat dilakukan menggunakan metode *location-allocation*, *vehicle routing* dan *inventory control* (Ahmadi-Javid dan Azad, 2010). Seperti pada penelitian Hayati (2014), yaitu mengoptimalkan jaringan distribusi melalui pemilihan lokasi dan rute distribusi menggunakan *linear programming*, sehingga mampu menekan biaya transportasi dari pemasok sampai pelanggan.

2.5 Manajemen Transportasi dan Distribusi

Secara tradisional jaringan distribusi sering kali dianggap sebagai serangkaian fasilitas fisik seperti gudang dan fasilitas pengangkutan dan operasi fasilitas cenderung terpisah antara satu dengan yang lain (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Namun saat ini jaringan distribusi merupakan bagian integral dari kegiatan *supply chain* dan memiliki peran strategis sebagai titik penyalur produk maupun informasi guna menciptakan nilai tambah. Distribusi dan transportasi mencakup baik aktivitas fisik yang secara kasat mata atau bisa disaksikan, seperti penyimpanan dan pengiriman produk, maupun fungsi non fisik berupa pengolahan informasi dan layanan kepada konsumen.

2.5.1 Fungsi Dasar Manajemen Transportasi dan Distribusi

Fungsi dasar manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya adalah untuk menciptakan pelayanan tinggi kepada pelanggan dari tingkat *service level* yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang untuk sampai ke tangan

pelanggan, serta layanan purna jual yang memuaskan. Dalam memenuhi tujuan tersebut manajemen distribusi dan transportasi melakukan sejumlah fungsi antara lain (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017):

1. Melakukan segmentasi serta menentukan target tingkat layanan.

Segmentasi pelanggan perlu dilakukan karena kontribusi mereka terhadap pendapatan perusahaan bisa bervariasi dan karakteristik setiap pelanggan bisa sangat berbeda antara satu dan lainnya. Dari segi pendapatan berlaku hukum pareto 80/20. Artinya, sekitar 20% dari pelanggan atau area penjualan menyumbang 80% dari pendapatan yang diperoleh perusahaan. Sehingga pelanggan dengan target utama akan menyumbang pendapatan paling besar sehingga memiliki target *service level* yang lebih tinggi.

2. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.

Tiap mode transportasi memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode yang akan digunakan dalam pendistribusian produk kepada para pelanggan.

3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman

Konsolidasi menjadi penting seiring perkembangan dewasa ini. Tantangan tersebut terletak pada pendistribusian yang cepat namun murah yang menjadi pendorong utama pada konsolidasi informasi maupun pengiriman.

4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.

Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang atau distributor adalah menentukan waktu sebuah truk harus berangkat serta rute yang harus dilalui agar memenuhi permintaan pelanggan.

5. Memberikan nilai tambah pada pelayanan.

Selain mengirimkan produk ke pelanggan, jaringan distribusi semakin banyak dipercaya mampu memberikan nilai tambah kepada perusahaan. Jaringan distribusi dapat meningkatkan fleksibilitas produk untuk sampai ke tangan pelanggan.

6. Menyimpan persediaan.

Jaringan distribusi selalu melibatkan penyimpanan produk, baik di gudang maupun di pusat distribusi hingga toko dimana produk tersebut di *display*. Oleh

karena itu, manajemen distribusi tidak terlepas dari peran manajemen pergudangan.

7. Menangani pengembalian

Pengembalian produk atau kemasan biasa disebut *reverse logistic*. Manajemen distribusi juga harus bertanggung jawab dalam proses pengembalian produk dari hilir ke hulu yang dapat terjadi karena produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualan.

2.6 Strategi Distribusi

Secara umum terdapat tiga strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Strategi tersebut antara lain pengiriman langsung, pengiriman melalui perantara atau warehouse, dan pengiriman *cross-docking* yang seluruhnya memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing dengan uraian sebagai berikut (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017):

1. Pengiriman langsung (*Direct Shipment*)

Pengiriman langsung merupakan pengiriman produk yang terjadi tanpa adanya fasilitas penyangga. Produk yang diproduksi oleh pabrik langsung dikirimkan kepada pelanggan. Keunggulan daripada *direct shipping* adanya pemangkasan waktu pengiriman serta dapat mengurangi biaya fasilitas seperti biaya persediaan pada jaringan rantai pasok. Namun strategi *direct shipping* dapat mengabdikan biaya transportasi lebih tinggi akibat kurangnya *economic of scale* dalam transportasi. Strategi ini lebih cocok digunakan untuk barang memiliki siklus pendek.

2. Pengiriman melalui *warehouse*

Dalam pengiriman melalui *warehouse*, barang tidak langsung dikirim ke pelanggan namun melalui satu atau lebih gudang atau fasilitas penyangga. Kriteria produk dengan tipe pengiriman memiliki tingkat ketidakpastian permintaan yang tinggi serta produk yang memiliki daya tahan relatif lama. Dengan adanya fasilitas atau gudang biaya operasional akan semakin tinggi dan barang rata-rata akan lebih lama sampai ke pelanggan. Gudang juga dapat memberikan nilai tambah seperti melakukan pelabelan, penggabungan produk, proses pengepakan ulang dan sebagainya. Akibat perluasan fungsi ini gudang juga dapat disebut sebagai pusat distribusi.

3. *Cross-Docking*

Pada *cross-docking*, produk akan mengalir melalui fasilitas antara pabrik dan konsumen. Pada mode ini kendaraan pengirim dan penjemput akan bertemu dan terjadi transfer beban. Dalam praktiknya perusahaan menggabungkan antara fasilitas gudang dan fasilitas untuk *cross-docking*. Model ini biasanya dinamakan dengan *milk-run*. Jika tujuan pengiriman berdekatan, setelah melalui proses *cross-docking* kendaraan bisa mengangkut untuk sejumlah tujuan lokasi sekaligus. Kegiatan *handling* yang terjadi akan jauh berkurang serta persediaan dalam rantai pasok tidak akan setinggi *warehousing*.

2.7 Faktor Mempengaruhi Perancangan Jaringan Distribusi

Chopra dan S. Meindl (2003) mendefinisikan bahwa pengukuran kinerja jaringan distribusi dapat dievaluasi melalui dua dimensi. Pertama berkaitan dengan nilai tambah yang diberikan kepada konsumen. Kedua, biaya yang dikeluarkan dalam memenuhi permintaan konsumen. Ketika hendak merancang jaringan distribusi, perusahaan harus mampu mengevaluasi dampak pada efektifitas layanan pelanggan dan biaya pemenuhan kebutuhan pelanggan (Rushton et al., 2014). Dimensi nilai tambah yang diberikan kepada konsumen serta biaya yang dikeluarkan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Chopra dan S. Meindl (2003), nilai tambah dapat dipengaruhi oleh delapan faktor utama yaitu:

1. *Response time*, merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan oleh pelanggan untuk menerima pesanan.
2. *Product variety*, merupakan jumlah produk dengan jenis berbeda yang ditawarkan oleh jaringan distribusi
3. *Product availability*, adalah kemungkinan adanya ketersediaan produk saat pelanggan membeli atau memesan.
4. *Customer experience*, merupakan kemudahan yang diberikan kepada pelanggan untuk dapat menerima pesanan dan sejauh mana pelanggan dapat merasakan pengalaman tersebut.
5. *Time to market*, adalah waktu yang diperlukan untuk membawa produk baru ke pasar
6. *Order visibility*, merupakan kemampuan pelanggan untuk melacak pesanan dari penempatan hingga tempat tujuan pengiriman.

7. *Returnability*, adalah kemudahan dimana pelanggan dapat mengembalikan barang yang tidak memuaskan dan kemampuan jaringan dalam menangani pengembalian tersebut.

Sedangkan dimensi biaya pada jaringan rantai pasok dapat dipengaruhi oleh 4 faktor, antara lain:

1. *Inventories*.
2. *Transportation*.
3. *Facilities and handling*.
4. *Information*.

Dalam menganalisis desain jaringan distribusi, secara umum Ambrosino dan Scutella (2005) melakukan dengan dua pokok bahasan. Pertama, menganalisis aliran barang dengan optimasi. Dalam melakukan optimasi, perusahaan dapat mempertimbangkan keadaan jaringan distribusi saat ini. Apabila belum optimal, perusahaan perlu melakukan optimasi aliran barang. Kedua, menganalisis dengan meningkatkan kinerja jaringan distribusi saat ini dengan melakukan beberapa peningkatan konfigurasi pada beberapa jaringan fasilitas, sehingga meningkatkan kepuasan perusahaan serta mengurangi keseluruhan biaya.

2.8 Pemilihan Fasilitas Lokasi

Menurut Heizer dan Render (2014) lokasi adalah pendorong biaya dan pendapatan, maka lokasi seringkali menjadi strategi bisnis perusahaan. Sebelum suatu perusahaan mendirikan pabrik, gudang atau retail biasanya harus merencanakan sebaik mungkin faktor pemilihan lokasi yang berpengaruh pada biaya operasi atau produksi, harga jual, serta kemampuan perusahaan agar dapat bersaing di pasar (Subagyo, 2000). Secara umum pemilihan lokasi merupakan penentuan area tertentu penyebaran fasilitas (Koc & Burhan, 2015). Hal tersebut sesuai dengan sifat kondisi pasar. Pemilihan lokasi juga berdampak langsung terhadap daya saing dan kinerja perusahaan. Tujuan daripada pemilihan fasilitas lokasi adalah untuk mengumpulkan asosiasi antar bisnis dan pelanggan guna meningkatkan kinerja bisnis dan membuat pertumbuhan laba perusahaan (Chadawa et al., 2015). Pemilihan fasilitas lokasi merupakan keputusan strategis yang memiliki peran penting dalam desain jaringan rantai pasok (Melo et al., 2009).

Munawaroh (2013) mendefinisikan tiga keuntungan yang didapatkan perusahaan jika mampu mengalokasikan fasilitas secara strategis. Pertama bagi industri, yaitu untuk meminimumkan biaya. Kedua bagi *retail* dan perusahaan layanan untuk memaksimalkan pendapatan. Pemilihan lokasi *retail* membuat layanan mudah dijangkau konsumen sehingga memungkinkan terjadinya penjualan dalam jumlah banyak yang akan berdampak pada pendapatan perusahaan. Ketiga bagi lokasi gudang untuk memaksimalkan kecepatan pengiriman dan meminimumkan biaya. Dengan begitu, penentuan area lokasi merupakan perancangan strategis jangka panjang yang perlu dipertimbangkan oleh perusahaan (Ashrafzadeh et al., 2012).

Dalam pemilihan fasilitas lokasi, dapat dilakukan secara objektif maupun subjektif (Dey et al., 2015). Pendekatan secara faktor subjektif atau dapat dilakukan menggunakan pendekatan MCDM (*Multi-Criteria Decision Making*) lalu dikuantitatifkan. MCDM merupakan pendekatan untuk menentukan peringkat serta memilih yang terbaik dari serangkaian alternatif yang layak (Dey et al., 2015). Keuntungan utama daripada MCDM adalah kemampuan perusahaan serta pihak terkait untuk mempertimbangkan sejumlah besar kriteria untuk pemilihan fasilitas lokasi yang sesuai dengan strategi perusahaan. Disamping itu perhitungan secara objektif dapat dilakukan dengan pemodelan *programming* seperti model transportasi, *allocation model*, *vehicle routing* (Ahmadi-Javid dan Azad, 2010). Namun pendekatan subjektif dan objektif perlu disinergikan guna mencapai pilihan yang optimal (Brown dan Gibson, 1972). Hasil daripada penelitian Hariyanto (2013) menyatakan bahwa pemilihan lokasi dengan memperhitungkan faktor objektif dapat berpengaruh signifikan terhadap pengambilan keputusan yang diambil melalui faktor subjektif. Integrasi kriteria subjektif dan objektif menentukan indeks pemilihan lokasi fasilitas, yang dianggap sebagai parameter utama dalam pemilihan lokasi (Dey et al., 2015).

2.9 Faktor Objektif dan Subjektif

Dalam bukunya, Wignjosoebroto (2009) mendefinisikan faktor objektif sebagai faktor yang dipertimbangkan dan dapat diperhitungkan yang akan mempengaruhi biaya serta keuntungan yang didapatkan dari pemilihan lokasi. Terdapat empat faktor utama yang dapat diperhitungkan antara lain proyeksi

permintaan pasar, proyeksi biaya operasional tahunan (transportasi, upah, air, pajak, dan sebagainya), biaya pembangunan fasilitas baru dan faktor yang dapat diperhitungkan lainnya. Sedangkan faktor subjektif merupakan faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi berdasarkan karakteristik yang dipertimbangkan. Beberapa poin yang berpengaruh antara lain karakteristik terkait regulasi pemerintah, tenaga kerja, jaringan distribusi, infrastruktur, karakteristik pasar dan sebagainya.

2.10 Kriteria dan Sub-Kriteria Fasilitas Lokasi

Kriteria pemilihan adalah salah satu hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam melakukan pemilihan lokasi. Kriteria yang dipertimbangkan tentunya harus bisa mencerminkan strategi rantai pasok serta menyesuaikan karakteristik yang diinginkan perusahaan. Berdasarkan literatur sebelumnya, dalam pemilihan kriteria dan sub-kriteria pemilihan fasilitas lokasi, penulis mengaitkan dengan faktor-faktor yang menjadi pengaruh utama dalam mendesain jaringan distribusi. Faktor tersebut antara lain *strategic factor*, *technological factor*, *macroeconomic factor*, *political factor*, *competitive factor*, *infrastructure factor*, *customer response time and local presence*, dan *logistic and facility cost* (Chopra, S. dan Meindl., 2003). Adapun Tabel 2.1 merupakan hasil rancangan kriteria dan sub kriteria yang akan menjadi rujukan tahap penelitian:

Tabel 2. 1 Kriteria dan Sub-Kriteria Multi-Kriteria

Kriteria	Deskripsi Kriteria	Sub-kriteria	Deskripsi Sub-kriteria	Referensi
Market	Strategi perusahaan dalam menjangkau pasar	<i>Proximity to customer</i>	Kedekatan dengan pasar utama akan membantu mengurangi biaya logistik dan memberikan layanan lebih baik.	(Dey et al., 2015) (Singh et al., 2018) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Lead time and responsiveness</i>	Waktu tunggu yang diperlukan agar barang sampai ke konsumen.	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Scope for market growth</i>	Potensi pertumbuhan pasar di masa depan akan menghasilkan lebih banyak permintaan dan memperluas skala ekonomi.	(Singh et al., 2018)
		<i>Market size</i>	Mengacu pada ukuran pasar yang ada di daerah dekat lokasi alternatif	(Singh et al., 2018) (Erbiyik et al., 2012)

Kriteria	Deskripsi Kriteria	Sub-kriteria	Deskripsi Sub-kriteria	Referensi
Infrastructure	Ketersediaan infrastruktur diperlukan untuk menunjang kegiatan distribusi	<i>Competitor Competitiveness</i>	Pengaruh kedekatan dengan pasar dan lokasi pesaing.	(Dey et al., 2015) (Erbiyik et al., 2012)
		<i>Existence of modes of transportation</i>	Ketersediaan berbagai macam moda transportasi dalam pendistribusian barang.	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Tele-communication system</i>	Ketersediaan sistem telekomunikasi sebagai sarana pertukaran informasi.	(Dey et al., 2015) (Singh et al., 2018) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Transport and Connectivity (T&C)</i>	Fasilitas transportasi yang saling berhubungan (darat, air, udara)	(Singh et al., 2018)
		<i>Land availability</i>	Ketersediaan lahan dalam membangun fasilitas lokasi.	Karmaker & Saha (2015)
		<i>Electricity & Water Supply (E&WS)</i>	Kemudahan pasokan air dan listrik	(Singh et al., 2018)
Labour Characteristic	Ketersediaan tenaga kerja yang memadai dan kompeten	<i>Availability of labour force</i>	Ketersediaan tenaga kerja.	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Skilled Labour</i>	Tenaga kerja yang terampil	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015)
Cost	Komponen biaya yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam pemilihan lokasi dan pendistribusian barang.	<i>Labour cost</i>	Biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja dalam suatu lokasi.	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015)
		<i>Transportation cost</i>	Biaya transportasi yang dikeluarkan untuk distribusi dari pabrik ke pusat distribusi dan pusat distribusi ke konsumen.	(Dey et al., 2015) (Karmaker & Saha 2015) (Erbiyik et al., 2012)
		<i>Cost of Land</i>	Biaya menyewa/ mendirikan pusat distribusi	(Singh et al., 2018)
Macro Environment	Faktor makro serta kebijakan pemerintah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi.	<i>Tax Policies</i>	Kebijakan perpajakan yang dikenakan oleh pemerintah.	(Singh et al., 2018) (Dey et al., 2015)
		<i>Incentive</i>	Insentif yang diberikan pemerintah untuk menarik investasi perusahaan.	(Singh et al., 2018)
		<i>Industrial regulation laws</i>	Kebijakan yang diberikan pemerintah atas keberlangsungan bisnis.	(Dey et al., 2015)

Penjelasan kriteria penentuan lokasi dalam rantai pasok yang telah disebutkan sebelumnya bersumber dari studi literatur. Dimana kriteria tersebut

disesuaikan dengan kebutuhan PT Gesits Technologies Indo. Berikut penjelasan beberapa kriteria dari studi literatur yang dapat diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Pasar (*Market*)

Kriteria pasar pada penelitian ini diadopsi dari penelitian Dey et al. (2015). Kedekatan lokasi gudang dengan konsumen menjadi penting untuk meningkatkan layanan pelanggan. Hal tersebut memberikan implikasi terhadap pemenuhan produk ke pelanggan untuk sampai lebih cepat (Karmaker & Saha 2015). Cakupan pertumbuhan produk dan ukuran pasar juga penting dipertimbangkan guna mengetahui potensi ekspansi produk akan tumbuh di wilayah mana saja (Singh et al. 2018). Hal tersebut tak luput juga dari pengaruh kekuatan kompetitor dalam pasar, yang menyebabkan perusahaan menghadapi risiko besar untuk menghadapi tantangan pasar (Erbiyik et al., 2012). Sehingga kriteria pasar secara keseluruhan perlu diperhitungkan dalam penelitian ini, mengingat perhatian PT Gesits Technologies Indo dalam menentukan lokasi pusat distribusi mencakup tentang efisiensi jarak lokasi pusat distribusi terhadap permintaan dan jumlah unit yang tersebar pada beberapa wilayah.

2. Kriteria Infrastruktur (*Infrastructure*)

Kriteria infrastruktur pada penelitian ini diadopsi dari penelitian Dey et al. (2015). Ketersediaan berbagai macam moda transportasi menjadi penting untuk kemudahan akses pendistribusian (Karmaker & Saha 2015). Dimana pengaturan sistem telekomunikasi menjadi bagian penting untuk proses operasional guna memudahkan pertukaran informasi dan pasokan air serta listrik untuk kegiatan operasional (Singh et al., 2018). Ketersediaan lahan atau bangunan sebagai sarana lokasi juga penting dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi biaya dan lingkungan usaha (Karmaker & Saha 2015). Sehingga kriteria infrastruktur perlu diperhitungkan dalam penelitian ini, mengingat perhatian PT Gesits Technologies Indo dalam menentukan lokasi pusat distribusi mencakup tentang infrastruktur. Menurut Chopra dan S. Meindl (2003) informasi dan biaya fasilitas termasuk dalam faktor yang mempengaruhi keputusan dalam mendesain jaringan rantai pasok.

3. Kriteria Pekerja (*Labour Characteristic*)

Kriteria pekerja pada penelitian ini diadopsi dari penelitian Karmaker & Saha (2015). Ketersediaan tenaga kerja menjadi penting sebagai sumber daya yang mengatur proses berjalannya bisnis. Tanpa ketrampilan proses bisnis tidak akan berjalan dengan sebaiknya (Dey et al. 2015). Sehingga kriteria pekerja perlu diperhitungkan dalam penelitian ini. Menurut Chopra dan S. Meindl (2003) faktor pekerja termasuk dalam faktor yang mempengaruhi keputusan dalam mendesain jaringan rantai pasok.

4. Kriteria Biaya (*Cost*)

Kriteria biaya pada penelitian ini diadopsi dari penelitian Karmaker & Saha (2015). Dimana pendirian fasilitas lokasi dalam rantai pasok tidak hanya cenderung mementingkan profitabilitas saja. Namun biaya juga harus diperhitungkan secara keseluruhan karena memaksimalkan keuntungan tidak dapat dilakukan tanpa meminimalisasi biaya (Dey et al., 2015). Menurut Chopra dan S. Meindl (2003) faktor biaya termasuk upah, transportasi dan bangunan mempengaruhi keputusan dalam mendesain jaringan rantai pasok. Hal tersebut menjadi penting dimana kriteria biaya secara keseluruhan diperhitungkan dalam penelitian ini.

5. Kriteria Lingkungan Makro (*Macro Environment*)

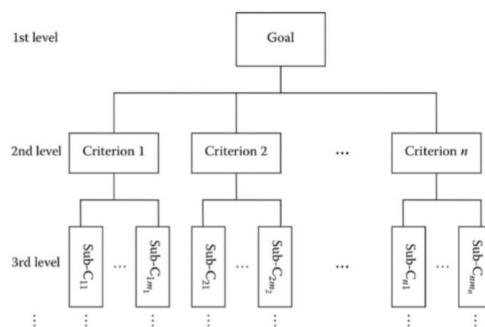
Kriteria lingkungan makro pada penelitian ini diadopsi dari penelitian Dey et al. (2015). Keputusan politik yang stabil atau dukungan dari pemerintah berupa kebijakan industri dapat menguntungkan dan menarik perhatian pengusaha yang sangat berpengaruh dalam pemilihan lokasi (Singh et al., 2018). Kebijakan tersebut dapat terkait dengan perpajakan, insentif, hingga kebijakan. Dari kebijakan dan insentif tersebut akan menumbuhkan lingkungan industri seperti halnya partisipasi pemerintah terhadap kendaraan listrik. Sehingga kriteria lingkungan makro secara keseluruhan diperhitungkan dalam penelitian ini yang dapat mempengaruhi keputusan PT Gesits Technologies.

Selanjutnya dalam penelitian ini, keseluruhan kriteria dan sub-kriteria berdasarkan hasil studi literatur akan disesuaikan dengan kebutuhan PT Gesits Technologies melalui verifikasi yang dilakukan oleh pengambil keputusan. Sehingga kemungkinan terjadinya pengurangan dan penambahan baik kriteria maupun sub-kriteria.

2.11 Analytical Hierarchy Process

2.11.1 Pengertian *Analytical Hierarchy Process*

Pemilihan lokasi alternatif memiliki lebih dari satu kriteria atau sub-kriteria yang dipertimbangkan, sehingga diperlukannya metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode *Analytical Hierarchy Process* dikembangkan oleh seorang ahli matematika yaitu Thoma L. Saaty di University of Pittsburgh, Amerika Serikat pada tahun 1970. AHP merupakan metode pengukuran menggunakan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dan bergantung pada pemilihan para ahli untuk memperoleh skala prioritas (Saaty, 2008). Para pengambil keputusan melakukan serangkaian evaluasi terhadap beberapa alternatif pilihan berdasarkan faktor yang berpengaruh dengan hasil memperoleh pilihan yang optimal. Berdasarkan Gambar 2.1 terdapat beberapa tingkatan hierarki (Tzeng & Huang, 2011). Tingkat pertama, mendefinisikan tujuan yang hendak dicapai dalam suatu masalah dalam keputusan yang spesifik. Tingkat kedua, tujuan di uraikan menggunakan beberapa kriteria yang menjadi faktor utama pendorong keputusan tujuan. Dan tingkatan ketiga, menjabarkan uraian dari kriteria menjadi sub-kriteria dan berlanjut hingga tingkat terendah.



Gambar 2. 1 Hierarki AHP (Tzeng & Huang, 2011)

AHP telah diakui serta diterima sebagai prioritas yang secara teori dapat memberikan jawaban yang berbeda dalam pengambilan keputusan serta memberikan peringkat alternatif (Kazibudzki, 2013). Ascaraya (2005) juga menjelaskan kelebihan penggunaan AHP adalah tidak adanya syarat untuk jumlah responden, dengan syarat responden yang dilibatkan adalah orang yang menguasai atau ahli dalam masalah yang diteliti. Disamping itu, berdasarkan penelitian terdahulu, AHP dapat digunakan dalam penentuan fasilitas lokasi dalam rantai

pasok (Al Amin et al., 2019). Pemodelan hierarki memfasilitasi keterlibatan *decision maker* untuk mencapai solusi dan memungkinkan penilaian ulang bilamana perlu. Dengan demikian, kesepakatan bersama juga dapat diberikan diantara para *decision maker* sebelum membuat keputusan akhir (Koc & Burhan, 2015).

2.11.2 Langkah Pengambilan Keputusan *Analitycal Hierarchy Process*

Secara umum pengambilan keputusan dengan metode AHP dapat dilakukan pada langkah berikut (Saaty, 2008):

1. Mendefinisikan masalah secara detail serta menentukan solusi yang diinginkan. Hal tersebut didefinisikan melalui tujuan, kriteria dan sub-kriteria, pelaku atau responden dan tujuan pembuat keputusan. Jika AHP digunakan untuk menentukan alternatif atau menyusun prioritas alternatif maka dilakukan pengembangan alternatif.
2. Membuat struktur model hierarki yang diawali dengan tujuan umum, selanjutnya membuat kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang akan diperingkat.
3. Mengumpulkan data untuk menentukan kriteria dan sub-kriteria beserta nilai prioritasnya. Caranya dengan menggambarkan keseluruhan kriteria dan sub-kriteria serta memberi label yang sama untuk mewakili sub-kriteria yang sama. Lalu membentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) seperti Tabel 2.2. Perbandingan tersebut dilakukan dengan melakukan *judgment* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan. Penilaian prioritas AHP menggunakan skala prioritas *Saaty's Nine-point* yang dideskripsikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 2 Pairwise Comparison

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	α_{11}	α_{12}	...	α_{2n}
A_2	α_{21}	α_{22}	...	α_{2n}
.
.
A_n	α_{n1}	α_{n2}	...	α_{nn}

Sumber: Saaty (1990)

Tabel 2.3 Saaty's Nine-point

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	<i>Equal importance</i> (sama penting)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama penting
3	<i>Weak importance or one over another</i> (sedikit lebih penting)	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	<i>Essential or strong</i> (lebih penting)	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan elemen pasangannya
7	<i>Demonstrated importance</i> (sangat penting)	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat dibandingkan dengan elemen pasangannya
9	<i>Extreme importance</i> (mutlak lebih penting)	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkatan keyakinan tertinggi
2,4,6,8	<i>Intermediate values between the two adjacent judgments</i>	Nilai diantara dua pilihan yang berdekatan
Resiprokal	Kebalikan	Jika elemen I memiliki arah salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen j, maka j memiliki kebalikan dengan elemen i

Sumber: Saaty (1990)

4. Menentukan prioritas keseluruhan (sintesis model). Dengan tahapan sebagai berikut:

Matriks pendapat individu memiliki jumlah sesuai dengan jumlah kriteria yang akan dibandingkan ($n \times n$) seperti Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Matriks Perbandingan Berpasangan dan Nilai Intensitas

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	W_1 / W_2	W_1 / W_2	...	W_2 / W_1
A_2	W_2 / W_1	W_2 / W_1	...	W_2 / W_1
.	

			...	
A_n	W_n / W_1	W_n / W_2	...	W_n / W_n

Sumber: Saaty (1990)

A= elemen;

W = vektor bobot numerik

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi dinyatakan sebagai vektor \vec{W} dengan $\vec{W} = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ maka intensitas kepentingan elemen operasi A_1 terhadap A_2 yaitu W_1 / W_2 yang sama dengan a_{12} .

λ adalah *eigenvalue* dan W adalah *eigenvector* dari A. *Eigenvector* menunjukkan skala (vektor) prioritas, yang merupakan perkalian dari vektor dengan matriks (n x n) atau vektor dikalikan dengan *eigenvalue*. Maka, perbandingan berpasangan dari *reciprocal matriks* ($A=W1/W2$) selanjutnya dihitung dengan persamaan (2.1) berikut:

$$A^p W^p = \lambda \max x W^p \dots\dots\dots (2.1)$$

A^p = matriks pendapat individu

$\lambda \max$ = *eigenvalue* utama dari matriks

W^p = *eigenvector*

5. Menguji konsistensi hierarki. Hal ini diperlukan karena kemungkinan pembobotan yang tidak konsisten akibat dari perbedaan kemampuan tiap responden. Jika tidak memenuhi $CR < 0.100$ maka penilaian harus diulangi kembali, dengan rumus (2.2) berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \dots\dots\dots (2.2)$$

Pengujian konsistensi hirarki dilakukan dengan mengalikan semua nilai CI dengan bobot suatu kriteria yang menjadi acuan pada suatu matriks perbandingan berpasangan lalu menjumlahkannya. Jumlah tersebut akan dibandingkan dengan nilai yang didapat dengan cara sama tetapi untuk suatu matriks random. Hasil akhirnya berupa suatu parameter yang dinamakan Consistency Ratio (CR) dengan rumus (2.3):

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$CI = Consistency Indeks$

$RI = Random Indeks$

Random indeks merupakan *average random consistency index* yang dihitung untuk $n \leq 10$ untuk sample yang sangat besar. RI didapatkan dari pembuatan matriks timbal balik (*reciprocal matriks*) secara acak menggunakan skala $1/9, 1/8 \dots, 1/2, 1, 2, \dots, 8, 9$ dan perhitungan rata-rata *eigenvalue* mereka. Angka RI dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2. 5 Konsistensi Random Indeks

Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I	0	0	0.5	0.8	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4
			2	9	1	5	5	0	5	9

Sumber: Sumber: Saaty (1990)

2.12 Model Transportasi

Permasalahan transportasi berkaitan dengan pendistribusian beberapa komoditas dari beberapa pusat penyediaan, disebut dengan sumber untuk menuju ke beberapa pusat penerima atau tujuan, dengan maksud untuk memperkecil biaya transportasi (Hillier & Lieberman, 2001). Pengertian lain menurut Heizer (2014) model transportasi merupakan salah satu bentuk khusus atau variasi dari *linear programming* yang dikembangkan khusus untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan transportasi dan distribusi produk atau sumber daya dari berbagai sumber titik suplai ke berbagai titik permintaan.

Ciri-ciri khusus persoalan transportasi adalah sebagai berikut (Heizer, 2014):

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Jumlah komoditi yang didistribusikan besarnya tertentu.
3. Jumlah barang yang dikirim besarnya sesuai dengan kapasitas sumber.
4. Biaya pengangkutan besarnya tertentu

Sehingga, model transportasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$Min Z = \sum_{i=1}^i (\sum_{j=1}^w c_{ij} x_{ij}) \dots\dots\dots (2.4)$$

Batasan:

$$\sum_{i=1}^m X_{iw} \leq K_i; i = 1, 2, \dots, m \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\sum_{w=1}^m X_{wj} \leq K_w; i = 1, 2, \dots, m \dots\dots\dots (2.6)$$

dengan:

i = indeks untuk pabrik (A)

w = indeks untuk pusat distribusi (a, b, c, ...)

j = indeks untuk pasar (1, 2, 3...)

D_j = permintaan tahunan dari pasar j

K_i = kapasitas tahunan pabrik i

K_w = kapasitas tahunan pusat distribusi w

c_{iw} = biaya pengiriman satu unit produk dari pabrik i ke pusat distribusi w

c_{wj} = biaya pengiriman satu unit produk dari pusat distribusi w ke pasar j

X_{iw} = Jumlah produk yang dikirim dari pabrik ke- i ke pusat distribusi ke- w

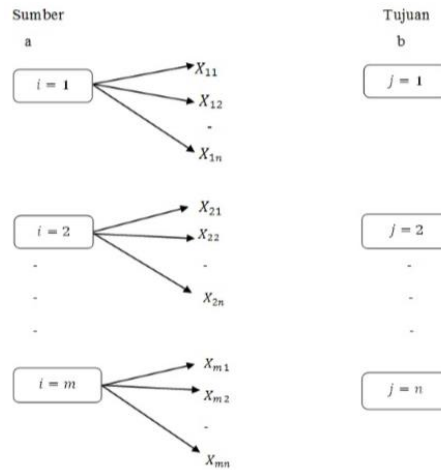
X_{wj} = Jumlah produk yang dikirim dari pusat distribusi ke- w ke wilayah

Apabila jumlah barang yang dikirimkan dari tempat asal i sama dengan jumlah barang yang diminta oleh tempat tujuan j (model transportasi seimbang), maka persamaannya:

$$\sum_{i=1}^m X_{iw} = K_i; i = 1, 2, \dots, m \dots\dots\dots (2.7)$$

$$\sum_{w=1}^m X_{wj} = K_w; i = 1, 2, \dots, m \dots\dots\dots (2.8)$$

Secara diagramatik, model transportasi dapat disajikan pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2. 2 Diagram Model Transportasi

Menurut Coyle et.al. (2015), komponen biaya transportasi sendiri dibagi menjadi tiga, yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang harus dibayarkan atau tidak selama pengoperasian kendaraan. Adapun komponen biaya tetap antara lain, biaya pembelian kendaraan, pengiriman kendaraan, bunga pembelian, sewa kendaraan, administrasi. Sedangkan biaya variabel adalah biaya yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan pengoperasian. Adapun komponen biaya variabel antara lain, bahan bakar, penyusutan, perawatan dan suku cadang.

2.13 Model *Brown-Gibson*

2.13.1 Definisi *Brown-Gibson*

Model Brown Gibson merupakan model yang dikembangkan oleh P. Brown dan D. Gibson pada tahun 1972. Model *Brown-Gibson* digunakan untuk menganalisis alternatif-alternatif lokasi yang dikembangkan berdasarkan konsep “*Preferences of Measurement*” dengan mengkombinasikan faktor objektif dan subjektif (Wignjosoebroto, 2006). Kombinasi faktor tersebut sebagai alat pengukuran untuk pendukung keputusan, yang memungkinkan *decision maker* mengetahui pentingnya kriteria yang digunakan untuk membuat suatu keputusan. Faktor objektif dapat berupa efektifitas biaya yang merupakan jumlah total biaya yang dikeluarkan untuk satu alternatif lokasi melalui transportasi. Sedangkan faktor subjektif berupa pembobotan oleh *decision maker* pada terhadap kriteria-kriteria yang diisyaratkan dalam penentuan lokasi baru.

2.13.2 Langkah Kerja Model Brown-Gibson

Prosedur dan langkah-langkah yang harus dilakukan guna mengaplikasikan model *Brown-Gibson* secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut (Wignjosuebrot, 2006):

1. Mengeliminasi setiap alternatif pilihan yang secara sepintas jelas tidak layak dan *feasible* untuk dipilih, atas dasar pertimbangan-pertimbangan teknis atau *utilities* lainnya dalam kapasitas alternatif yang dibutuhkan, dan bisa dijadikan alasan utama untuk mengeliminasi suatu alternatif dalam daftar nominasi alternatif.
2. Menghitung dan menetapkan *performance measurement* dari faktor objektif (OFi) untuk setiap alternatif. Ukuran *performance* untuk faktor objektif dihitung berdasarkan estimasi dari seluruh perkiraan total biaya yang dikeluarkan untuk pemilihan alternatif yang dipertimbangkan dengan rumus (2.9) berikut:

$$OFi = \left[Ci \cdot \sum \left(\frac{1}{Ci} \right) \right]^{-1} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana: $\sum OFi = 1$

- Ci = total estimasi biaya
- OFi = faktor objektif
- i = banyaknya lokasi

3. Menentukan faktor yang memberi pengaruh signifikan dan harus dipertimbangkan pada saat pemilihan alternatif. Faktor ini lebih bersifat subjektif. Estimasi dari ukuran faktor performa subjektif (SFi) untuk setiap alternatif pilihan ditentukan dengan rumus (2.10) berikut:

$$SFi = \sum Wj \cdot Rij \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana: $\sum SFi = 1$

- i = banyaknya alternatif
- j = banyaknya faktor subjektif = 1,2,3, ... n
- Wj = *rating factor* dengan menggunakan “*forced choice pairwise comparision*”
- Rij = *ranking factor* subjektif masing-masing alternatif ($0 \leq Rij \leq 1$) dan ($\sum Rij = 1$)

4. Buat pembobotan, mana yang lebih baik dipertimbangkan, antara faktor objektif (bobot = k) dengan faktor subjektif (bobot = $1-k$) dari nilai batas ($0 < k < 1$). Kombinasikan faktor objektif (O_{Fi}) dengan faktor subjektif (S_{Fi}) yang menghasilkan "*location preference measure*" (LPM_i) untuk setiap alternatif yang ada. Secara sistematis dapat ditunjukkan dengan rumus (2.3) berikut:

$$LPM_i = k (O_{Fi}) + (1 - k)(S_{Fi}) \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana: $\sum LPM_i = 1$

LPM_i = nilai *location preference measure* pada objek alternatif perhitungan

k = bobot faktor objektif

$1 - k$ = bobot faktor subjektif

O_{Fi} = faktor objektif

S_{Fi} = faktor subjektif

5. Keputusan diambil berdasarkan alternatif pilihan yang memiliki nilai LPM_i terbesar.

2.14 Uji Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan-perubahan parameter dalam suatu sistem (Saltelli, 2002). Hal ini dilakukan dalam penelitian ini guna mengetahui seberapa sensitif *output* dari suatu model jika terjadi perubahan. Derajat sensitivitas setiap atribut diperoleh melalui langkah-langkah berikut:

1. Tentukan semua bobot atribut sebelumnya, $w_j = 1$ (bobot awal), dengan $j = 1, 2, \dots, n$. (n = jumlah atribut);
2. Ubah bobot atribut dengan menaikkan nilai bobot sebesar 0.1 (10%) sementara bobot atribut lainnya masih tetap bernilai 1;
3. Normalisasi bobot atribut tersebut dengan cara membentuk nilai bobot sedemikian hingga $\sum = 1$;
4. Aplikasikan pada *output* model untuk bobot-bobot atribut yang telah dibentuk pada langkah 3;
5. Hitung persentase perubahan peringkat dengan cara membandingkan berapa banyak perubahan ranking yang terjadi jika dibandingkan dengan kondisi pada saat bobotnya sama (bobot = 1).

2.15 Penelitian Terdahulu

Sub bab ini akan membahas beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu ini akan dijadikan sebuah acuan oleh penulis ketika membentuk dasar pemikiran. Ringkasan penelitian terdahulu telah disajikan pada tabel 2.6.

1. *Warehouse Location Selection by Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methodologies Based on Subjective and Objective Criteria*

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang bertujuan untuk menentukan lokasi gudang manufaktur di Asia Tenggara. Berbeda dengan kebanyakan penentuan lokasi yang hanya menggunakan faktor objektif, peneliti menggunakan integrasi faktor objektif dan subjektif guna mendapatkan keputusan yang optimal. Faktor subjektif dan objektif tersebut diintegrasikan menggunakan *Brown-Gibson* model. Pembobotan faktor subjektif dilakukan menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* yaitu *Fuzzy Technique for Other Reference by Similarity to Ideal Solution* (FTOPSIS), *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW). Hasil pembobotan subjektif didapatkan melalui verifikasi kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan kepada para pembuat keputusan (*experts*). Terdapat 5 kriteria dan 16 sub-kriteria yang dipertimbangkan. Sedangkan dalam penilaian faktor objektif dilakukan melalui teknik normalisasi dan *Fuzzy Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis* (FMOORA). Perhitungan mempertimbangkan beberapa variabel biaya antara lain yaitu pajak, asuransi, penanganan bahan (*material handling*), dan tagihan penerangan cahaya. Hasil daripada penelitian menunjukkan bahwa integrasi faktor subjektif dan objektif dapat menentukan lokasi dengan baik (Dey et al., 2015).

2. Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik untuk Meminimumkan Biaya Transportasi di CV Karya Berdikari Sidoarjo

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang bertujuan untuk menentukan lokasi pabrik dengan meminimumkan biaya transportasi. Untuk menentukan hal tersebut peneliti mengintegrasikan faktor objektif dan subjektif menggunakan model *Brown-Gibson*. Faktor subjektif dilakukan melalui perhitungan beban skor sederhana kepada para pengambil keputusan. Sedangkan faktor objektif dihitung melalui metode transportasi *Vogel's Approximation*

Method (VAM) dan *Modified Distribution* (MODI). Hasil daripada penelitian menunjukkan bahwa mempertimbangan pendekatan objektif dengan memperhitungkan total biaya, secara signifikan dapat berpengaruh pada pengambilan keputusan pemilihan lokasi dan mendukung faktor subjektif (Hariyanto, 2013).

3. *Warehouse Selection Problem Solution by Using Proper MCDM Process*

Pemilihan lokasi gudang yang efisien telah menjadi salah satu kegiatan logistik yang penting. Tujuan utama dari penelitian Al-Amin et al. (2019) adalah untuk menentukan lokasi gudang yang efisien dengan menggunakan proses *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang tepat terhadap beberapa kriteria tertentu. Penelitian ini juga melakukan studi literatur terkait penggunaan MCDM dalam penentuan lokasi. Hasil studi literatur dari MCDM yang dilakukan penelitian ini didapatkan bahwasannya *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat sesuai diaplikasikan dalam penentuan lokasi dan strategi pada rantai pasok. Dalam penelitian ini, dilakukan survei untuk menentukan kriteria yang sesuai digunakan kepada pihak yang bersangkutan terkait pergudangan garmen. Hasil verifikasi kriteria yang didapatkan menghasilkan 5 kriteria yang digunakan dalam penilaian alternatif lokasi.

4. *Selection of Warehouse Location for a Global Supply Chain: A Case Study*

Tujuan penelitian Singh et al. (2018) adalah untuk menentukan lokasi yang paling optimal dalam membangun gudang di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) dan Zona Perdagangan Bebas (FTZ). Terdapat empat kandidat lokasi yang dipertimbangkan. Lokasi tersebut dihitung menggunakan *Fuzzy AHP*. *Fuzzy AHP* digunakan untuk menangani pengambilan keputusan yang masih menggunakan metode konvensional yang tidak bisa dipertanggungjawabkan dalam pemilihan lokasi. Untuk mendapatkan hasil penilaian lokasi, didapatkan 3 kriteria dan 8 sub-kriteria yang dipertimbangkan.

5. *Optimization of Warehouse Location Through Fuzzy Multi Criteria Decision Making Methods*

Dalam mempertahankan bisnis global, perusahaan harus dapat meningkatkan kinerja rantai pasok. Penelitian Karmaker dan Saha (2015) bertujuan untuk menentukan lokasi gudang pada perusahaan manufaktur di Bangladesh yang

strategis, dimana hal tersebut menjadi menantang karena jumlah alternatif dan kriteria yang bertentangan. Untuk menanggapi hal tersebut, peneliti menggunakan keputusan multi kriteria *fuzzy* sebagai alat bantu membuat keputusan lokasi antara lain FAHP, FTOPSIS, dan TOPSIS. Dalam mempertimbangkan kriteria, didapatkan 5 kriteria dan 16 sub-kriteria. Dengan melalui tahapan multi kriteria, didapatkan hasil penilaian lokasi sesuai kriteria yang dipertimbangkan oleh pengambil keputusan.

6. *Retail Storage Location Selection Problem with Multiple Analytical Hierarchy Process of Decision Making an Application in Turkey*

Keputusan pemilihan lokasi retail merupakan investasi dalam jangka panjang karena sangat berkaitan dengan kepuasan pelanggan, profitabilitas, serta persaingan ketat. Oleh karena itu keputusan investasi jangka panjang sulit dan mahal untuk diubah. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan lokasi toko ritel yang tepat dalam keadaan bisnis yang nyata. Dalam mempertimbangkan hal tersebut, Erbiyik et al. (2012) menggunakan AHP dalam menentukan lokasi retail dari menggunakan 5 kriteria dan 16 sub-kriteria yang telah disesuaikan kebutuhan perusahaan. Validitas metode AHP telah diuji secara ilmiah. Pemilihan lokasi retail dapat diatasi dengan optimal dimana perusahaan menjangkau pelanggan di lokasi yang tepat serta mengejar sasaran laba dengan memaksimalkan kepuasan pelanggan.

7. *Penentuan Lokasi Gudang dan Rute Pendistribusian Menggunakan Integer Programming*

Penelitian ini bertujuan untuk mengefisienkan biaya distribusi dengan cara menentukan lokasi gudang dan penentuan rute pendistribusian produk pada perusahaan logistik. Perusahaan merencanakan pembangunan 3 gudang baru. Untuk menentukan lokasi yang optimal, Hayati (2014) menggunakan *integer programming*. Variabel keputusan yang dipertimbangkan antara lain banyaknya produk yang dikirim dan pembukaan wilayah gudang jika terjadi. Sedangkan terdapat 8 *constraint* (kendala) yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil yang didapatkan bahwasanya pemilihan lokasi gudang menggunakan model ILP mampu mengoptimalkan biaya transportasi dari pemasok sampai pelanggan.

8. *Penentuan Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Daerah Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Program Integer*

Penelitian Khamru (2008) bertujuan untuk meminimalisasi biaya transportasi dalam pendistribusian kelapa sawit dari kebun hingga ke pasar melalui perencanaan pembukaan pabrik dari 3 kandidat lokasi pabrik. Untuk melakukan optimasi dalam studi kasus ini, perhitungan dilakukan menggunakan *integer programming* yang diolah menggunakan *software LINGO*. Model matematis dalam penelitian mempertimbangkan biaya transportasi dari kebun menuju pabrik dan pabrik menuju pasar, jumlah barang yang diangkut, serta pertimbangan dari biaya tetap pabrik. Sedangkan penelitian ini merumuskan 8 *constraint* (kendala) yang dihadapi. Hasil yang didapat bahwasanya pemodelan matematis yang diterapkan pada penelitian dapat memberikan saran lokasi pembangunan pabrik yang optimal.

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian dan Tahun	Judul	Objek	Metode	Hasil	Keterkaitan dengan Penelitian ini
1	Dey et al. (2015)	<i>Warehouse Location Selection by Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methodologies Based on Subjective and Objective Criteria</i>	Perusahaan manufaktur di Asia Tenggara	❖ Faktor Subjektif-FMCDM: FTOPSIS, FSAW ❖ FMOORA ❖ <i>Brown-Gibson</i>	Rekomendasi <i>framework</i> dalam pemilihan lokasi gudang dengan integrasi faktor subjektif dan objektif. Model <i>Brown-Gibson</i> dapat mengintegrasikan faktor subjektif dan objektif dengan baik dalam pemilihan lokasi.	❖ Penggunaan model Brown-Gibson dalam mengintegrasikan faktor subjektif dan objektif ❖ Diagram alir metode penelitian model Brown-Gibson ❖ Kriteria dan sub-kriteria yang relevan untuk faktor subjektif
2	Hariyanto (2013)	Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik untuk Meminimumkan Biaya Transportasi di CV Karya Berdikari Sidoarjo	CV Karya Berdikari Sidoarjo	❖ VAM ❖ <i>Brown-Gibson</i> ❖ Metode Beban Skor ❖ MODI	Mempertimbangan pendekatan objektif dengan memperhitungkan total biaya, secara signifikan dapat berpengaruh pada pengambilan keputusan pemilihan lokasi.	❖ Pertimbangan biaya transportasi sebagai faktor objektif dalam model Brown-Gibson.
3	Al Amin et al. (2019)	<i>Warehouse Selection Problem Solution by Using Proper MCDM Process</i>	Industri garmen	❖ AHP ❖ TOPSIS	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> dapat diaplikasikan dalam penentuan lokasi dan strategi pada rantai pasok. Penentuan kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi gudang oleh ahli dapat membantu meningkatkan efisiensi sistem logistik	❖ Penggunaan AHP sebagai parameter faktor subjektif dalam model Brown-Gibson.
4	Singh et al. (2018)	<i>Selection of Warehouse Location for a Global Supply Chain: A Case Study</i>	Industri part otomotif	❖ FAHP	Rekomendasi <i>framework</i> dalam pemilihan lokasi gudang menggunakan AHP Mempertimbangkan 3 kriteria dan 8 sub-kriteria	❖ Diagram alir metode penelitian AHP ❖ Kriteria dan sub-kriteria yang relevan untuk faktor subjektif
5	Karmaker & Saha (2015)	<i>Optimization of Warehouse Location Through Fuzzy Multi Criteria Decision Making Methods</i>	Perusahaan Manufaktur di Bangladesh	❖ FAHP ❖ FTOPSIS ❖ TOPSIS	Penilaian lokasi sesuai kriteria yang dipertimbangkan oleh pengambil keputusan dengan 5 kriteria dan 16 sub kriteria.	❖ Kriteria dan sub-kriteria yang relevan untuk faktor subjektif

No	Penelitian dan Tahun	Judul	Objek	Metode	Hasil	Keterkaitan dengan Penelitian ini
6	Erbiyik et al. (2012)	<i>Retail Storage Location Selection Problem with Multiple Analytical Hierarchy Process of Decision Making an Application in Turkey</i>	Industri Susu di Turki	❖ AHP	Validitas metode AHP telah diuji secara ilmiah. Pemilihan lokasi retail diatasi dengan optimal dimana perusahaan menjangkau pelanggan di lokasi yang tepat serta mengejar sasaran laba dengan memaksimalkan kepuasan pelanggan.	❖ Kriteria dan sub-kriteria yang relevan untuk faktor subjektif
7	Hayati (2014)	Penentuan Lokasi Gudang dan Rute Pendistribusian Menggunakan <i>Integer Programming</i>	Perusahaan Logistik	❖ Integer Programming	Pemilihan lokasi gudang menggunakan model ILP mampu mengoptimalkan biaya transportasi dari pemasok sampai pelanggan.	❖ Fungsi <i>constraint</i> (kendala) yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan
8	Khamru (2008)	Penentuan Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Daerah Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Program Integer	Perusahaan Minyak Goreng	❖ MIP	Pemodelan matematis yang diterapkan pada penelitian dapat memberikan saran lokasi pembangunan pabrik yang optimal	❖ Diagram alir metode penelitian MIP ❖ Pemodelan matematis yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan

2.16 Research GAP

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian terdahulu dengan mengintegrasikan faktor subjektif dan objektif dalam pemilihan lokasi dalam rantai pasok menggunakan model *Brown-Gibson* seperti pada Dey et al. (2015) dan Hariyanto (2013). Pembaharuan penelitian ini dibanding penelitian sebelumnya adalah menggunakan metode AHP sebagai parameter faktor subjektif dalam model *Brown-Gibson*, dimana menurut studi literatur yang dilakukan Al Amin et al. (2019) AHP lebih tepat digunakan dalam menentukan lokasi dalam rantai pasok. Sedangkan lokasi yang ditentukan adalah pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik produk teknologi, sehingga dibutuhkan penyesuaian kriteria. Begitu juga perbedaan dengan objek penelitian terdahulu terkait pemilihan lokasi menggunakan AHP seperti penelitian Al Amin et al. (2019), Singh (2018), Karmaker & Saha (2015), Erbiyik et al. (2012), dan Hayati (2014), Khamru (2008) pada model transportasi *integer programming*.

Penelitian ini menganalisis dan melakukan pengujian data sesuai dengan kondisi perusahaan saat ini. Penelitian ini memberikan rekomendasi saran lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits terbaik berdasarkan penilaian data pengujian dari dua kandidat lokasi alternatif tersebut menggunakan model *Brown-Gibson*. Diharapkan penelitian dapat membantu manajemen Gesits dalam mengoptimalkan rancangan jaringan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits, sehingga dapat menekan biaya transportasi.

Disamping itu penelitian ini dapat memberikan wawasan secara signifikan, yaitu dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya dalam penentuan lokasi pusat distribusi penjualan kendaraan listrik melalui integrasi faktor objektif dan subjektif yang masih jarang diteliti. Potensi kendaraan listrik pun mulai berkembang dan diminati masyarakat baik nasional maupun internasional, seperti halnya di Norwegia dan China dengan total penjualan kendaraan listrik mencapai 73.000 pada tahun 2018 (*World Economic Forum*, 2018). Sehingga penyesuaian kriteria penentuan lokasi akan disesuaikan dengan kriteria sepeda motor listrik yang akan berguna terhadap pengambilan keputusan secara subjektif.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian, diantaranya yaitu desain penelitian, lokasi dan waktu penelitian, serta langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Studi kasus dalam penelitian ini yaitu PT Gesits Technologies Indo berlokasi di Jl. Abdul Majid Raya No. 8A, RT 13/RW 7 Cipete Utara, Kebayoran Baru Jakarta Selatan. Penelitian ini berlangsung dari bulan Februari 2020 hingga Juni 2020 melalui serangkaian tahapan yang dilaksanakan secara sistematis pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

Tahap Penelitian	Februari		Maret			April				Mei			Juni	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Perumusan masalah														
Studi literatur														
Kajian metode penelitian														
Persiapan kuesioner pembobotan faktor objektif dan subjektif														
Persiapan kuesioner verifikasi kriteria														
Pengumpulan data objektif														
Pengolahan data subjektif														
Pengolahan data objektif														
Analisis faktor subjektif														
Analisis faktor objektif														
Analisis <i>Brown-Gibson</i> dan Sensitivitas														
Perumusan dan validasi implikasi manajerial														
Penarikan kesimpulan														

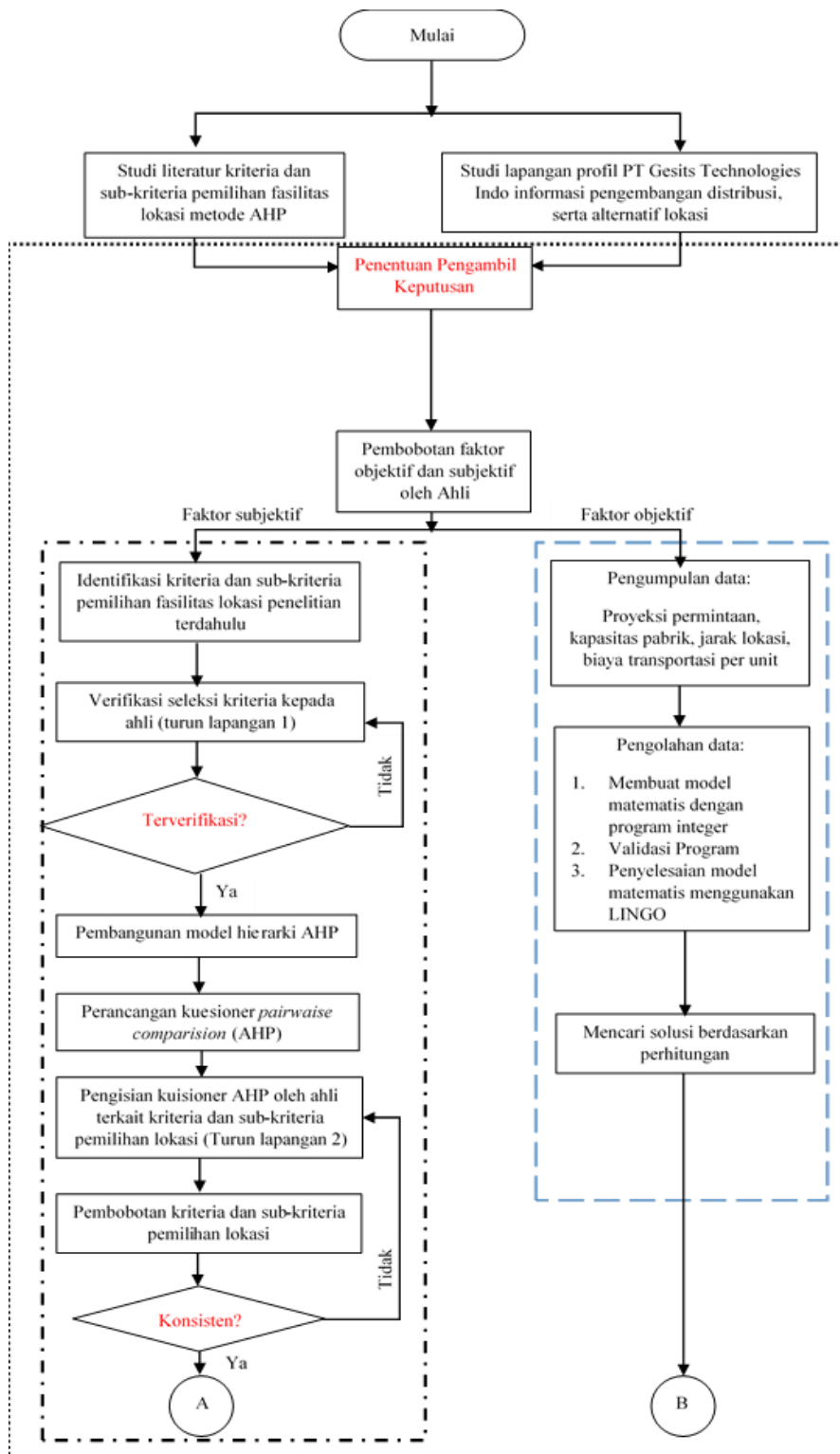
3.2 Desain Penelitian

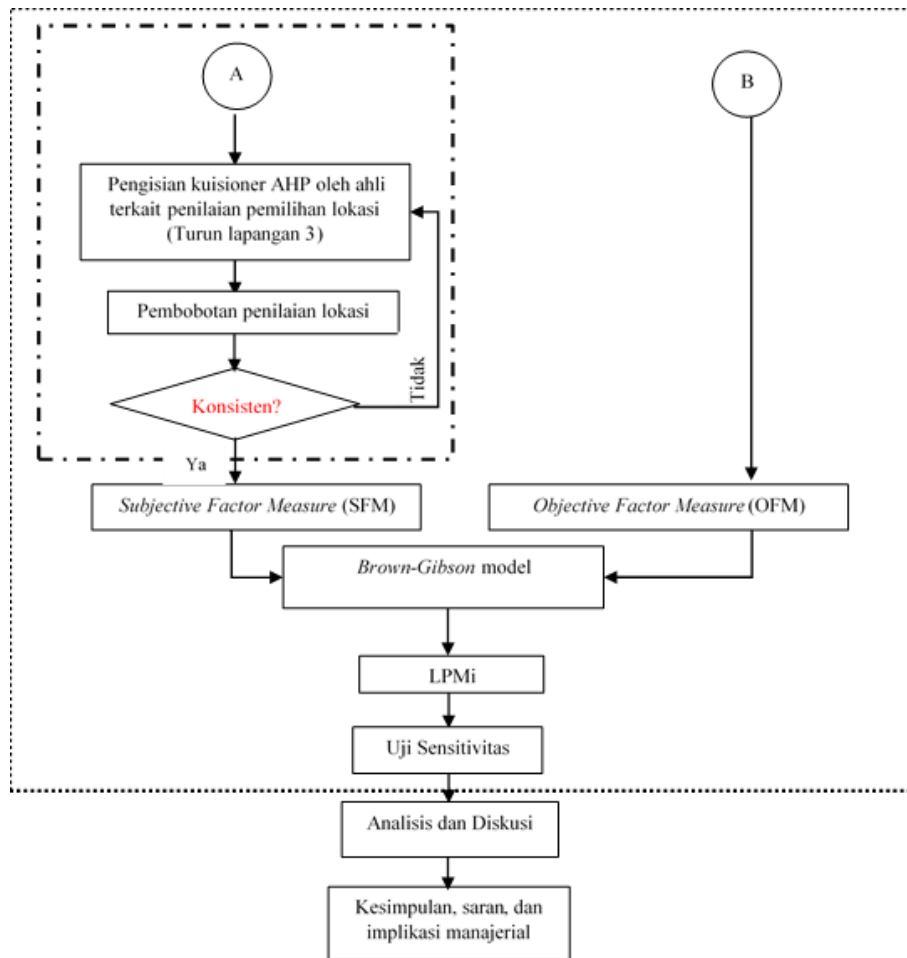
Desain penelitian merupakan kerangka kerja dari pelaksanaan riset yang meliputi detail prosedur dalam mencari informasi terkait pemecahan masalah yang diteliti (Malhotra et al., 2017). Desain penelitian bertujuan untuk menjelaskan prosedur dalam mengumpulkan informasi serta mengolah data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian serta menjawab rumusan masalah yang telah

ditentukan sebelumnya. Jenis rancangan penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan tipe studi kasus. Berdasarkan permasalahan yang diangkat, desain penelitian mengintegrasikan antara faktor subjektif dan faktor objektif dan jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pengambil keputusan harus mempertimbangkan kedua faktor subjektif dan objektif tersebut bersama-sama untuk diaplikasikan pada dunia nyata (Ozgen & Gulsun, 2014).

Metode yang digunakan dalam faktor subjektif adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP digunakan bertujuan untuk menilai peringkat alternatif lokasi melalui kriteria dan sub-kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan melalui pembobotan yang dilakukan oleh pengambil keputusan. Pada penelitian ini verifikasi kriteria dari studi literatur dilakukan untuk mengetahui kriteria mana saja yang sesuai dengan perusahaan. Sehingga kemungkinan adanya penghapusan hingga penambahan kriteria oleh pengambil keputusan. Sedangkan faktor objektif menggunakan model transportasi *integer programming*. Kedua faktor subjektif dan objektif tersebut diintegrasikan menggunakan *Brown-Gibson* model. Keputusan pengambil keputusan bisa cenderung subjektif atau objektif. Dalam penelitian ini untuk mengetahui pembobotan faktor subjektif dan objektif akan dilakukan melalui pengisian kuesioner oleh pengambil keputusan.

3.3 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3. 1 Diagram Penelitian

Diagram alir penelitian ini dilakukan dengan mengadopsi metode dari penelitian terdahulu. Diagram alir model *Brown-Gibson* diadopsi dari metode penelitian Dey et al. (2015). Diagram alir perhitungan faktor objektif diadopsi dari metode penelitian Khamru (2008). Sedangkan diagram alir perhitungan faktor subjektif diadopsi dari metode penelitian Singh et al. (2018).

3.4 Studi Lapangan dan Studi Literatur

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan studi lapangan serta studi literatur. Studi lapangan diperlukan untuk mengetahui profil serta kondisi PT Gesits Technologies Indo saat ini yang berkaitan dengan pendistribusian produk ke pasar. Informasi didapatkan secara primer dan sekunder, yaitu melalui wawancara dengan manajemen serta dokumen yang menunjang yang dapat memberikan informasi terkait kondisi terkini dari profil dan keadaan pendistribusian. Hasil daripada studi lapangan awal adalah terhambatnya

pendistribusian produk yang menyebabkan biaya transportasi membengkak, dikarenakan minimnya fasilitas distribusi yang tersedia. Sehingga manajerial PT Gesits Technologies Indo berencana membangun lokasi pusat distribusi disalah satu kandidat lokasi di Semarang atau Surabaya. Studi literatur dilakukan untuk menggali pengetahuan yang dapat membantu pemecahan masalah di PT Gesits Technologies Indo. Kegiatan studi literatur meliputi pencarian informasi secara sekunder terkait kriteria dan sub-kriteria pemilihan fasilitas lokasi, metode AHP, model transportasi, *Brown-Gibson* model, dan penelitian terdahulu untuk mendukung penelitian ini.

3.5 Penentuan Pengambil Keputusan

Penentuan pengambil keputusan dapat disebut juga ahli didalamnya. Penentuan pengambil keputusan didapatkan secara sekunder yaitu dengan mencari informasi ke perusahaan terkait pihak yang berwenang dan bersangkutan dalam masalah pendistribusian. Terdapat empat tahap dalam penentuan pengambil keputusan sebagai responden yang dilakukan dalam penelitian ini. Pertama, penentuan pengambil keputusan untuk pembobotan faktor objektif dan subjektif. Kedua, penentuan pengambil keputusan untuk tahap verifikasi kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan. Ketiga, penentuan pengambil keputusan untuk pembobotan AHP kriteria dan sub-kriteria lokasi distribusi penjualan. Keempat, pembobotan AHP untuk melakukan penilaian lokasi pusat distribusi penjualan.

Penentuan pengambil keputusan dilihat dari keterlibatannya pada bidang distribusi, pengadaan serta jabatan atau tanggung jawab di PT Gesits Technologies Indo. Pengalaman pengambil keputusan diharapkan minimal 4 tahun karena diharapkan pengambil keputusan mengetahui profil serta kondisi yang dialami oleh PT Gesits Technologies Indo. Data pengambil keputusan yang diharapkan dapat dilibatkan menjadi responden pada tahap verifikasi disajikan dalam Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Daftar Pengambil Keputusan

Kode	Nama	Jabatan	Lama Bekerja/ Ahli	Alasan
Pengambil keputusan 1	Harun Sjech	<i>Chief Executive Officer</i>	15 tahun	Mengetahui keadaan serta prospek perusahaan kedepannya, terutama dalam pendistribusian produk.
Pengambil keputusan 2	Natsir	<i>Procurement Manager</i>	10 tahun	Menangani distribusi penjualan untuk BUMN.
Pengambil keputusan 3	Dida	<i>Aftersales Manager</i>	15 tahun	Menangani distribusi penjualan untuk retail.

3.6 Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif

Keputusan pengambil keputusan bisa cenderung subjektif atau objektif. Dalam penelitian ini untuk mengetahui pembobotan faktor subjektif dan objektif akan dilakukan pembobotan melalui pengisian kuesioner oleh pengambil keputusan. Pembobotan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar faktor objektif dan subjektif berpengaruh pada pengambilan keputusan. Pembobotan faktor objektif dan subjektif dilakukan dengan langsung kepada pengambil keputusan pada tabel 3.2.

3.7 Perhitungan Faktor Objektif

3.7.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan sebagai input yang akan digunakan dalam pengolahan data serta menjadi parameter faktor objektif. Adapun data didapatkan secara sekunder. Data yang diperlukan antara lain:

1. Proyeksi permintaan dari perusahaan. Adapun proyeksi yang digunakan yaitu permintaan dalam 3 tahun kedepan pada tahun 2021, 2022, dan 2023.
2. Kapasitas produksi pabrik dan pusat distribusi yaitu proyeksi kemampuan produksi produk pada tahun 2021, 2022, dan 2023.
3. Mencari jarak antar lokasi dari pabrik menuju alternatif pusat distribusi dan dari alternatif pusat distribusi menuju pasar melalui laman Badan Pusat Statistik.

4. Biaya transportasi dihitung per unit per jarak untuk mengetahui biaya yang dihabiskan sampai ke tujuan lokasi. Dalam penelitian ini biaya transportasi didapatkan dari biaya per unit yang dihitung dari perkalian antara jarak dan biaya bahan bakar, tol, dan biaya operasional sekali jalan. Data yang didapatkan secara sekunder dari Badan Pusat Statistik, PT Pertamina, PT GTI, dan Badan Pengatur Jalan Tol.

3.7.2 Pengolahan Data

Setelah data didapatkan dengan menyesuaikan keadaan perusahaan dan proyeksi kedepan, maka dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasil daripada input data sebelumnya. Berikut dua tahap pengolahan data:

1. Membuat Model Matematis

Model matematis merupakan fungsi matematis yang akan menghasilkan solusi yang diinginkan berdasarkan *constraint* (kendala) yang ada. Fungsi ini akan memberikan keputusan optimum dalam penentuan lokasi berdasarkan skenario.

Berikut formulasi matematis model transportasi dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu dengan minimasi karena berkaitan dengan biaya
2. Penentuan variabel masalah
 - a. Variabel keputusan dinyatakan dengan X_{iw} dan X_{wj}
 - b. Fungsi tujuan dari permasalahan ini adalah untuk meminimalkan biaya transportasi dari pabrik i ke pusat distribusi w dan pusat distribusi w ke pasar j

$$\text{Min } Z = (\sum_{i=1}^n \sum_{w=1}^p c_{iw} x_{iw}) + (\sum_{w=1}^p \sum_{j=1}^m c_{wj} x_{wj}) \dots\dots\dots(3.1)$$

- c. Fungsi *Constraint* (kendala):

- Pengiriman dari pabrik ke- i menuju seluruh pusat distribusi ke- w harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas produksi pabrik.

$$\sum_{w=1}^p x_{iw} \leq K_i \quad \forall i \dots\dots\dots(3.2)$$

- Volume barang yang diterima pusat distribusi per tahun sama dengan barang yang dikirim dari pusat distribusi tersebut.

$$\sum_{i=1}^n x_{iw} - \sum_{j=1}^p x_{wj} \geq 0 \quad \forall w \dots\dots\dots(3.3)$$

- Jumlah yang dikirim oleh pusat distribusi dalam setahun ke seluruh wilayah pasar tidak boleh melebihi kapasitas tahunan dari pusat distribusi yang bersangkutan.

$$\sum_{j=1}^m x_{wj} \leq K_w \quad \forall w \dots\dots\dots(3.4)$$

- Permintaan pada masing-masing pasar terpenuhi.

$$\sum_{w=1}^p x_{wj} = D_j \quad \forall j \dots\dots\dots(3.5)$$

2. Validasi Model

Validasi model ini menggunakan validasi internal atau verifikasi dengan melakukan pemeriksaan konsistensi model terhadap kondisi yang diinginkan.

3. Penyelesaian model matematis

Model matematis yang dibuat akan menggunakan *software LINGO* untuk penyelesaian model *integer programming*.

3.7.3 Mencari Solusi Berdasarkan Perhitungan

Setelah hasil pemodelan didapatkan, dilakukan analisis berdasarkan perhitungan sebelumnya. Nilai terbesar mengindikasikan bahwa kandidat tersebut merupakan alternatif lokasi terbaik secara objektif.

3.8 Perhitungan Faktor Subjektif

3.8.1 Identifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan dari Penelitian Terdahulu

Identifikasi kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi didapatkan secara sekunder melalui studi literatur. Kriteria dan sub-kriteria penelitian yang dilakukan mengadopsi kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi gudang serta pabrik di perusahaan manufaktur yaitu Dey et al. (2015), Singh et al. (2018), serta retail di perusahaan produksi susu yaitu Erbiyik et al. (2012). Hal ini dikarenakan belum tersedianya penelitian pemilihan lokasi pusat distribusi penjualan pada perusahaan otomotif khususnya kendaraan listrik. Kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi yang digunakan pada tahap verifikasi sebanyak 5 kriteria dan 18 sub-kriteria. Kriteria dan sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.1

3.8.2 Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan

Verifikasi dilakukan setelah identifikasi kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi dari penelitian terdahulu selesai dilakukan. Kriteria dan sub-kriteria tersebut memiliki kemungkinan untuk dihilangkan, diganti, dilebur, atau ditambahkan pada proses verifikasi. Hasil verifikasi didapat dengan wawancara terstruktur kepada 3 pengambil keputusan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi penjualan yang sesuai dengan kebutuhan PT Gesits Technologies Indo.

3.8.2.1 Pedoman Wawancara Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan

Perancangan pedoman wawancara terkait verifikasi kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan diperlukan guna mengetahui kebutuhan PT Gesits Technologies Indo yang sesuai. Perancangan diawali dengan studi literatur terdahulu pada perusahaan manufaktur seperti pemilihan lokasi gudang dan retail, dikarenakan penelitian terkait pemilihan lokasi pendistribusian produk otomotif dan berteknologi masih sulit ditemukan. Kriteria dan sub-kriteria dari penelitian terdahulu dengan 5 kriteria dan 18 sub-kriteria memiliki kemungkinan untuk tidak digunakan atau masih belum menjawab serta adanya tambahan sesuai kebutuhan PT Gesits Technologies Indo.

3.8.3 Pembangunan Model Hierarki

Model AHP diadopsi dari beberapa penelitian terdahulu seperti Dey et al. (2015) serta Singh et al. (2018). Hasil verifikasi kriteria dan sub-kriteria selanjutnya akan digunakan untuk membangun model hierarki AHP yang menggambarkan tujuan, kriteria, dan sub-kriteria yang mendukung tercapainya tujuan. Adapun hierarki AHP yang digunakan terdapat empat tingkatan. Pertama, terkait tujuan yaitu pemilihan lokasi pusat distribusi yang optimal. Kedua, kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi yang digunakan sesuai kebutuhan perusahaan. Ketiga, sub-kriteria yang mendukung kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi. Keempat, alternatif lokasi yang akan dipilih yang didapatkan melalui rencana manajemen yaitu Semarang atau Surabaya.

3.8.4 Perancangan Kuesioner *Pairwise Comparison*

Pedoman wawancara dibutuhkan untuk penilaian kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi. Pedoman wawancara juga dibutuhkan untuk dilakukannya pembobotan pada kriteria dan sub-kriteria lokasi distribusi penjualan serta pembobotan pada lokasi-lokasi alternatifnya.

3.8.4.1 Kuesioner *Pairwise Comparison* Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan

Kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi penjualan Gesits telah disesuaikan dengan kebutuhan PT Gesits Technologies Indo, kemudian dilakukan pembobotan menggunakan AHP. Kuesioner berisikan perbandingan antar kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan. Pengisian dilakukan oleh pengambil keputusan.

3.8.4.2 Kuesioner *Pairwise Comparison* Penilaian Lokasi Alternatif Distribusi Penjualan

Setelah dilakukan perancangan kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan, selanjutnya yaitu perancangan kuesioner AHP yang berisikan perbandingan antar lokasi dengan mempertimbangkan bobot dari kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan yang telah dibobotkan sebelumnya. Pengisian kuesioner dilakukan oleh pengambil keputusan.

3.8.5 Pengisian Kuesioner *Pairwise Comparison*

Kuesioner AHP yang sudah dirancang, diberikan kepada 3 pengambil keputusan atau responden. Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang digunakan dalam metode AHP. Kuesioner yang dilakukan merupakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan karena mampu memperlihatkan angka dalam pengumpulan data hingga penafsiran dan hasil data tersebut (Arikunto, 2011). Pendekatan kuantitatif diperlukan untuk mewakili pendapat para pengambil keputusan yang menggunakan pendekatan kualitatif dalam bentuk angka. Kuesioner yang diberikan kepada para pengambil keputusan berbentuk nilai prioritas kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan yang diisi secara mandiri. Pengisian kuesioner akan tetap memerlukan pendampingan penulis agar pemahaman pengambil keputusan dapat maksimal. Pada tahap pemilihan

alternatif lokasi akan diisi menggunakan kuesioner yang melibatkan para pengambil keputusan pada tabel 3.2.

Penyebaran kuesioner merupakan pengumpulan data secara primer yang membutuhkan keterlibatan pengambil keputusan seperti penelitian terdahulu guna dapat menjawab rumusan masalah. Pengambil keputusan akan memberikan penilaian pada perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan menggunakan skala *Saaty's nine point* melalui *personal judgement* para pengambil keputusan.

3.8.6 Pembobotan Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Lokasi Distribusi Penjualan

Metode pembobotan AHP dilakukan setelah mendapatkan penilaian dari kuesioner yang dilakukan oleh para pengambil keputusan. Perhitungan bobot dilakukan menggunakan *software expert choice*. Hasil daripada pembobotan pertama ini didapat peringkat bobot kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan

3.8.6.1 Uji Konsistensi

Uji konsistensi akan dilakukan kembali untuk menghindari kemungkinan pembobotan yang tidak konsisten akibat perbedaan kemampuan tiap responden. Konsistensi adalah hal yang penting karena penilaian yang berlebihan atau tidak teliti akan menyebabkan hasil yang buruk. Langkah perhitungan uji konsistensi dapat dilihat pada sub bab 2.10.2.

3.8.7 Pembobotan Penilaian Lokasi Distribusi Penjualan

Setelah melakukan pembobotan pada kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi distribusi penjualan, selanjutnya dilakukan pembobotan untuk memilih alternatif lokasi sesuai dengan PT Gesits Technologies Indo. Pembobotan dilakukan pada hasil penilaian pengambil keputusan pada kuesioner AHP masing-masing lokasi. Pembobotan ini akan menghasilkan peringkat bobot alternatif lokasi yang dipilih oleh PT Gesits Technologies Indo.

3.8.7.1 Uji Konsistensi

Uji konsistensi akan dilakukan kembali untuk menghindari kemungkinan pembobotan yang tidak konsisten akibat perbedaan kemampuan tiap responden. Konsistensi adalah hal yang penting karena penilaian yang berlebihan atau tidak teliti

akan menyebabkan hasil yang buruk. Langkah perhitungan uji konsistensi dapat dilihat pada sub bab 2.10.2.

3.9 Brown-Gibson Model

3.9.1 Subjective Factor Measure

Input nilai *Subjective Factor Measure* (SFM) didapatkan dari perhitungan AHP yang sudah didapatkan sebelumnya melalui pemilihan kriteria dan sub-kriteria lokasi pusat distribusi serta alternatif lokasi dan sudah diketahui peringkatnya. Untuk menentukan SFM, hasil akhir dari penilaian AHP selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan pada sub bab 2.12.2.

3.9.2 Objective Factor Measure

Input nilai *Objective Factor Measure* (OFM) didapatkan dari perhitungan model transportasi *integer programming* yang sudah didapatkan sebelumnya melalui model matematis yang dihitung menggunakan *software LINGO*. Untuk menentukan OFM, hasil akhir dari model transportasi selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan pada sub bab 2.12.2.

3.9.3 Location Preference Measure

Setelah didapatkan hasil daripada penilaian subjektif dan objektif, langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan seperti pada sub bab 2.12.2. Model ini bertujuan untuk mengintegrasikan nilai objektif dan nilai subjektif agar mendapatkan LPMi (*Location Preference Measure*) melalui pembobotan faktor objektif dan subjektif oleh pengambil keputusan. Keputusan LPMi diambil berdasarkan alternatif pilihan yang memiliki nilai LPMi terbesar.

3.10 Analisis dan Diskusi

Analisis meliputi analisis kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor Gesits, penilaian alternatif lokasi, penilaian secara objektif, serta analisis integrasi faktor subjektif dan objektif. Hasil analisis dapat dijadikan acuan dalam memberikan rekomendasi serta implikasi manajerial kepada PT Gesits Technologies Indo dalam memilih fasilitas lokasi pusat distribusi penjualan yang terbaik.

3.10.1 Uji Sensitivitas

Setelah didapatkan bobot pada setiap alternatif lokasi, uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui apakah perubahan kebijakan perusahaan

mempengaruhi hasil keputusan pemilihan lokasi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah bobot faktor objektif dan subjektif dengan mengacu pada sub bab 2.13. Setelah dilakukan uji sensitivitas akan diketahui apakah kebijakan perusahaan dapat mempengaruhi hasil akhir keputusan pemilihan lokasi.

3.11 Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian akan diringkas pada bagian ini. Hasil penelitian diperlukan untuk menjawab tujuan penelitian. Terdapat pula saran, rekomendasi dan implikasi manajerial yang diberikan kepada perusahaan dan untuk penelitian selanjutnya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN DISKUSI

Bab ini menjelaskan terkait tahap pengumpulan, pengolahan serta analisis data berdasarkan data yang telah diperoleh. Adapun komponen bab ini terkait gambaran perusahaan sebagai objek penelitian, penilaian faktor objektif dan subjektif, serta penilaian dalam model *Brown-Gibson*. Sehingga, keluaran dalam bab ini adalah memberikan implikasi manajerial kepada pihak terkait.

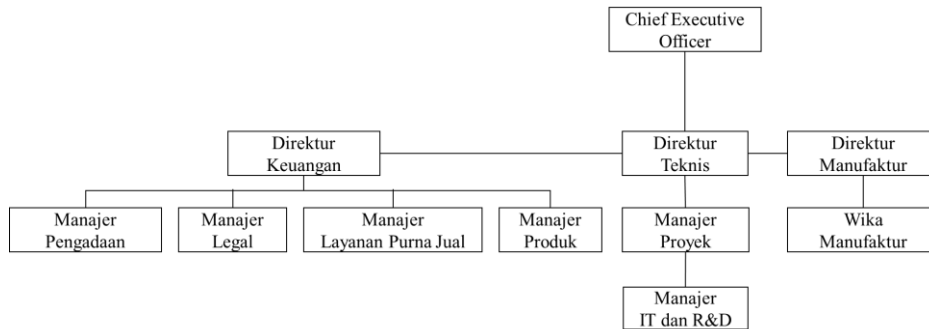
4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pengumpulan data dan informasi pada studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kegiatan usaha dan bisnis yang dilakukan oleh PT GTI. Tujuannya untuk mengetahui proses bisnis hingga alasan kandidat lokasi. Data dan informasi pada studi lapangan didapatkan melalui perusahaan dengan wawancara kepada tim penjualan dan distribusi.

Berdirinya PT Gesits Technologies Indo, dimulai dengan penandatanganan *Memorandum of Understanding (MoU)* oleh *Chief Executive Officer (CEO)* Garansindo Group yakni Muhammad Al dan rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember yaitu Joni Hermana. Kerjasama ini diawali dengan riset awal sepeda motor listrik yang kemudian diberi nama Garansindo *Electric Scooter* ITS atau Gesits. Pada tahun 2016, *prototype* Gesits telah rampung dan dilakukan uji coba dengan melakukan perjalanan dari Jakarta ke Bali. Selain itu publikasi secara masal pun mulai dilakukan oleh pihak pemerintah, dalam hal ini Kementerian Riset dan Teknologi sebagai bukti karya anak bangsa melakukan kerjasama dengan para akademisi (ITS), BUMN (Wika, Pindad, Len, PLN) dan swasta (Garansindo Group).

Pada tahun 2017, untuk mempersiapkan produksi masal Gesits dibentuklah PT GTI. Seiring perkembangan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) Gesits pada level 9 yang berarti sistem benar-benar teruji dan terbukti melalui keberhasilan pengoperasian, dibentuk pula anak perusahaan (*joint venture*) antara PT GTI dan PT Wika yakni PT Wika Industri Manufaktur sebagai tempat manufakturing atau *assembly plan*. Produk mulai dirilis pada bulan April 2019 lalu, melalui pagelaran *Indonesia International Motor Show (IIMS)* (Kosasih, 2019). Hingga kini

kelanjutan riset Gesits dilakukan oleh PT Gesits Technologies Indo yang juga sebagai pemegang tunggal merk dagang, pemasaran, penjualan, hingga distribusi Gesits. Berikut gambar 4.1 merupakan struktur organisasi PT Gesits Technologies Indo.



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT Gesits Technologies Indo

Sumber: PT Gesits Technologies Indo (2020)

4.1.1 Visi dan Misi PT Gesits Technologies Indo

Dalam menjalankan kegiatan bisnisnya, PT GTI memiliki tujuan yang tercermin dari visi dan misi yang dimiliki untuk jangka panjang. Berikut adalah visi dan misi PT GTI:

Visi

“Menjadi perusahaan terkemuka di bidang industri manufaktur otomotif di tingkat Nasional dengan produk unggulan kendaraan listrik (*Electric Vehicle*)”

Misi

1. Mempercepat transisi kepada penggunaan energi yang berkelanjutan (*Sustainable energy*)
2. Meningkatkan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) dengan pembinaan pemasok lokal secara konsisten
3. Membangun masyarakat untuk menggunakan kendaraan perkotaan yang cerdas (*Urban Intelligent Vehicle*) dan penggerak daya yang sangat efisien (*Ultra-Efficient Powertrain*).

4.2 Proses Bisnis Gesits

Proses bisnis merupakan kumpulan acara, kegiatan, dan poin keputusan yang saling terkait yang melibatkan sejumlah pemain dan objek, secara bersama mengarah kepada hasil yang memberikan nilai setidaknya terhadap satu pelanggan

(Dumas et al., 2017). Sehingga secara garis besar proses bisnis merupakan sekumpulan kegiatan dalam bisnis untuk menghasilkan produk atau jasa. Informasi proses bisnis didapatkan melalui wawancara kepada divisi sales dan distribusi.

Proses manufaktur Gesits dilakukan oleh PT Wika Manufaktur yang merupakan anak perusahaan PT Wijaya Karya dibawah naungan PT Gesits Technologies Indo. Terletak di kawasan industri Wika Beton, Cileungsi Bogor. Pada proses perakitan, dari 15 tingkatan komponen, 90% merupakan komponen produk dalam negeri. Sedangkan komponen baterai, kontroler, dan dinamo motor *Brushless Direct Current* (BLDC) yang sementara ini masih diimpor dari China karena masih tahap pengembangan dalam negeri oleh PT Len dan Pindad.

Proses perakitan dilakukan oleh para pekerja PT Wika Manufaktur dibawah supervisi divisi pengembangan riset PT GTI. Setelah Gesits sepenuhnya terakit, dilakukan pengecekan kualitas (*quality control*) oleh pihak PT Wika Manufaktur kemudian dilakukan PDI (*Pre Delivery Inspection*) oleh *aftersales* PT GTI. Hanya unit yang mendapat persetujuan rilis dari kedua pihak tersebut yang diperbolehkan keluar dari proses perakitan. Jika saat pengujian dan pemakaian oleh konsumen ditemukan permasalahan seperti kesalahan sistem, keamanan, dan isu performa maka segera dilakukan *trouble shooting* oleh bagian pengembangan riset GTI untuk kemudian diberikan kepada PT Wika Manufaktur dan diterapkan untuk produksi selanjutnya. Jika terdapat isu keamanan maka dilakukan *recall* dari konsumen. Selanjutnya unit dibawa ke pusat *aftersales* GTI di Kemang, Jakarta Selatan.

4.3 Penentuan Kandidat Lokasi Pusat Distribusi

Berdasarkan tinjauan masalah distribusi yang dialami oleh perusahaan, manajemen PT GTI merencanakan untuk membangun fasilitas lokasi yang berfungsi sebagai pusat distribusi. Berdasarkan kandidat lokasi yang direncanakan oleh manajemen, hal tersebut telah dipertimbangkan dalam beberapa faktor dari kondisi terkini perusahaan. Kandidat lokasi tersebut antara lain adalah Semarang dan Surabaya. Lokasi tersebut akan dipilih salah satu sebagai rencana strategis perusahaan untuk mengembangkan jaringan distribusi melalui keputusan lokasi pusat distribusi. Namun hingga kini, perusahaan belum dapat mempertimbangkan lokasi dengan matang, baik secara hitungan maupun kondisi lingkungan.

Terdapat beberapa pertimbangan keunggulan dan kekurangan yang menjadi alasan manajemen dalam menentukan kandidat lokasi di Semarang dan Surabaya. Semarang sebagai alternatif pusat distribusi wilayah tengah Pulau Jawa hingga saat ini masih rendah kesadaran akan teknologi kendaraan listrik. Hal tersebut terlihat dari rendahnya jumlah pembelian dan penggunaan kendaraan listrik serta minimnya kebijakan pemerintah daerah tersebut akan penggunaan kendaraan listrik. Namun lokasi Semarang memiliki geostrategis yang sangat baik karena terdapat pabrik kompetitor, sehingga diharapkan alternatif lokasi Semarang mampu meningkatkan *market share* Gesits di wilayah tengah Pulau Jawa. Lokasi Semarang juga lebih dekat dengan pabrik sehingga biaya transportasi lebih murah dibandingkan dengan Surabaya. Sementara Surabaya, lokasi yang jauh dari pabrik menyebabkan biaya distribusi tinggi, namun pemerintah daerahnya memiliki visi dan misi serta kebijakan strategis yang sangat kuat mengenai kendaraan listrik. Disamping itu, infrastruktur penunjang serta pengembangannya telah berjalan sejak lama sehingga penduduk di wilayah tersebut lebih siap dalam menggunakan teknologi kendaraan listrik. Selain itu, sejarah Gesits berasal dari Surabaya mengakibatkan animo masyarakat di wilayah tersebut dan sekitarnya sangat besar ingin menggunakan Gesits.

4.4 Perhitungan Faktor Objektif

Dalam bukunya, Wignjosoebroto (2006) mendefinisikan faktor objektif sebagai faktor yang dipertimbangkan dan dapat diperhitungkan yang akan mempengaruhi biaya serta keuntungan yang didapatkan dari pemilihan lokasi. Dalam penelitian ini, perhitungan faktor objektif dilakukan menggunakan model transportasi dengan mempertimbangkan biaya transportasi. Adapun komponen biaya transportasi meliputi bahan bakar, biaya operasional sekali jalan, dan tol.

4.4.1 Pengumpulan Data Objektif

Permasalahan transportasi berkaitan dengan pendistribusian beberapa komoditas dari beberapa pusat penyediaan, disebut dengan sumber untuk menuju ke beberapa pusat penerima atau tujuan, dengan maksud untuk memperkecil biaya transportasi (Hillier dan Lieberman, 2001). Pengertian lain menurut Heizer (2014), model transportasi merupakan salah satu bentuk khusus atau variasi dari *linear programming* yang dikembangkan khusus untuk memecahkan masalah yang

berhubungan dengan transportasi dan distribusi produk atau sumber daya dari berbagai sumber titik suplai ke berbagai titik permintaan.

Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder, yaitu didapatkan dari badan pusat penelitian, perusahaan, serta pihak terkait. Dalam pengujian model diperlukan data-data unit dan biaya transportasi. Data yang berhasil dikumpulkan adalah data proyeksi permintaan, data kapasitas produksi pabrik, data kapasitas pusat distribusi, serta data jarak dan biaya bahan bakar yang kemudian diolah untuk mendapatkan biaya transportasi per unit.

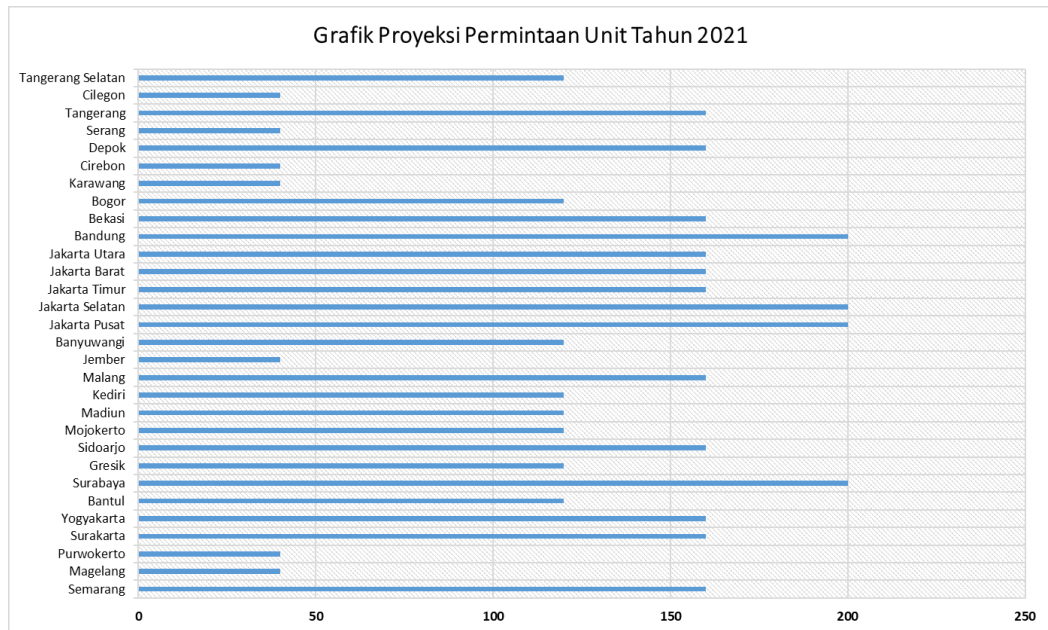
4.4.1.1 Data Proyeksi Permintaan

Data permintaan merupakan data permintaan produk Gesits yang berasal dari konsumen pada suatu wilayah. Data permintaan ini menjadi acuan dalam pendistribusian produk mulai dari pemasok atau pabrik sampai pada konsumen. Data permintaan didapatkan dari hasil rencana proyeksi permintaan perusahaan dalam tiga tahun kedepan pada tahun 2021, 2022, dan 2023 yang didasarkan pada pengalaman permintaan sebelumnya. Proyeksi permintaan dapat dilihat sebagaimana pada tabel 4.1, dimana satuan permintaan dinyatakan dalam unit.

Tabel 4. 1 Data Proyeksi Permintaan Gesits 2021-2023

Kota	Kode	Tahun (unit)			Kota	Kode	Tahun (unit)		
		2021	2022	2023			2021	2022	2023
Semarang	1	160	240	360	Jakarta Pusat	16	200	320	400
Magelang	2	40	80	120	Jakarta Selatan	17	200	320	400
Purwokerto	3	40	80	120	Jakarta Timur	18	160	240	360
Surakarta	4	160	240	360	Jakarta Barat	19	160	240	360
Yogyakarta	5	160	240	360	Jakarta Utara	20	160	240	360
Bantul	6	120	160	200	Bandung	21	200	320	400
Surabaya	7	200	320	400	Bekasi	22	160	240	360
Gresik	8	120	160	200	Bogor	23	120	160	200
Sidoarjo	9	160	240	360	Karawang	24	40	80	120
Mojokerto	10	120	160	200	Cirebon	25	40	80	120
Madiun	11	120	160	200	Depok	26	160	240	360
Kediri	12	120	160	200	Serang	27	40	80	120
Malang	13	160	240	360	Tangerang	28	160	240	360
Jember	14	40	80	120	Cilegon	29	40	80	120
Banyuwangi	15	120	160	200	Tangerang Selatan	30	120	160	200

Sumber : PT Gesits Technologies Indo (2020)



Gambar 4.2 Grafik Proyeksi Pemintaan Unit Tahun 2021

Sumber : PT Gesits Technologies Indo (2020)

Berdasarkan tabel 4.1, terdapat 30 daerah yang menjadi proyeksi permintaan unit oleh perusahaan. Dimana proyeksi tersebut menjadi acuan dan telah dipertimbangkan oleh perusahaan. Seperti pada gambar 4.2, dapat dilihat proyeksi permintaan lebih dominan ke daerah dengan tingkat kesadaran teknologi lebih tinggi daripada daerah lainnya dan lebih cenderung ke kota besar seperti daerah Jakarta, Bekasi, dan Surabaya. Dengan begitu, total proyeksi permintaan pada tahun 2021 sebesar 3.800 unit. Sedangkan pada tahun 2022 sebesar 5.760 unit, dan tahun 2023 sebesar 8.000 unit.

4.4.1.2 Data Jarak dan Biaya Transportasi

Data jarak merupakan jarak antara lokasi pemasok (pabrik) ke lokasi pusat distribusi dan antara pusat distribusi ke konsumen pada suatu wilayah di Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Data jarak ditunjukkan sebagaimana pada tabel 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.6. Data jarak didapatkan secara sekunder yang mengacu pada data jarak antar kota dari Badan Pusat Statistik dan Satu Data Indonesia. Pengukuran jarak ini menggunakan ukuran satuan kilometer (km).

Data biaya transportasi merupakan keseluruhan biaya transportasi yang dikeluarkan dalam proses pendistribusian produk. Biaya transportasi terdiri dari dua bagian, yaitu biaya transportasi dari pabrik menuju pusat distribusi dan biaya transportasi dari pusat distribusi menuju konsumen. Biaya transportasi dihitung dari

jauh jaraknya. Semakin jauh jarak, kemungkinan biaya transportasi juga semakin besar. Komponen biaya transportasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah bahan bakar dan biaya tambahan operasional sekali jalan (pelumas, pemakaian ban, kampas rem, servis ringan, bongkar muat, upah pengemudi). Tambahan biaya operasional sekali jalan dapat dilihat sebagaimana di lampiran 2. Biaya transportasi dihitung dengan menjumlahkan komponen biaya keseluruhan untuk sekali jalan. Untuk perjalanan dari pabrik menuju pusat distribusi menggunakan jalur tol, sehingga ada penambahan biaya tol seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2. Sedangkan pengiriman dari pusat distribusi menuju pasar baik dalam provinsi atau antar provinsi menggunakan lalu lintas jalan biasa (non-tol).

Muatan maksimal angkutan unit truk dari pabrik ke pusat distribusi adalah 40 unit sekali jalan dengan bahan bakar solar. Diketahui berat per unit adalah 95 kg. Dalam perhitungan, sesuai hasil wawancara dengan pihak pendistribusian PT GTI, bahwa konsumsi bahan bakar truk dengan muatan 40 unit (3,8 ton) untuk setiap liternya mampu menempuh jarak hingga 2 km dengan kecepatan rata-rata 50 km/jam, dimana biaya solar adalah Rp9.400 per liter. Harga solar merujuk pada harga yang ditetapkan oleh PT Pertamina (2020). Perjalanan yang dilalui dari pabrik menuju pusat distribusi menggunakan jalur tol. Hal tersebut dilakukan agar barang cepat dan sampai ke pusat distribusi. Alasan lain juga perusahaan mempertimbangkan *trade off* antara biaya tol dan waktu. Dimana dengan menggunakan jalur tol jarak dari Cileungsi hingga Surabaya dapat menghemat waktu hingga 8 jam, begitu juga dengan Semarang. Disamping itu alasan penggunaan tol dari pabrik menuju pusat distribusi adalah untuk menghindari kerusakan unit yang diangkut disebabkan jalan berlubang. Biaya operasional kendaraan lainnya yang diperkirakan juga bisa menjadi lebih tinggi seperti penggantian kampas rem.

Sedangkan muatan maksimal angkutan unit *pick up* dari dari pusat distribusi menuju pasar adalah 4 unit sekali jalan dengan bahan bakar Pertalite. Dalam perhitungan, sesuai hasil wawancara dengan pihak pendistribusian PT GTI, bahwa konsumsi bahan bakar mobil *pick up* berkapasitas 4 unit (0,38 ton) untuk setiap liternya mampu menempuh jarak hingga 7 km dengan kecepatan rata-rata 70 km/jam dengan biaya bakar bakar Pertalite sebesar Rp7.650 (PT Pertamina, 2020).

Seluruh kondisi tersebut disesuaikan dengan kondisi proyeksi perusahaan di masa depan.

Perhitungan untuk kapasitas angkutan sebesar 40 unit dan 4 unit untuk sekali jalan serta setiap beban unit pengangkutan dianggap sama dan maksimal. Harga bahan bakar solar dan Pertalite disesuaikan dengan harga saat ini mengacu pada harga PT Pertamina Persero (2020). Biaya bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini dianggap sama dari tahun ke tahun. Sehingga biaya transportasi dapat dihitung sebagai berikut:

1. Untuk muatan 40 unit:
 - $((X_{iw} / 2) \times (1 \times \text{Rp}9.400)) + \text{tol} + \text{biaya operasional} \dots \dots \dots (4.1)$
2. Untuk muatan 4 unit:
 - $((X_{wj} / 7) \times (1 \times \text{Rp}7.650)) + \text{biaya operasional} \dots \dots \dots (4.2)$
3. Biaya Operasional muatan 40 unit:
 - a. Minyak pelumas
 - Perawatan setiap $(X_{iw} / 10.000 \text{ km}) \times \text{Rp}600.000 \dots \dots \dots (4.3)$
 - b. Ban
 - Perawatan setiap $(X_{iw} / 30.000 \text{ km}) \times \text{Rp}15.000.000 \dots \dots \dots (4.4)$
 - c. Kampas Rem
 - Perawatan setiap $(X_{iw} / 60.000 \text{ km}) \times \text{Rp}3.000.000 \dots \dots \dots (4.5)$
 - d. Servis Ringan
 - Perawatan setiap $(X_{iw} / 10.000 \text{ km}) \times \text{Rp}1.500.000 \dots \dots \dots (4.6)$
 - e. Upah pengemudi
 - Upah setiap $(X_{iw} / 773 \text{ km}) \times \text{Rp}1.500.000 \dots \dots \dots (4.7)$
 - f. Bongkar Muat
 - g. Biaya sebesar Rp100.000 untuk sekali jalan (upah umum kerja beban ringan alat manual) $(1 \times \text{Rp}100.000) \dots \dots \dots (4.8)$
4. Biaya Operasional muatan 4 unit:
 - a. Minyak pelumas
 - Perawatan setiap $(X_{wj} / 10.000 \text{ km}) \times \text{Rp}360.000 \dots \dots \dots (4.9)$
 - b. Ban
 - Perawatan setiap $(X_{wj} / 25.000 \text{ km}) \times \text{Rp}2.000.000 \dots \dots \dots (4.10)$
 - c. Kampas Rem

- Perawatan setiap ($X_{wj} / 10.000 \text{ km}$) x Rp300.000.....(4.11)
- d. Servis Ringan
 Perawatan setiap ($X_{wj} / 10.000 \text{ km}$) x Rp500.000.....(4.12)
- e. Upah pengemudi
 Upah setiap ($X_{wj} / 150 \text{ km}$) x Rp200.000.....(4.13)
- f. Bongkar Muat (Pusat distribusi ke Pasar)
 Biaya sebesar Rp30.000 untuk sekali jalan (upah umum kerja beban ringan alat manual) (1 x Rp30.000).....(4.14)

Keterangan:

X_{iw} = jarak pabrik ke pusat distribusi

X_{wj} = jarak pusat distribusi ke pasar

Muatan Truk 40 unit = Kapasitas maksimal pengiriman sekali jalan dari pabrik menuju pusat distribusi

Muatan *Pick up* 4 unit = Kapasitas maksimal pengiriman sekali jalan dari pusat distribusi menuju pasar

Selain itu, didapatkan tarif tol sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tarif Tol Jakarta-Surabaya untuk Truk Golongan 5

No	Pintu Tol	Tarif
1	Jakarta-Cikampek	Rp13.000
2	Cikopo-Palimanan	Rp306.000
3	Palimanan-Kanci	Rp32.000
4	Kanci-Pejagan	Rp58.000
5	Pejagan-Pemalang	Rp115.000
6	Pemalang-Batang	Rp78.000
7	Batang-Semarang	Rp150.000
8	Semarang-Solo	Rp115.500
9	Solo-Ngawi	Rp150.000
10	Ngawi-Kertosono	Rp176.000
11	Kertosono-Mojokerto	Rp138.000
12	Mojokerto-Surabaya	Rp51.000
13	Jagorawi	Rp19.500

Sumber: Badan Pengatur Jalan Tol (2019)

Tabel 4. 3 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pabrik ke Pusat Distribusi

Kode	Pusat Distribusi	Jarak	Biaya tol	Biaya Operasional	BBM	Biaya per unit
a	Jakarta Timur	32	Rp19.500	Rp186.416	Rp150.400	Rp8.908
b	Semarang	433	Rp752.000	Rp1.892.833	Rp2.035.100	Rp116.998
c	Surabaya	772	Rp1.382.500	Rp2.370.060	Rp3.628.400	Rp184.524

Sumber: Badan Pengatur Jalan Tol (2019), Badan Pusat Statistik (2015) dan PT Pertamina (2020) (Diolah)

Berdasarkan tabel 4.3 diatas, dapat dilihat bahwasanya biaya per unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur adalah Rp8.908. Sedangkan biaya per unit ke Semarang adalah Rp116.998 dan Surabaya adalah Rp184.524.

Sedangkan perhitungan biaya transportasi dari pusat distribusi menuju wilayah pasar dapat dilihat pada tabel 4.4, 4.5, dan 4.6. Secara keseluruhan, dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa proyeksi permintaan untuk pulau jawa berjumlah 30 daerah. Jika diklasifikasikan terdapat 6 daerah untuk wilayah Jawa Tengah dan Yogyakarta, 8 daerah untuk wilayah Jawa Timur, dan 16 daerah untuk wilayah Jawa Barat dan DKI Jakarta.

Tabel 4. 4 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur ke Wilayah Pasar

No	Daerah Pasar	Jarak Jakarta Timur	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
1	Semarang	434	Rp474.300	Rp693.731	Rp292.008
2	Magelang	506	Rp552.986	Rp803.843	Rp339.207
3	Purwokerto	347	Rp379.221	Rp560.679	Rp234.975
4	Surakarta	529	Rp578.121	Rp839.017	Rp354.285
5	Yogyakarta	553	Rp604.350	Rp875.721	Rp370.018
6	Bantul	566	Rp618.557	Rp895.603	Rp378.540
7	Surabaya	773	Rp844.779	Rp1.212.175	Rp514.238
8	Gresik	787	Rp860.079	Rp1.233.585	Rp523.416
9	Sidoarjo	773	Rp844.779	Rp1.212.175	Rp514.238
10	Mojokerto	747	Rp816.364	Rp1.172.412	Rp497.194
11	Madiun	630	Rp688.500	Rp993.480	Rp420.495
12	Kediri	702	Rp767.186	Rp1.103.592	Rp467.694
13	Malang	842	Rp920.186	Rp1.317.699	Rp559.471

No	Daerah Pasar	Jarak Jakarta Timur	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
14	Jember	945	Rp1.032.750	Rp1.475.220	Rp626.993
15	Banyuwangi	1054	Rp1.151.871	Rp1.641.917	Rp698.447
16	Jakarta Pusat	13	Rp29.207	Rp49.881	Rp19.772
17	Jakarta Selatan	12	Rp28.114	Rp48.352	Rp19.117
18	Jakarta Timur	7	Rp22.650	Rp40.705	Rp15.839
19	Jakarta Barat	23	Rp40.136	Rp65.175	Rp26.328
20	Jakarta Utara	12	Rp28.114	Rp48.352	Rp19.117
21	Bandung	143	Rp171.279	Rp248.695	Rp10.993
22	Bekasi	17	Rp33.579	Rp55.999	Rp22.394
23	Bogor	53	Rp72.921	Rp111.055	Rp45.994
24	Karawang	61	Rp81.664	Rp123.289	Rp51.238
25	Cirebon	210	Rp244.500	Rp351.160	Rp148.915
26	Depok	29	Rp46.693	Rp74.351	Rp30.261
27	Serang	92	Rp115.543	Rp170.699	Rp71.560
28	Tangerang	48	Rp67.457	Rp103.408	Rp42.716
29	Cilegon	107	Rp131.936	Rp193.639	Rp81.394
30	Tangerang Selatan	39	Rp57.621	Rp89.644	Rp36.816

Sumber: Badan Pusat Statistik (2015) PT Pertamina (2020) dan PT Gesits Technologis Indo (2020) (Diolah)

Tabel 4. 5 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Semarang ke Wilayah Pasar

No	Daerah Pasar	Jarak Semarang	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
1	Semarang	12	Rp13.114	Rp48.352	Rp15.367
2	Magelang	76	Rp83.057	Rp146.229	Rp57.322
3	Purwokerto	225	Rp245.893	Rp374.100	Rp154.998
4	Surakarta	102	Rp111.471	Rp185.992	Rp74.366
5	Yogyakarta	122	Rp133.329	Rp216.579	Rp87.477
6	Bantul	133	Rp145.350	Rp233.401	Rp94.688
7	Surabaya	349	Rp381.407	Rp563.737	Rp236.286
8	Gresik	363	Rp396.707	Rp585.148	Rp245.464
9	Sidoarjo	355	Rp387.964	Rp572.913	Rp240.219
10	Mojokerto	323	Rp352.993	Rp523.975	Rp219.242
11	Madiun	206	Rp225.129	Rp345.043	Rp142.543
12	Kediri	278	Rp303.814	Rp455.155	Rp189.742
13	Malang	418	Rp456.814	Rp669.261	Rp281.519

No	Daerah Pasar	Jarak Semarang	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
14	Jember	517	Rp565.007	Rp820.665	Rp346.418
15	Banyuwangi	630	Rp688.500	Rp993.480	Rp420.495
16	Jakarta Pusat	445	Rp486.321	Rp710.553	Rp299.219
17	Jakarta Selatan	443	Rp484.136	Rp707.495	Rp297.908
18	Jakarta Timur	432	Rp472.114	Rp690.672	Rp290.697
19	Jakarta Barat	451	Rp492.879	Rp719.729	Rp303.152
20	Jakarta Utara	443	Rp484.136	Rp707.495	Rp297.908
21	Bandung	439	Rp479.764	Rp701.377	Rp295.285
22	Bekasi	423	Rp462.279	Rp676.908	Rp284.797
23	Bogor	479	Rp523.479	Rp762.551	Rp321.507
24	Karawang	384	Rp419.657	Rp617.264	Rp259.230
25	Cirebon	240	Rp262.286	Rp397.040	Rp164.831
26	Depok	460	Rp502.714	Rp733.493	Rp309.052
27	Serang	522	Rp570.471	Rp828.312	Rp349.696
28	Tangerang	468	Rp511.457	Rp745.728	Rp314.296
29	Cilegon	538	Rp587.957	Rp852.781	Rp360.185
30	Tangerang Selatan	462	Rp504.900	Rp736.552	Rp310.363

Sumber: Badan Pusat Statistik (2015) PT Pertamina (2020) dan PT Gesits Technologis Indo (2020) (Diolah)

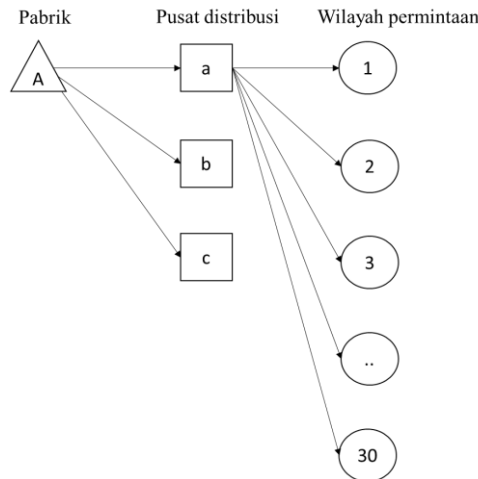
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Transportasi per Unit dari Pusat Distribusi Surabaya ke Wilayah Pasar

No	Daerah Pasar	Jarak Surabaya	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
1	Semarang	349	Rp381.407	Rp563.737	Rp236.286
2	Magelang	348	Rp380.314	Rp562.208	Rp235.631
3	Purwokerto	551	Rp602.164	Rp872.663	Rp368.707
4	Surakarta	262	Rp286.329	Rp430.685	Rp179.253
5	Yogyakarta	325	Rp355.179	Rp527.033	Rp220.553
6	Bantul	338	Rp369.386	Rp546.915	Rp229.075
7	Surabaya	10	Rp10.929	Rp45.293	Rp14.055
8	Gresik	18	Rp19.671	Rp57.528	Rp19.300
9	Sidoarjo	23	Rp25.136	Rp65.175	Rp22.578
10	Mojokerto	49	Rp53.550	Rp104.937	Rp39.622
11	Madiun	166	Rp181.414	Rp283.869	Rp116.321
12	Kediri	123	Rp134.421	Rp218.108	Rp88.132
13	Malang	89	Rp97.264	Rp166.111	Rp65.844

No	Daerah Pasar	Jarak Surabaya	Biaya BBM	Biaya Operasional	Biaya per Unit
14	Jember	197	Rp215.293	Rp331.279	Rp136.643
15	Banyuwangi	288	Rp314.743	Rp470.448	Rp196.298
16	Jakarta Pusat	784	Rp856.800	Rp1.228.997	Rp521.449
17	Jakarta Selatan	781	Rp853.521	Rp1.224.409	Rp519.483
18	Jakarta Timur	770	Rp841.500	Rp1.207.587	Rp512.272
19	Jakarta Barat	790	Rp863.357	Rp1.238.173	Rp525.383
20	Jakarta Utara	782	Rp854.614	Rp1.225.939	Rp520.138
21	Bandung	777	Rp849.150	Rp1.218.292	Rp516.861
22	Bekasi	762	Rp832.757	Rp1.195.352	Rp507.027
23	Bogor	817	Rp892.864	Rp1.279.465	Rp543.082
24	Karawang	722	Rp789.043	Rp1.134.179	Rp480.805
25	Cirebon	579	Rp632.764	Rp915.484	Rp387.062
26	Depok	798	Rp872.100	Rp1.250.408	Rp530.627
27	Serang	861	Rp940.950	Rp1.346.756	Rp571.927
28	Tangerang	806	Rp880.843	Rp1.262.643	Rp535.871
29	Cilegon	876	Rp957.343	Rp1.369.696	Rp581.760
30	Tangerang Selatan	800	Rp874.286	Rp1.253.467	Rp531.938

Sumber: Badan Pusat Statistik (2015) PT Pertamina (2020) dan PT Gesits Technologis Indo (2020) (Diolah)

Pada gambar 4.2, merupakan ilustrasi alokasi pabrik, kandidat gudang, dan wilayah permintaan produk Gesits. Dimana terdapat satu pabrik dengan simbol A yang akan memasok ke kandidat pusat distribusi. Pusat distribusi terkini yang sudah ada bersimbol a. Sedangkan kandidat pusat distribusi terdapat dua, yaitu Semarang dengan simbol b dan Surabaya dengan simbol c. Dan cakupan wilayah permintaan Pulau Jawa terdapat di 30 kota.



Gambar 4. 3 Ilustrasi Pendistribusian Produk Gesits

4.4.1.3 Data Pabrik

Data pabrik yang dimaksud adalah rencana data kapasitas produksi Gesits yang berada di PT Wika Manufaktur untuk memenuhi permintaan pasar dalam tiga tahun kedepan. Rencana data produksi saat ini yaitu merupakan produk Gesits Generasi I yang akan diproyeksikan untuk tiga tahun kedepan yaitu 2021, 2022, 2023 seperti pada tabel 4.7. Kapasitas produksi pabrik tahunan meningkat dari waktu ke waktu dikarenakan adanya rencana penambahan *assembly line* guna memenuhi permintaan konsumen di pasar. Dimana kondisi rill proses manufaktur hingga saat ini baru terdapat satu *assembly line*.

Tabel 4. 7 Kapasitas Produksi Pabrik 2021-2023

Tahun	Kapasitas (unit)
2021	4.000
2022	6.000
2023	9.000

Sumber : PT Gesits Technologies Indo (2020)

4.4.1.4 Data Pusat Distribusi

Data pusat distribusi merupakan kapasitas produk yang mampu ditampung dan didistribusikan untuk memenuhi permintaan konsumen. Kapasitas pusat distribusi sendiri diproyeksikan dalam 3 tahun yaitu 2021, 2022, dan 2023. Pusat distribusi yang dipertimbangkan terdapat 3 kota, termasuk Jakarta Timur untuk pusat distribusi saat ini. Sedangkan Semarang dan Surabaya merupakan kandidat pusat distribusi yang dipertimbangkan mendatang. Dapat dilihat pada tabel 4.8,

kapasitas pusat distribusi meningkat setiap tahunnya secara linear sama dengan meningkatnya permintaan pasar. Sehingga permintaan pasar dapat terpenuhi tiap tahunnya.

Tabel 4. 8 Proyeksi Kapasitas Pusat Distribusi 2021-2023

Wilayah	Kode	Tahun (unit)		
		2021	2022	2023
Jakarta Timur	a	2.800	4.000	5.500
Semarang	b	1.000	1.760	2.500
Surabaya	c	1.200	2.000	3.500

Sumber: Sumber : PT Gesits Technologies Indo (2020)

4.4.2 Pembuatan Model

Setelah pengumpulan dan pengolahan dari beberapa data yang didapat, selanjutnya adalah membuat suatu model. Tujuan dari model ini adalah untuk mengalokasikan permintaan pasar dari pabrik atau pusat distribusi yang berbeda menuju pasar dengan meminimalkan biaya transportasi. Model matematis akan menggunakan *integer programming* sesuai dengan keadaan perusahaan. Dalam tahap ini, diperlukan penentuan variabel masalah yang dijabarkan melalui variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi *constraint* (kendala). Model matematis diformulasikan sesuai dengan kondisi riil perusahaan.

Notasi-notasi

i = indeks untuk pabrik (A)

w = indeks untuk pusat distribusi (a, b, c, ...)

j = indeks untuk pasar (1, 2, 3...)

n = jumlah pabrik

p = jumlah pusat distribusi

m = jumlah pasar

D_j = permintaan tahunan dari pasar j

K_i = kapasitas tahunan pabrik i

K_w = kapasitas tahunan pusat distribusi w

c_{iw} = biaya pengiriman satu unit produk dari pabrik i ke pusat distribusi w

c_{wj} = biaya pengiriman satu unit produk dari pusat distribusi w ke pasar j

Langkah 1: Identifikasi variabel keputusan

X_{iw} = jumlah produk yang dikirim dari pabrik ke- i ke pusat distribusi ke- w

X_{wj} = jumlah produk yang dikirim dari pusat distribusi ke-w ke wilayah permintaan-j

Langkah 2: Fungsi Tujuan

$$\text{Min } Z = (\sum_{i=1}^n \sum_{w=1}^p c_{iw} x_{iw}) + (\sum_{w=1}^p \sum_{j=1}^m c_{wj} x_{wj}) \dots\dots\dots(4.15)$$

Fungsi tujuan diatas merupakan gabungan fungsi tujuan pengiriman dari pabrik menuju pusat distribusi dan pusat distribusi ke wilayah pasar.

Langkah 3: Fungsi Constraint (kendala)

1. Pengiriman dari pabrik ke-i menuju seluruh pusat distribusi ke-w harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas produksi pabrik.

$$\sum_{w=1}^p x_{iw} \leq K_i \quad \forall i \dots\dots\dots(4.16)$$

2. Volume barang yang diterima pusat distribusi per tahun sama dengan barang yang dikirim dari pusat distribusi tersebut.

$$\sum_{i=1}^n x_{iw} - \sum_{j=1}^p x_{wj} \geq 0 \quad \forall w \dots\dots\dots(4.17)$$

3. Jumlah yang dikirim oleh pusat distribusi dalam setahun ke seluruh wilayah pasar tidak boleh melebihi kapasitas tahunan dari pusat distribusi yang bersangkutan.

$$\sum_{j=1}^m x_{wj} \leq K_w \quad \forall w \dots\dots\dots(4.18)$$

4. Permintaan pada masing-masing pasar terpenuhi.

$$\sum_{w=1}^p x_{wj} = D_j \quad \forall j \dots\dots\dots(4.19)$$

4.4.3 Validasi Model

Validasi model bertujuan untuk mengetahui bahwa model yang digunakan mampu menghasilkan solusi yang logis dalam masalah penentuan lokasi pusat distribusi dan alokasi jumlah guna meminimumkan biaya transportasi penjualan sepeda motor listrik Gesits. Pendekatan yang digunakan yaitu validasi internal (verifikasi). Validasi model ini menggunakan validasi internal atau verifikasi dengan melakukan pemeriksaan konsistensi model terhadap kondisi yang diinginkan. Disamping itu, iterasi dilakukan hanya sekali dikaenakan hasil pemodelan sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

Verifikasi dilakukan dengan memeriksa hasil pemodelan sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.9, 4.10, 4.12, dan 4.13. Pada tabel 4.9 dapat dilihat bahwasanya pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Semarang tidak

melebihi kapasitas produksi pabrik tahunan. Dimana pada tahun 2021 kapasitas produksi pabrik adalah 4000, sedangkan alokasi unit yang dikirimkan ke Jakarta Timur sebesar 2800 unit dan Semarang berjumlah 1000 unit, jika dijumlahkan sebesar 3800 unit. Pada tahun 2022, pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur sebesar 4000 unit dan Semarang 1760 unit jika dijumlahkan sebesar 5760, tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik sebesar 6000 unit, dan terakhir pada tahun 2023, pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur sebesar 5500 unit dan Semarang 2500 unit jika dijumlahkan sebesar 8000 unit, tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik sebesar 9000 unit. Seluruh unit yang dikirim dari pabrik ke pusat distribusi tidak melebihi kapasitas pusat distribusi tahunan dan permintaan unit pada 30 wilayah dapat terpenuhi setiap tahunnya.

Tabel 4. 9 Proyeksi Alokasi Unit dari Pabrik Menuju Jakarta Timur dan Semarang

Tujuan Pusat Distribusi	Alokasi Unit dari Cileungsi		
	2021	2022	2023
Jakarta Timur	2800	4000	5500
Semarang	1000	1760	2500

Tabel 4. 10 Proyeksi Alokasi Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur dan Semarang Menuju Pasar

Tujuan Lokasi Permintaan Unit	Alokasi Unit dari Jakarta Timur			Tujuan Lokasi Permintaan Unit	Alokasi Unit dari Semarang		
	2021	2022	2023		2021	2022	2023
Semarang	160	240	360	Magelang	40	80	120
Purwokerto	40	80	120	Surakarta	160	240	360
Surabaya	200	320	400	Yogyakarta	160	240	360
Sidoarjo	160	240	360	Bantul	120	160	200
Malang	160	0	0	Gresik	120	160	200
Banyuwangi	120	80	20	Mojokerto	120	160	200
Jakarta Pusat	200	320	400	Madiun	120	160	200
Jakarta Selatan	200	320	400	Kediri	120	160	200
Jakarta Timur	160	240	360	Malang	0	240	360
Jakarta Barat	160	240	360	Jember	40	80	120
Jakarta Utara	160	240	360	Banyuwangi	0	80	180

Bandung	200	320	400
Bekasi	160	240	360
Bogor	120	160	200
Karawang	40	80	120
Cirebon	40	80	120
Depok	160	240	360
Serang	40	80	120
Tangerang	160	240	360
Cilegon	40	80	120
Tangerang Selatan	120	160	200

Begitu juga pada tabel 4.12 yang menunjukkan proyeksi pusat distribusi di Surabaya. Pada tahun 2021, pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur sebesar 2640 unit dan Surabaya 1160 unit jika dijumlahkan sebesar 3800 unit, tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik sebesar 4000 unit. Pada tahun 2022, pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur sebesar 4000 unit dan Surabaya 1760 unit jika dijumlahkan sebesar 5760 unit, tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik sebesar 6000 unit. Dan terakhir pada tahun 2023, pengiriman unit dari pabrik menuju pusat distribusi Jakarta Timur sebesar 5500 unit dan Surabaya 2500 unit jika dijumlahkan sebesar 8000 unit, tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik sebesar 9000 unit. Seluruh unit yang dikirim dari pabrik ke pusat distribusi tidak melebihi kapasitas pusat distribusi tahunan dan permintaan unit pada 30 wilayah dapat terpenuhi setiap tahunnya. Sehingga dengan hasil verifikasi yang valid, model dapat digunakan dalam penelitian.

4.4.4 Hasil Pemodelan

Setelah pengumpulan data dan pembuatan model dilakukan, selanjutnya adalah menghitung data menggunakan *software LINGO*. Pembuatan model pada *software LINGO* dapat dilihat pada gambar 4.4. Dari perhitungan ini, akan didapatkan 9 formulasi. Dimana proyeksi yang dihitung terdapat 3 tahun yaitu, 2021, 2022, 2023 dengan lokasi Cileungsi (pabrik), Jakarta Timur, Semarang lalu Cileungsi (pabrik), Jakarta Timur, dan Surabaya, serta Cileungsi (pabrik), Jakarta Timur, Semarang, Surabaya.

```

Lingo 18.0 - [Lingo Model - RUNNING]
File Edit Solver Window Help
[Icons]

SETS:
    FABRIK: PRODUKSI;
    DC: KAPASITAS;
    PASAR: PERMINTAAN;
    LINKS1( FABRIK, DC): BIAYA1, VOLUME1;
    LINKS2( DC, PASAR): BIAYA2, VOLUME2;
ENDSETS

DATA:
    !set members;
    FABRIK = A;
    DC = a b;
    PASAR = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30;

    !attributes values;
    PRODUKSI =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_PRODUKSI');
    KAPASITAS =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_KAPASITAS');
    PERMINTAAN =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_PERMINTAAN');
    BIAYA1 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_BIAYA1');
    BIAYA2 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_BIAYA2');
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_VOLUME1')= VOLUME1;
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SMG', '_VOLUME2')= VOLUME2;
ENDDATA

!The objectives;
MIN = @SUM( LINKS1( I, W): BIAYA1( I, W) * VOLUME1( I, W)+ @SUM( LINKS2( W, J): BIAYA2( W, J) * VOLUME2( W, J));
!The production constraints;
@FOR( FABRIK( I):
    @SUM( DC( W): VOLUME1( I, W))<= PRODUKSI( I);
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( FABRIK( I): VOLUME1( I, W)- @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) >= 0;
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) <= KAPASITAS( W);
);
!The demand constraints;
@FOR( PASAR( J):
    @SUM( DC( W): VOLUME2( W, J)) = PERMINTAAN( J);
);
END

Lingo 18.0 - [Lingo Model - RUNNING]
File Edit Solver Window Help
[Icons]

SETS:
    FABRIK: PRODUKSI;
    DC: KAPASITAS;
    PASAR: PERMINTAAN;
    LINKS1( FABRIK, DC): BIAYA1, VOLUME1;
    LINKS2( DC, PASAR): BIAYA2, VOLUME2;
ENDSETS

DATA:
    !set members;
    FABRIK = A;
    DC = a b;
    PASAR = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30;

    !attributes values;
    PRODUKSI =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_PRODUKSI');
    KAPASITAS =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_KAPASITAS');
    PERMINTAAN =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_PERMINTAAN');
    BIAYA1 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_BIAYA1');
    BIAYA2 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_BIAYA2');
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_VOLUME1')= VOLUME1;
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\JKT-SBY', '_VOLUME2')= VOLUME2;
ENDDATA

!The objectives;
MIN = @SUM( LINKS1( I, W): BIAYA1( I, W) * VOLUME1( I, W)+ @SUM( LINKS2( W, J): BIAYA2( W, J) * VOLUME2( W, J));
!The production constraints;
@FOR( FABRIK( I):
    @SUM( DC( W): VOLUME1( I, W))<= PRODUKSI( I);
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( FABRIK( I): VOLUME1( I, W)- @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) >= 0;
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) <= KAPASITAS( W);
);
!The demand constraints;
@FOR( PASAR( J):
    @SUM( DC( W): VOLUME2( W, J)) = PERMINTAAN( J);
);
END

Lingo 18.0 - [Lingo Model - RUNNING]
File Edit Solver Window Help
[Icons]

SETS:
    FABRIK: PRODUKSI;
    DC: KAPASITAS;
    PASAR: PERMINTAAN;
    LINKS1( FABRIK, DC): BIAYA1, VOLUME1;
    LINKS2( DC, PASAR): BIAYA2, VOLUME2;
ENDSETS

DATA:
    !set members;
    FABRIK = A;
    DC = a b;
    PASAR = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30;

    !attributes values;
    PRODUKSI =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_PRODUKSI');
    KAPASITAS =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_KAPASITAS');
    PERMINTAAN =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_PERMINTAAN');
    BIAYA1 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_BIAYA1');
    BIAYA2 =@OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_BIAYA2');
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_VOLUME1')= VOLUME1;
    @OLE('D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\TRIAL', '_VOLUME2')= VOLUME2;
ENDDATA

!The objectives;
MIN = @SUM( LINKS1( I, W): BIAYA1( I, W) * VOLUME1( I, W)+ @SUM( LINKS2( W, J): BIAYA2( W, J) * VOLUME2( W, J));
!The production constraints;
@FOR( FABRIK( I):
    @SUM( DC( W): VOLUME1( I, W))<= PRODUKSI( I);
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( FABRIK( I): VOLUME1( I, W)- @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) >= 0;
);
!The capacity constraints;
@FOR( DC( W):
    @SUM( PASAR( J): VOLUME2( W, J)) <= KAPASITAS( W);
);
!The demand constraints;
@FOR( PASAR( J):
    @SUM( DC( W): VOLUME2( W, J)) = PERMINTAAN( J);
);
END

```

Gambar 4. 4 Pembuatan Model Matematis pada Software LINGO

4.4.4.1 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di Semarang

Setelah pembuatan model dan validasi model berhasil dilakukan, akan keluar hasil berupa alokasi unit dan biaya transportasi. Pada hasil proyeksi kandidat pusat distribusi di Semarang, dapat dilihat bahwasannya proyeksi alokasi unit pada tahun 2021 di pusat distribusi Jakarta Timur adalah 2.800 unit, sedangkan di Semarang adalah 1.000 unit untuk memenuhi keseluruhan permintaan pasar di 30 wilayah sebesar 3.800 unit. Alokasi jumlah unit tersebut sama dengan kapasitas tahunan pusat distribusi dan kemampuan produksi pabrik tahunan. Hal tersebut juga sama terjadi pada tahun berikutnya. Dimana permintaan pasar tidak melebihi kapasitas produksi tahunan pabrik. Dari proyeksi tiga tahunan tersebut, didapatkan bahwasannya pusat distribusi di Jakarta Timur akan melayani permintaan di 21 wilayah pasar, sedangkan Semarang akan melayani permintaan di 11 wilayah pasar.

Dengan proyeksi kapasitas pusat distribusi Semarang yang tidak terlalu besar, hal tersebut mengakibatkan pengiriman unit dari Jakarta Timur harus menjangkau beberapa wilayah pasar daerah Jawa Timur seperti Banyuwangi. Sehingga dapat menyebabkan biaya transportasi menjadi lebih tinggi. Dengan begitu, alokasi unit dari pabrik menuju pusat distribusi dan pusat distribusi menuju pasar, biaya transportasi yang akan dikeluarkan pada tahun 2021 adalah sebesar Rp783.464.000. Sedangkan biaya transportasi yang akan dikeluarkan pada tahun 2022 adalah sebesar Rp1.114.429.000. Dan pada tahun 2023 biaya transportasi yang akan dikeluarkan sebesar Rp1.514.566.000. Sehingga seluruh total biaya transportasi dalam tiga tahunan dengan mendirikan pusat distribusi di Semarang adalah sebesar Rp3.412.459.000.

Tabel 4. 11 Biaya Transportasi 3 Tahunan Pusat Distribusi Semarang

No	Tahun	Lokasi Alternatif Jaktim-Semarang
1	2021	Rp783.464.000
2	2022	Rp1.114.429.000
3	2023	Rp1.514.566.000
Total		Rp3.412.459.000

4.4.4.2 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di Surabaya

Pada hasil proyeksi kandidat pusat distribusi di Surabaya, dapat dilihat bahwasannya proyeksi alokasi unit pada tahun 2021 di pusat distribusi Jakarta

Timur adalah 2.640 unit, sedangkan di Surabaya adalah 1.160 unit untuk memenuhi permintaan pasar di 30 wilayah sebesar 3.800 unit. Alokasi jumlah unit tersebut lebih kecil dan sama dengan kapasitas tahunan pusat distribusi serta kemampuan produksi pabrik tahunan. Dimana kapasitas pusat distribusi tahunan Jakarta Timur sebesar 2.800 unit sedangkan Surabaya sebesar 1.200 unit. Hal tersebut juga sama terjadi pada tahun berikutnya. Permintaan pasar juga tidak melebihi kapasitas tahunan pabrik. Dari proyeksi tiga tahunan tersebut, didapatkan bahwasannya pusat distribusi di Jakarta Timur akan melayani permintaan di 21 wilayah pasar, sedangkan Surabaya akan melayani permintaan di 10 wilayah pasar.

Dengan proyeksi kapasitas pusat distribusi di Surabaya yang lebih besar dari Semarang, Surabaya dapat memenuhi semua permintaan di wilayah Jawa Timur tanpa alokasi dari pusat distribusi di Jakarta Timur yang menjadikan biaya transportasi lebih kecil dibandingkan dengan Semarang tiap tahunnya. Dengan begitu, alokasi unit dari pabrik menuju pusat distribusi dan pusat distribusi menuju pasar, biaya transportasi yang akan dikeluarkan pada tahun 2021 adalah sebesar Rp624.054.000. Sedangkan biaya transportasi yang akan dikeluarkan pada tahun 2022 adalah sebesar Rp932.142.200. Dan pada tahun 2023 biaya transportasi yang akan dikeluarkan sebesar Rp1.293.946.000. Sehingga seluruh total biaya transportasi dalam tiga tahunan dengan mendirikan pusat distribusi di Surabaya adalah sebesar Rp2.850.142.200.

Tabel 4. 12 Proyeksi Alokasi Unit dari Pabrik Menuju Jakarta Timur dan Surabaya

Tujuan Pusat Distribusi	Alokasi Unit dari Cileungsi		
	2021	2022	2023
Jakarta Timur	2640	4000	5500
Surabaya	1160	1760	2500

Tabel 4. 13 Proyeksi Alokasi Unit dari Pusat Distribusi Jakarta Timur dan Surabaya Menuju Pasar

Tujuan Lokasi Permintaan Unit	Alokasi Unit dari Jakarta Timur			Tujuan Lokasi Permintaan Unit	Alokasi Unit dari Surabaya		
	2021	2022	2023		2021	2022	2023
Semarang	160	240	360	Surakarta	0	80	260
Magelang	40	80	120	Surabaya	200	320	400
Purwokerto	40	80	120	Gresik	120	160	200

Surakarta	160	160	100	Sidoarjo	160	240	360
Yogyakarta	160	240	360	Mojokerto	120	160	200
Bantul	120	160	200	Madiun	120	160	200
Jakarta Pusat	200	320	400	Kediri	120	160	200
Jakarta Selatan	200	320	400	Malang	160	240	360
Jakarta Timur	160	240	360	Jember	40	80	120
Jakarta Barat	160	240	360	Banyuwangi	120	160	200
Jakarta Utara	160	240	360				
Bandung	200	320	400				
Bekasi	160	240	360				
Bogor	120	160	200				
Karawang	40	80	120				
Cirebon	40	80	120				
Depok	160	240	360				
Serang	40	80	120				
Tangerang	160	240	360				
Cilegon	40	80	120				
Tangerang Selatan	120	160	200				

Tabel 4. 14 Biaya Transportasi 3 Tahunan Pusat Distribusi Surabaya

No	Tahun	Lokasi Alternatif
		Jaktim-Surabaya
1	2021	Rp624.054.000
2	2022	Rp932.142.200
3	2023	Rp1.293.946.000
Total		Rp2.850.142.200

4.4.4.3 Proyeksi Kandidat Pusat Distribusi di 3 Lokasi

Dalam penelitian ini juga dilakukan penilaian apakah dengan terbukanya dua kandidat lokasi secara bersamaan dapat meminimumkan biaya transportasi. Seperti pada tabel 4.15, perkiraan biaya yang dikeluarkan untuk transportasi 3 lokasi adalah Rp2.312.769.800. Dengan demikian biaya transportasi lebih rendah dibandingkan pembangunan di salah satu kandidat lokasi. Namun, disamping biaya transportasi yang lebih rendah, kemungkinan besar biaya operasional lain seperti logistik untuk pusat distribusi juga menjadi lebih besar. Proyeksi ini dapat dilakukan dalam jangka panjang. Sehingga pembukaan pusat distribusi dapat dilakukan secara bertahap, atau dapat dilakukan pembukaan pusat dealer.

Tabel 4. 15 Biaya Transportasi 3 Tahunan Seluruh Kandidat Lokasi

No	Tahun	Lokasi Alternatif
		Semarang-Surabaya
1	2021	Rp508.681.600
2	2022	Rp759.902.200
3	2023	Rp1.044.186.000
Total		Rp2.312.769.800

4.4.4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biaya Transportasi

Setelah mendapatkan proyeksi 3 tahunan yaitu 2021, 2022, dan 2023 pada kedua pusat kandidat distribusi, maka total hasil perhitungan biaya transportasi akan terlihat. Seperti pada tabel 4.16, dapat dilihat bahwasannya biaya transportasi tahunan kandidat pusat distribusi di Semarang lebih besar daripada di Surabaya. Hal tersebut juga terjadi secara linear dari tahun ketahun. Selisih pada jumlah total biaya transportasi kedua kandidat tersebut tidak terlalu signifikan, dengan selisih total sebesar Rp562.316.800, hal tersebut dikarenakan tata letak kota yang relatif berdekatan dan secara garis besar keduanya terletak di utara pulau Jawa.

Dekatnya lokasi Semarang dengan pemasok atau pabrik tidak menjamin bahwa biaya transportasi bisa lebih rendah. Hal tersebut juga didorong bahwa permintaan wilayah Jawa Timur lebih dominan daripada Jawa Tengah. Sehingga biaya transportasi dari Semarang menuju pasar kurang efisien. Sehingga hal tersebut membuat biaya transportasi kandidat pusat distribusi Semarang semakin besar karena harus melayani permintaan daerah Jawa Timur yang lebih dominan dengan jarak yang lebih jauh, serta kapasitas pusat distribusi yang tidak sebesar di Surabaya. Dengan demikian, Surabaya memiliki biaya transportasi lebih rendah dengan bobot objektif sebesar 0.544894827408 dibanding Semarang (0.455105172592).

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Total Biaya Transportasi 3 Tahunan

No	Tahun	Lokasi Alternatif	
		Semarang	Surabaya
1	2021	Rp783.464.000	Rp624.054.000
2	2022	Rp1.114.429.000	Rp932.142.200
3	2023	Rp1.514.566.000	Rp1.293.946.000
Jumlah (Ci)		Rp3.412.459.000	Rp2.850.142.200
1/Ci		0,000000000293	0,000000000351
$\sum 1/Ci$		0.000000000644	
$Ci. \sum 1/ci$		2.197294296404	1.835216540331
O_{Fi}		0.455105172592	0.544894827408

4.5 Perhitungan Faktor Subjektif

Sedangkan faktor subjektif merupakan faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi berdasarkan karakteristik yang dipertimbangkan. Beberapa poin yang berpengaruh antara lain karakteristik terkait regulasi pemerintah, tenaga kerja, jaringan distribusi, infrastruktur, karakteristik pasar dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2006). Identifikasi kriteria dan sub-kriteria didapatkan dari penelitian sebelumnya. Dari hasil identifikasi didapatkan 5 kriteria dan 18 sub-kriteria, lalu dilakukan verifikasi kepada para pengambil keputusan untuk menyesuaikan dengan keadaan serta kebutuhan perusahaan.

4.5.1 Hasil Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Hasil dari verifikasi didapatkan 5 kriteria dan 26 sub-kriteria. Rangkuman hasil verifikasi kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi oleh masing-masing pengambil keputusan dapat dilihat pada lampiran 8. Kriteria pada penelitian terdahulu menurut pengambil keputusan memiliki kesesuaian dengan penelitian penentuan lokasi pusat distribusi yang dibutuhkan oleh PT Gesits Technologies Indo. Namun beberapa sub-kriteria juga ditambahkan untuk mempertimbangkan kriteria yang dibutuhkan mengingat karakteristik produk serta penentuan lokasi yang diteliti berbeda dengan penelitian terdahulu. Kriteria penentuan lokasi pusat distribusi tersebut antara lain meliputi pasar (*market*),

infrastruktur (*infrastructure*), karakteristik pekerja (*labour characteristic*), biaya (*cost*), dan lingkungan makro (*macro environment*).

Kriteria pasar (*market*) sebelum dilakukan verifikasi memiliki 5 sub-kriteria. Namun setelah dilakukan verifikasi terdapat 3 tambahan sub-kriteria, sehingga keseluruhan terdapat 8 sub-kriteria. Penambahan sub-kriteria tersebut antara lain adalah kesadaran pasar akan energi terbarukan (*market awareness to renewable energy*), hubungan sejarah pasar (*market history relation*), dan unit yang sudah didistribusikan (*already distributed units*). Alasan pengambil keputusan menambahkan kesadaran pasar akan energi terbarukan adalah dimana karakteristik produk berbeda dengan penelitian sebelumnya. Dimana produk sepeda motor listrik merupakan produk inovasi dan teknologi, sehingga penentuan lokasi distribusi juga dibutuhkan kesadaran masyarakat akan energi terbarukan untuk mendukung perkembangan pasar guna membentuk pasar. Selanjutnya, alasan pengambil keputusan menambahkan hubungan sejarah pasar adalah untuk memperkuat hubungan, memprediksi lonjakan jumlah distribusi di daerah tersebut dan sebagai respon terhadap permintaan pasar yang mana kemudian menjadi peta lokasi prediksi distribusi beberapa tahun kedepan. Dan terakhir penambahan alasan unit yang sudah didistribusikan menjadi salah satu hal yang perlu dipertimbangkan, hal tersebut untuk mengetahui potensi perkembangan dan minat pasar terhadap Gesits.

Kriteria infrastruktur (*infrastructure*) sebelum dilakukan verifikasi memiliki 5 sub-kriteria. Namun setelah dilakukan verifikasi terdapat 2 tambahan sub-kriteria, sehingga keseluruhan terdapat 7 sub-kriteria. Penambahan sub-kriteria tersebut antara lain pengembangan infrastruktur energi terbarukan pemerintah daerah (*regional government's renewable energy infrastructure development*) serta ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik (*electric vehicle infrastucture availability and development*). Alasan pengambil keputusan menambahkan sub-kriteria pengembangan infrastruktur energi terbarukan karena pemerintah daerah merupakan faktor penting untuk mendukung ketertarikan pasar dan kondisi pasar saat ini. Dimana melihat kondisi saat ini riset mulai dikembangkan pemerintah daerah seperti mengembangkan solar panel, penggunaan bis berbahan bakar gas, sehingga inisiasi infrastruktur penunjang energi terbarukan juga perlu dipertimbangkan. Selanjutnya, alasan pengambil keputusan

menambahkan sub-kriteria ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik adalah untuk mendukung proyeksi permintaan unit. Dimana adanya pengembangan *charging station* hingga proyek dari pemerintah daerah itu sendiri.

Kriteria karakteristik pekerja (*labour characteristic*) sebelum dan sesudah verifikasi jumlahnya sama, yaitu terdapat 2 sub-kriteria. Namun terdapat penggantian pada sub-kriteria ketersediaan tenaga kerja (*availability of labour force*) diganti menjadi ketersediaan tenaga kerja muda dengan umur kurang dari 30 tahun (*availability of young labour force <30 years old*). Hal tersebut dikarenakan PT Gesits telah menerapkan tenaga kerja muda baik di proses manufakturing dan di kantor. Alasan daripada ditambahkannya kualifikasi umur kurang dari 30 tahun karena akan berpengaruh pada upah biaya dan daya kerja.

Kriteria karakteristik biaya (*cost*) sebelum dan sesudah verifikasi jumlahnya sama, yaitu terdapat 3 sub-kriteria. Namun terdapat penggantian pada sub-kriteria upah pekerja (*labour cost*) menjadi upah minimum wilayah (*regional minimum salary*). Alasan pengambil keputusan merubah dikarenakan tiap daerah memiliki standar upah minimum yang berbeda. Selanjutnya terdapat penggantian pada sub-kriteria biaya tanah (*cost of land*) menjadi biaya tempat strategis (*cost of strategic place*). Alasan pengambil keputusan merubah dikarenakan belum tentu mendirikan pusat distribusi secara mandiri, dimana kedepannya perusahaan berpotensi untuk melakukan kerjasama dengan pihak lain yang saling menguntungkan dan dapat menekan biaya tetap dan variabel lokasi.

Kriteria lingkungan makro (*macro environment*) sebelum dilakukan verifikasi memiliki 3 sub-kriteria. Namun setelah dilakukan verifikasi terdapat 3 tambahan sub-kriteria, sehingga keseluruhan terdapat 6 sub-kriteria. Serta terdapat satu kriteria yang diubah. Kriteria yang diubah yaitu kebijakan pajak (*tax policies*) diubah menjadi kebijakan pajak daerah (*regional tax policies*), hal tersebut diubah pengambil keputusan dikarenakan tiap daerah memiliki pajak berbeda. Selanjutnya sub-kriteria kebijakan ramah lingkungan (*eco friendly policies*) ditambahkan untuk mendukung area ramah lingkungan untuk meminimalisir polusi kendaraan. Penambahan sub-kriteria visi pemerintah daerah terkait kendaraan listrik (*Regional government visions about EV*) menjadi alasan pengambil keputusan mengingat

akan berpengaruh pada kondisi lingkungan, motivasi serta infrastruktur kendaraan listrik kedepannya. Terakhir adalah penambahan sub-kriteria penerapan kendaraan ramah lingkungan oleh pemerintah. Alasan pengambil keputusan menambahkan adalah untuk membangun wilayah yang ramah lingkungan salah satunya dimulai dari pemerintah, guna menjadi contoh bagi masyarakat dan dapat membentuk perilaku pasar.

Identifikasi kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik dapat dilihat pada tabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Hasil Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi

Kriteria <i>Market/Pasar</i>	
Strategi perusahaan dalam menjangkau pasar untuk menentukan fasilitas lokasi	
Sub-kriteria	<i>Proximity to customer</i> /Kedekatan dengan konsumen
	<i>Lead time and responsiveness</i> /Waktu tunggu dan responsifitas
	<i>Scope for market growth</i> /Cakupan pertumbuhan pasar
	<i>Market size</i> /Ukuran pasar
	<i>Market awareness to renewable energy</i> /Kesadaran pasar akan energi tabarukan
	<i>Market history relation</i> /Hubungan sejarah pasar
	<i>Already distributed unit</i> /Produk yang sudah didistribusikan
	<i>Competitor competitiveness</i> /Daya saing kompetitor
Kriteria <i>Infrastructure/Infrastruktur</i>	
Ketersediaan infrastruktur diperlukan untuk menunjang kegiatan distribusi	
Sub-kriteria	<i>Existence of modes of transportation</i> / Ketersediaan berbagai macam moda transportasi
	<i>Telecommunication system</i> /Sistem telekomunikasi
	<i>Transport and connectivity</i> /Transportasi dan keterhubungan moda
	<i>Land avaiability</i> /Ketersediaan lahan
	<i>Electricity & water supply</i> /Pasokan air dan listrik
	<i>Regional government's renewable energy infrastructure Development</i> / Pengembangan infrastruktur energi terbarukan pemerintah daerah

	<i>Electric vehicle infrastucture availability and development/</i> Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik
Kriteria Labour Characteristic/ Karakteristik Pekerja	
Ketersediaan tenaga kerja yang memadai dan kompeten	
Sub-kriteria	<i>Availability of young labour force (<30 years old)/</i> Ketersediaan tenaga kerja muda (<30 tahun)
	<i>Skilled Labour/</i> Tenaga kerja yang terampil
Kriteria Cost/Biaya	
Komponen biaya yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam pemilihan lokasi dan pendistribusian barang	
Sub-kriteria	<i>Regional minimum salary/</i> Upah minimum regional
	<i>Transportation cost/</i> Biaya transportasi
	<i>Cost of strategic place/</i> Biaya tempat strategis
Kriteria Macro Environment/Lingkungan Makro	
Faktor makro serta kebijakan pemerintah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi	
Sub-kriteria	<i>Regional tax policies /</i> Kebijakan pajak daerah
	<i>Incentive/</i> Insentif
	<i>Industrial regulation laws/</i> Kebijakan regulasi industri
	<i>Eco friendly policies/</i> Kebijakan ramah lingkungan
	<i>Regional government visions about EV/</i> Visi pemerintahan tentang EV (<i>Electric Vehicle</i>)
	<i>Regional government eco friendly vehicle application/</i> Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah

4.5.2 Identifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Berikut penjelasan dari setiap sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi yang telah diverifikasi kepada para pengambil keputusan:

A. Kriteria Pasar (*Market*)

Terdapat 8 sub-kriteria pada kriteria pasar (*market*), yaitu:

1. Kedekatan dengan konsumen (*Proximity to customer*)

Dalam menentukan lokasi pusat distribusi, kedekatan dengan konsumen merupakan salah satu hal yang penting. Perusahaan merasakan bahwa biaya kompensasi distribusi akibat jarak yang jauh dengan konsumen sangat tinggi nilainya, disebabkan tidak adanya pusat distribusi sehingga untuk jangka panjang sangat merugikan. Banyak keluhan calon konsumen tidak bisa mencoba dan memesan Gesits secara langsung, sehingga pembangunan pusat distribusi dapat menjadi langkah manajemen untuk mendekatkan diri ke pasar.

2. Waktu tunggu dan responsifitas (*Lead time and responsiveness*)

Waktu tunggu pemesanan produk hingga sampainya produk ke konsumen sangat penting dipertimbangkan. Mengingat saat ini distribusi memiliki *leadtime* yang kurang menentu dikarenakan tidak memiliki pusat distribusi di wilayah tengah atau timur Pulau Jawa. Saat ini keseluruhan urusan distribusi masih diurus pusat yang menyebabkan *bottle neck*. Sehingga pengaruh *lead time* yang optimal membuat pendistribusian dapat berjalan secara efektif untuk menjaga hubungan yang baik dengan konsumen.

3. Cakupan pertumbuhan pasar (*Scope for market growth*)

Dengan mengetahui potensi pertumbuhan pasar pada suatu wilayah, dapat berpengaruh pada efisiensi biaya pendistribusian yang direncanakan perusahaan dalam kurun waktu tertentu dalam membangun kandidat pusat distribusi.

4. Ukuran pasar (*Market size*)

Mengetahui ukuran pasar berpengaruh pada efisiensi biaya pendistribusian. Sehingga produk dapat didistribusikan sesuai dengan besarnya permintaan pasar. Dalam hal ini perusahaan melihat ukuran pasar melalui produk yang sudah didistribusikan ditambah dengan inden produk. Secara kondisi ekonomi normal, *market share* Gesits berpotensi bisa mencapai lebih dari 10 persen secara otomotif nasional dan pasar Badan Usaha Milik Negara (BUMN).

5. Kesadaran pasar akan energi terbarukan (*Market awareness to renewable energy*)

Sub-kriteria ini merupakan tambahan dari pengambil keputusan. Hal tersebut dikarenakan pentingnya mengetahui kesadaran pasar akan energi

terbarukan guna memprediksi lonjakan jumlah distribusi ke daerah yang baru. Kemudian dijadikan peta lokasi prediksi kenaikan jumlah distribusi unit ke lokasi tersebut dalam beberapa tahun mendatang Sehingga perlu diperhitungkan mengenai karakter pasar di daerah tersebut. Seperti halnya kondisi terkini, kesadaran masyarakat terkait energi ramah lingkungan cukup antusias. Hal tersebut dibuktikan pada setiap *event* kendaraan listrik banyak komunitas melakukan modifikasi motor listrik dan Gesits sebagai idola mereka. Namun, kesadaran masyarakat akan energi terbarukan tidak merata di setiap wilayah maka perlu dijadikan kriteria pemilihan lokasi distribusi.

6. Hubungan sejarah pasar (*Market history relation*)

Sub-kriteria ini merupakan tambahan dari pengambil keputusan. Hubungan sejarah dengan pasar berpotensi mempengaruhi pengambilan keputusan. Dimana hal tersebut dapat berpengaruh pada lonjakan permintaan dikarenakan terbentuknya minat dan perilaku pasar.

7. Produk yang sudah didistribusikan (*Already distributed unit*)

Sub-kriteria ini merupakan tambahan dari pengambil keputusan. Sub-kriteria ini juga menjadi salah satu pertimbangan penting perusahaan. Dimana jumlah produk yang sudah didistribusikan dapat memprediksi jumlah unit yang akan didistribusikan selanjutnya di daerah tersebut. Faktanya, banyak distribusi unit ke lokasi sekitar unit yang sudah diterima konsumen sebelumnya.

8. Daya saing kompetitor (*Competitor Competitiveness*)

Hingga kini, lokasi pusat kompetitor terkuat yang dipertimbangkan perusahaan berada di Semarang, sehingga daya saing dengan kompetitor perlu dipertimbangkan. Kemungkinan daya saing terjadi jika perusahaan langsung melakukan penetrasi di lingkungan kompetitor guna meningkatkan *market share*. Pada keadaan rill saat ini, dapat dikatakan Gesits menguasai 95 persen pasar motor listrik *middle-end* secara nasional.

B. Kriteria Infrastruktur (*Infrastructure*)

Terdapat 7 sub-kriteria pada kriteria infrastruktur (*infrastructure*), yaitu:

1. Ketersediaan berbagai macam moda transportasi (*Existence of modes of transportation*)

Dalam pendistribusian, moda transportasi merupakan sarana untuk menyalurkan produk dari satu tempat ke tempat lainnya. Variasi moda transportasi bagi perusahaan dapat mengefisienkan pola distribusi dengan kompensasi biaya distribusi. Seperti keberadaan truk diesel lebih murah dari mobil *pick up* bensin jika dilihat dari efisiensi energi dan total biaya operasional.

2. Sistem telekomunikasi (*Telecommunication system*)

Sistem telekomunikasi mempunyai peran penting dalam kelancaran sistem distribusi, dimana untuk menunjang pertukaran informasi. Sehingga dibutuhkan teknologi informasi yang dapat mendukung dengan baik. Sistem telekomunikasi biasanya merupakan salah satu dari komponen investasi besar perusahaan dalam keberhasilan proses bisnis. Misalnya, guna mendukung sistem distribusi yang terintegrasi dengan *big data* perusahaan menggunakan *Enterprise Resource Planning* (ERP).

3. Transportasi dan keterhubungan moda (*Transport and connectivity*)

Konektivitas transportasi sangat diperlukan guna distribusi yang efisien dan tepat sasaran. Hal tersebut perlunya pertimbangan antara waktu dan biaya. Seperti pentingnya infrastruktur jalan aspal, rel kereta api, tol dan sebagainya. keterhubungan moda bagi perusahaan dapat mengefektifkan pendistribusian dengan kompensasi waktu tempuh.

4. Ketersediaan lahan (*Land availability*)

Ketersediaan lahan atau tempat yang strategis dengan harga sewa yang rendah dapat menekan biaya tetap dan biaya variabel pada logistik. Untuk mengurangi biaya, perusahaan juga dapat melakukan kerjasama dengan pihak lain atau memanfaatkan lokasi yang sudah dibangun serta kapasitas yang sesuai dengan proyeksi perusahaan yang sudah diprediksikan.

5. Pasokan air dan listrik (*Electricity & water supply*)

Ketersediaan listrik dan pasokan air mendukung keberlanjutan pusat distribusi. Perusahaan perlu memperhitungkan hal tersebut sebagai biaya operasional.

6. Pengembangan infrastruktur energi terbarukan pemerintah daerah (*Regional government's renewable energy infrastructure development*)

Perkembangan infrastruktur tiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda. Sehingga perlunya pemetaan infrastruktur kendaraan listrik untuk memprediksi jumlah distribusi ke daerah tersebut sesuai dengan kesiapan teknologinya.

7. Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik (*Electric vehicle infrastucture availability and development*)

Inisiasi serta ketersediaan infrastruktur kendaraan listrik, seperti *charging station* dan bengkel kendaraan listrik perlu dipetakan. Hal tersebut termasuk penting dimasa depan untuk mendukung proyeksi permintaan pada daerah tersebut.

C. Karakteristik Pekerja (*Labour Characteristic*)

Terdapat 2 sub-kriteria pada kriteria karakteristik pekerja (*labour characteristic*), yaitu:

1. Ketersediaan tenaga kerja muda (<30 tahun) (*Availability of young labour force (<30 years old)*)

Ketersediaan tenaga kerja muda perlu dipertimbangkan sebagai sumber daya operasional. Perusahaan mempertimbangkan tenaga kerja muda dengan usia dibawah 30 tahun karena berpengaruh pada upah. Sehingga biaya operasional dapat ditekan. Selain itu tenaga kerja muda dinilai memiliki etos kerja yang baik dan diharapkan mampu mempelajari hingga mengembangkan teknologi kendaraan listrik.

2. Tenaga kerja yang terampil (*Skilled Labour*)

Saat pendistribusian, petugas Gesits perlu menjelaskan secara singkat penggunaan teknologi baru kepada pengguna. Sehingga dibutuhkan pekerja dengan kemampuan yang dapat menguasai dan menyampaikan informasi dengan maksimal.

D. Biaya (*Cost*)

Terdapat 3 sub-kriteria pada kriteria biaya (*cost*), yaitu:

1. Upah minimum regional (*Regional minimum salary*)

Upah minimum regional menjadi pertimbangan dan perhitungan perusahaan dalam menentukan lokasi. Dimana upah minimum tiap wilayah

berbeda. Mempertimbangkan upah minimum pada tiap wilayah dapat bertujuan untuk menekan biaya operasional perusahaan.

2. Biaya transportasi (*Transportation cost*)

Biaya transportasi menjadi penting, dimana transportasi menjadi salah satu komponen biaya yang sangat berpengaruh pada jaringan distribusi. Dengan menekan biaya transportasi, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam jangka panjang.

3. Biaya tempat strategis (*Cost of strategic place*)

Biaya sewa tempat juga diperhitungkan yang akan berpengaruh pada biaya tetap perusahaan dalam jangka panjang. Biaya lokasi akan lebih murah jika perusahaan dapat melakukan kerjasama dan memanfaatkan lokasi yang sudah dibangun oleh pihak lain.

E. Lingkungan Makro (*Macro Environment*)

Terdapat 6 sub-kriteria pada kriteria lingkungan makro (*macro environment*), yaitu:

1. Kebijakan pajak daerah (*Regional tax policies*)

Semakin rendah pajak Bea Balik Nama (BBN), maka dapat diprediksikan jumlah permintaan dapat meningkat di daerah tersebut karena harga *On The Road* (OTR) akan semakin rendah. Pajak BBN setiap daerah berbeda yang mengakibatkan harga OTR Gesits juga berbeda di setiap daerah. Misalnya, DKI Jakarta dan Bali harga OTR Rp27.500.000, Banten dan Jawa Barat OTR Rp27.900.000, Jawa Tengah-Yogyakarta-Jawa Timur OTR Rp29.500.000. Perbedaan tersebut perlu dipertimbangkan guna membuat proyeksi distribusi jangka panjang.

2. Insentif (*Incentive*)

Semakin banyak kebijakan insentif yang diberikan pemerintahan daerah, maka potensi permintaan dapat meningkat di daerah tersebut. Sehingga bagi perusahaan, insentif perlu dipertimbangkan guna membuat proyeksi distribusi jangka panjang. Dalam kondisi saat ini, seperti di daerah Jakarta, pengurusan surat terkait kendaraan listrik dipermudah. Hal tersebut merupakan salah satu pengaruh visi pemerintahan daerah yang kuat terkait kendaraan listrik. Begitu juga dengan Surabaya.

3. Kebijakan regulasi industri (*Industrial regulation laws*)

Kestabilan peraturan industri kendaraan listrik dapat mendukung iklim tata letak fasilitas dalam rantai pasok, salah satunya pusat distribusi. Sehingga proyeksi pendistribusian dapat diperkirakan dengan baik. Dalam kondisi riil sendiri, BUMN melarang PT Wika Manufaktur untuk mengembangkan Gesits lebih jauh selain hanya proses manufakturing. Hal tersebut dikarenakan fokus utama PT Wika yang jauh berbeda dari industri dibidang beton. Sehingga PT GTI perlu membangun pusat distribusi secara *independen* untuk pendistribusian Gesits yang mana pendiriannya juga didukung oleh wakil gubernur Jawa Timur.

4. Kebijakan ramah lingkungan (*Eco friendly policies*)

Kebijakan ramah lingkungan setiap daerah berpotensi mendukung proyeksi permintaan kendaraan listrik. Sehingga dapat mempengaruhi lingkungan bisnis perusahaan dan permintaan produk. Hal tersebut seperti yang sudah dilakukan oleh negara Norwegia tepatnya di Kota Oslo, yang mana pemerintah setempat berhasil mengkampanyekan kebijakan ramah lingkungan dan pembangunan infrastruktur "*free of fossil fuel vehicles by 2024*" (*World Economic Forum, 2018*).

5. Visi pemerintahan tentang EV (*Regional government visions about EV*)

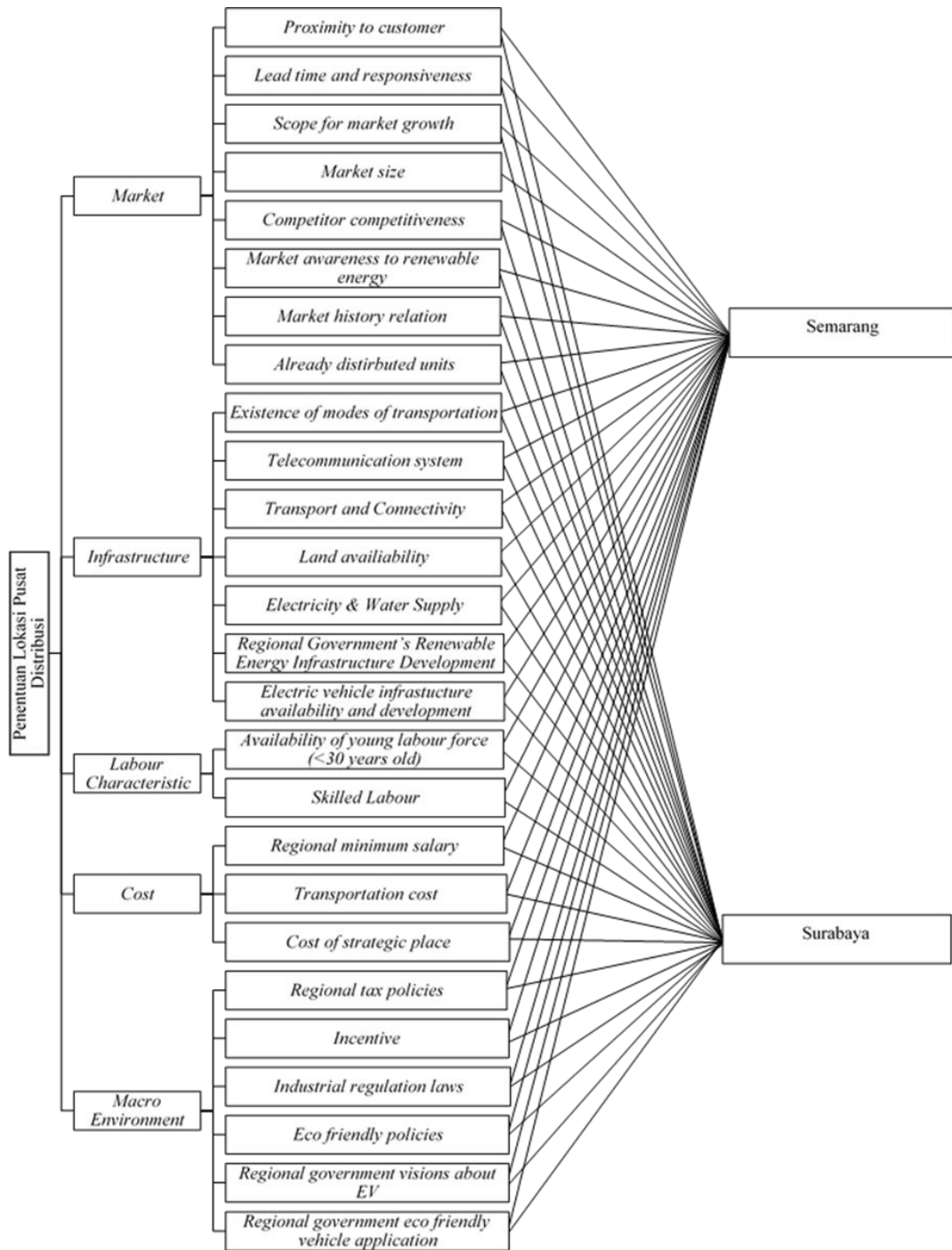
Perusahaan juga mempertimbangkan visi pemerintah dari setiap daerah terkait kendaraan listrik. Sehingga kemungkinan adanya pembaharuan regulasi secara keberlanjutan yang dapat meringankan baik dari sisi konsumen hingga pemain industri.

6. Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah (*Regional government eco-friendly vehicle application*)

Mengingat Gesits merupakan karya dalam negeri, hal tersebut perlu dilestarikan. Penerapan kendaraan ramah lingkungan oleh pemerintah pada tiap daerah berbeda, sehingga perlu dikaji. Karena hal tersebut dapat mendukung citra dari penggunaan produk Gesits sendiri dan berpeluang dalam membentuk pasar. Seperti keadaan saat ini, bahwasannya PLN (Pembangkit Listrik Negara) wilayah Jawa Timur mewajibkan Gesits sebagai kendaraan operasional, begitu juga yang dilakukan oleh Bu Risma sebagai walikota Surabaya yang telah menerapkan penggunaan kendaraan Gesits.

4.5.3 Model Hierarki AHP

Hasil verifikasi kriteria dan sub-kriteria bertujuan untuk membangun model hierarki AHP. Model hierarki AHP menggambarkan tujuan daripada penelitian ini. Kriteria dan sub-kriteria yang telah diverifikasi mendukung tercapainya tujuan. Pada penelitian ini, terdapat empat tingkatan hierarki. Tingkat pertama adalah tujuan dari dilakukannya penelitian ini atau masalah yang ingin diselesaikan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor Gesits sesuai dengan kriteria perusahaan. Tingkat kedua adalah kriteria penentuan lokasi pusat distribusi yang digunakan. Tingkat ketiga adalah sub-kriteria yang mendukung kriteria penentuan lokasi tersebut. Tingkat terakhir merupakan alternatif dari lokasi yang akan dipilih dan dipertimbangkan PT Gesits. Dari hasil verifikasi didapatkan 5 kriteria dan 26 sub-kriteria yang digunakan dalam penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits. Model hierarki AHP yang digunakan ditunjukkan pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Model Hierarki AHP Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Gesits

4.5.4 Perhitungan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Setelah penyebaran dan pengisian kuesioner AHP yang diberikan kepada para pengambil keputusan, didapatkan nilai perbandingan berpasangan pada setiap kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi. Selanjutnya, nilai

kepentingan pada kuesioner akan diolah menggunakan *software Expert Choice*. Penggunaan *Expert Choice* dalam penelitian ini bertujuan untuk memproses dan mendapatkan hasil berupa bobot kriteria dan sub-kriteria penilaian penentuan lokasi pusat distribusi. Nilai kepentingan akan dimasukkan ke dalam *software Expert Choice*. Identitas ketiga responden (yaitu pengambil keputusan) dimasukkan menggunakan “*participant table*” pada menu “*go*”, setelah itu pilih “*edit*” lalu pilih “*group enable*”. Selanjutnya pilih “*edit*” kembali dan pilih “*add N participant*” bertujuan untuk memasukkan jumlah para pengambil keputusan atau responden. Pada “*participant*” terdapat kolom “*combined*” guna mengkombinasikan penilaian responden. Pilih kotak pada “*combined*” dan “*participating*” guna memunculkan tanda centang (V) yang dapat mengatur keterlibatan hasil dari pengambil keputusan dalam menghasilkan bobot kombinasi.

Setelah nilai kepentingan dari seluruh pengambil keputusan berhasil dimasukkan, akan dilakukan perhitungan bobot kombinasi dari ketiga pengambil keputusan. Caranya dengan memilih menu “*assesment*” lalu pilih “*combine participant judgments/data*” lalu pilih “*entire hierarchy*” dan pilih “*judgment only*”. Setelah mendapatkan bobot pada tiap kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi, data pembobotan ketiga pengambil keputusan tersebut dikumpulkan. Lampiran 9 menyajikan hasil kumpulan bobot individu. Hasil pembobotan tersebut akan dikatakan konsisten dan dapat diandalkan jika tingkat *inconsistency* kurang dari atau sama dengan 0,10 (Saaty, 1990).

4.5.4.1 Rasio Konsistensi

Nilai rasio konsistensi diperlukan guna mengetahui tingkat ketidakkonsistenan (*inconsistency*) dari penilaian para pengambil keputusan dalam perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Pengambil keputusan yang terlibat dalam penilaian perbandingan berpasangan penentuan lokasi pusat distribusi sebanyak tiga (3) orang. Tingkat nilai konsistensi menurut Saaty (1990) adalah sebesar 0.0 (0% *inconsistency*) hingga 0.1 (10% *inconsistency*). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai rasio konsistensi menunjukkan persentase inkonsistensi dimana apabila nilai rasio konsistensi sama dengan 0 maka nilai inkonsistensinya adalah 0 persen.

Pada penelitian ini setelah keseluruhan data dimasukkan dan diolah menggunakan *software Expert Choice*, didapatkan hasil nilai rasio konsistensi pada setiap pengambil keputusan dibawah 0.1 atau 10 persen. Hal tersebut menunjukkan bahwasannya hasil dari peringkat bobot yang ditentukan oleh setiap pengambil keputusan dapat digunakan dalam penelitian ini karena hasilnya konsisten. Tingkat rasio inkonsistensi setiap pengambil keputusan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Konsistensi Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi
Berdasarkan Pengambil Keputusan

Pengambil Keputusan	Rasio Konsistensi Individu	Keterangan
Ahli 1	0.0835	Konsisten
Ahli 2	0.0820	Konsisten
Ahli 3	0.0832	Konsisten
Rasio Konsistensi Keseluruhan (Combined)	0.0709	Konsisten

4.5.4.2 Bobot Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Bobot kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi penjualan dihasilkan dari penggunaan perhitungan AHP pada *software Expert Choice*. Bobot yang dihasilkan merupakan bobot kombinasi yaitu bobot lokal dan global. Bobot lokal merupakan bobot yang dihasilkan terhadap level kedua atau dalam masing-masing kriteria penentuan lokasi. Bobot global adalah bobot terhadap level pertama atau tujuan penelitian. Bobot global dapat diketahui jika bobot lokal sudah diketahui. Penelitian ini menggunakan bobot untuk mengetahui peringkat kepentingan pada setiap kriteria dan sub-kriteria dalam rangka melakukan penilaian pada masing-masing alternatif lokasi. Bobot kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi penjualan dapat dilihat pada tabel 4.19 berikut.

Tabel 4. 19 Bobot Kriteria dan Sub-kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Kriteria	Lokal dan Global		Sub-kriteria	Lokal		Global	
	Bobot	Peringkat		Bobot	Peringkat	Bobot	Peringkat
<i>Market</i>	0.358	2	<i>Proximity to customer</i>	0.169	3	0.061	6
			<i>Lead time and responsiveness</i>	0.273	1	0.098	3
			<i>Scope for market growth</i>	0.096	5	0.034	9
			<i>Market size</i>	0.218	2	0.078	4
			<i>Competitor competitiveness</i>	0.090	6	0.032	11
			<i>Market awareness to renewable energy</i>	0.031	7	0.011	19
			<i>Market history relation</i>	0.018	8	0.006	21
			<i>Already distributed units</i>	0.106	4	0.038	8
			<i>Infrastru cture</i>	0.185	3	<i>Existence of modes of transportation</i>	0.329
<i>Telecommunication system</i>	0.020	6				0.004	23
<i>Transport and connectivity</i>	0.265	2				0.049	7
<i>Land availability</i>	0.068	5				0.013	18
<i>Electricity and water supply</i>	0.020	7				0.004	24
<i>Regional governement renewable energy infrastructure development</i>	0.171	3				0.032	10
<i>Infrastru cture</i>	0.185	3				<i>Electric vehicle infrastructure availability and development</i>	0.127
			<i>Labour characte ristic</i>	0.033	5	<i>Availability of young labour force</i>	0.558
<i>Skilled labour</i>	0.442	2				0.014	17
<i>Cost</i>	0.377	1	<i>Regional minimum salary</i>	0.351	2	0.132	2
			<i>Transportation cost</i>	0.570	1	0.215	1
			<i>Cost of strategic place</i>	0.080	3	0.030	12

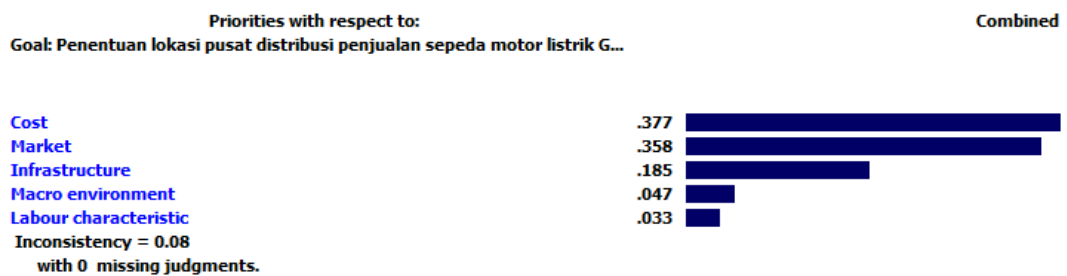
Kriteria	Lokal dan Global		Sub-kriteria	Lokal		Global	
	Bobot	Peringkat		Bobot	Peringkat	Bobot	Peringkat
Macro environment	0.047	4	Regional tax policies	0.349	1	0.016	15
			Incentive	0.318	2	0.015	16
			Industrial regulation laws	0.038	6	0.002	26
			Eco friendly policies	0.126	3	0.006	20
			Regional governement vision about EV	0.099	4	0.005	22
			Regional government eco friendly vehicle application	0.070	5	0.003	25

4.5.5 Analisis Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

Penentuan lokasi pusat distribusi pada PT Gesits Technologies Indo akan memperhatikan 5 kriteria yaitu *market*, *infrastructure*, *labour characteristic*, *cost*, dan *macro environment*. Setiap kriteria penentuan lokasi pusat distribusi memiliki tingkat kepentingan masing-masing sesuai dengan penilaian yang telah dilakukan oleh para pengambil keputusan yang dapat dilihat pada peringkat bobot. Berdasarkan peringkat pembobotan urutan prioritas secara lokal dan global diawali pada kriteria biaya (*cost*), pasar (*market*), infrastruktur (*infrastructure*), lingkungan makro (*macro environment*) dan terakhir karakteristik pekerja (*labour characteristic*).

Biaya memiliki bobot sebesar 0,377 dimana memiliki peringkat bobot paling besar, terlebih pada bagian transportasi. Sesuai dengan keadaan kini, PT GTI merasa bahwasannya biaya pengiriman produk belum efisien dan perlu dioptimalkan. Hal tersebut sesuai dengan Chopra dan S. Meindl (2003) yang mempertimbangan dimensi biaya terlebih seperti transportasi, fasilitas dan *handling* dalam distribusi. Peringkat terbesar kedua adalah kriteria pasar dengan bobot 0,358. Berdasarkan Chopra dan S. Meindl (2003) bahwasannya nilai tambah (*value added*) yang dapat mempengaruhi perancangan jaringan distribusi adalah waktu respon, ketersediaan produk, dan *lead time*. Hal tersebut sesuai dengan tujuan jangka panjang Gesits yaitu ingin meningkatkan kualitas layanan kepada

pelanggan. Peringkat ketiga adalah kriteria infrastruktur dengan bobot sebesar 0,185. Ketersediaan infrastruktur merupakan prasyarat pentingnya untuk menemukan fasilitas lokasi di area tertentu. Infrastruktur yang buruk menyebabkan adanya tambahan biaya. Peringkat keempat adalah lingkungan makro dengan bobot sebesar 0,047. Dalam perdagangan global, faktor makro memiliki pengaruh signifikan dalam kesuksesan atau kegagalan jaringan rantai pasok. Stabilitas politik lokasi perlu dipertimbangkan karena memiliki peran penting dalam pemilihan lokasi. Perusahaan lebih tertarik dalam menentukan fasilitas lokasi di tempat yang secara politik stabil dimana aturan perdagangan dan regulasi diatur dengan baik. Terakhir adalah kriteria karakteristik pekerja dengan bobot sebesar 0,033. Berikut gambar 4.6 merupakan hasil pengolahan bobot masing-masing kriteria dengan menggunakan software *Expert Choice*.



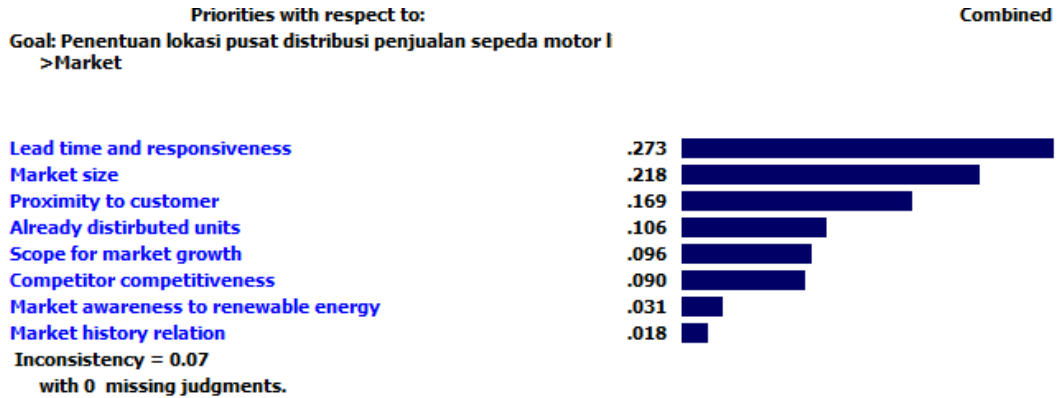
Gambar 4. 6 Hasil Pembobotan Kriteria Penentuan Lokasi Pusat Distribusi

4.5.5.1 Analisis Kriteria Pasar atau *Market*

Kriteria pasar merupakan kriteria dengan peringkat bobot tertinggi kedua yaitu 0,358. Kriteria pasar merupakan salah satu kriteria umum dalam menentukan fasilitas lokasi pada jaringan rantai pasok. Menurut Klibi et al. (2010) tujuan utama dari keberadaan jaringan rantai pasok adalah untuk memenuhi permintaan pasar yang dinamis dari waktu ke waktu. Menentukan lokasi pasar juga ditentukan berdasarkan fasilitas apa yang hendak dibangun. Salah satu sub-kriteria yang diperhatikan dalam membangun pusat distribusi adalah tingkat *lead time* dan responsifitas. Hingga kini PT Gesits berupaya memperbaiki fasilitas pendistribusian salah satunya bertujuan untuk meningkatkan layanan kepada konsumen dan menekan biaya pendistribusian. Sehingga kemungkinan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi berbeda dengan lokasi pabrik, dimana perusahaan membutuhkan kedekatan dengan konsumen agar produk dapat sampai dengan

efektif. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Erbiyik et al. (2012), dimana mempertimbangkan lokasi distribusi salah satunya retail untuk menjangkau pasar. Pasar juga dipertimbangkan untuk mengetahui wilayah mana yang akan dituju oleh perusahaan, sehingga dapat dijadikan target penjualan (Klibi et al., 2010).

Dalam peringkat pembobotan sub-kriteria pada kriteria pasar sendiri, *lead time and responsiveness* menduduki peringkat pertama sebesar 0,273. Hal tersebut sesuai dengan upaya perusahaan untuk meningkatkan layanan. Jaringan distribusi dapat meningkatkan fleksibilitas produk untuk sampai ke tangan pelanggan (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Kedua, yaitu sub-kriteria *market size* dengan bobot nilai sebesar 0,218. Hal tersebut penting sebagai tujuan sasaran penjualan perusahaan. Peringkat ketiga adalah *proximity to customer* dengan bobot nilai sebesar 0,169. Untuk meningkatkan layanan penjualan, pusat distribusi membutuhkan kedekatan dengan konsumen. Peringkat kelima adalah *already distributed units* sebesar 0,106. Unit yang sudah didistribusikan juga menjadi pertimbangan untuk mengetahui peningkatan permintaan pasar yang baru pada suatu daerah. Peringkat keenam adalah *scope for market growth* dengan bobot nilai sebesar 0,096. Hal tersebut dipertimbangkan untuk mengestimasi pertumbuhan pasar untuk efisiensi biaya distribusi. Peringkat ketujuh adalah *competitor competitiveness* dengan bobot nilai sebesar 0,090. Perusahaan harus mempertimbangkan strategi, ukuran, dan lokasi pesaing ketika merancang jaringan rantai pasok. Keputusan mendasar yang diambil oleh perusahaan adalah apakah akan menempatkan fasilitas mereka dekat atau jauh dari pesaing. Dimana kompetitor Gesits saat ini berada di Semarang, tepatnya lokasi pabrik kompetitor produk Viar berada. Peringkat ketujuh adalah *market awareness to renewable energy* dengan bobot nilai sebesar 0,031. Hal tersebut diperlukan untuk memprediksi lonjakan jumlah pendistribusian baru ke daerah baru. Dan peringkat terakhir adalah *market history relation* dengan bobot nilai sebesar 0,018. Keseluruhan pembobotan sub-kriteria pada kriteria pasar ditunjukkan pada gambar 4.7 berikut.



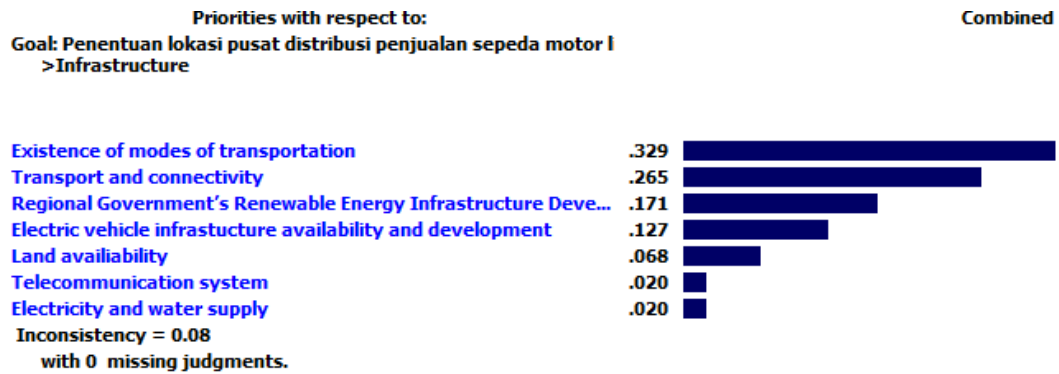
Gambar 4. 7 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria *Market*

4.5.5.2 Analisis Kriteria Infrastruktur atau *Infrastructure*

Kriteria infrastruktur merupakan kriteria dengan peringkat bobot tertinggi ketiga yaitu 0.185. Infrastruktur menjadi penting dimana sebagai fasilitas penyalur barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Tanpa adanya infrastruktur, pendistribusian tidak bisa berjalan dengan efektif. Elemen infrastruktur yang harus dipertimbangkan selama mendesain jaringan meliputi kedekatan dengan konektivitas transportasi, kemacetan dan utilitas lokal, dan sebagainya.

Dalam peringkat pembobotan sub-kriteria pada kriteria infrastruktur sendiri, *existence of modes of transportation* menduduki peringkat pertama yaitu dengan bobot nilai sebesar 0,329. Tanpa adanya moda transportasi yang memadai, produk tidak dapat didistribusikan dengan baik dan tidak dapat sampai ke konsumen. Dalam pendistribusian dari pabrik ke pusat distribusi, perusahaan menggunakan *3rd Parties Logistic* dimana biaya dihitung per unit. Sedangkan pengiriman dari pusat distribusi ke lokasi permintaan menggunakan mobil *pick up*. Namun, untuk proyeksi kedepan perusahaan merencanakan untuk menggunakan transportasi sendiri, yang berpengaruh dalam biaya. Peringkat kedua adalah *transport and connectivity* dengan bobot nilai sebesar 0,265. Konektifitas transportasi sangat dibutuhkan guna menjadikan distribusi yang efisien. Seperti halnya penggunaan jalan tol, dimana terdapat *trade off* antara waktu dan biaya. Peringkat ketiga adalah *regional government's renewable energy infrastructure development* dengan bobot nilai sebesar 0,171. Infrastruktur yang berbeda di setiap daerah perlu dipertimbangkan guna memprediksi jumlah distribusi ke beberapa daerah sesuai dengan kesiapan teknologinya. Peringkat keempat adalah *electric vehicle infrastructure availability and development* dengan bobot nilai sebesar 0,127.

Ketersediaan infrastruktur kedepannya perlu dipetakan untuk mendukung proyeksi distribusi pada daerah tersebut. Peringkat kelima adalah *land availability* dengan bobot nilai sebesar 0,068. Lahan yang strategis mampu menekan biaya fasilitas distribusi. Dalam hal ini perusahaan cenderung mempertimbangkan dan memanfaatkan kerjasama dengan pihak lain dibanding membangun fasilitas dari awal. Peringkat keenam adalah *telecommunication system* dengan bobot nilai sebesar 0,020. Sistem telekomunikasi menjadi penting saat ini guna kelancaran sistem distribusi dalam pertukaran informasi. Peringkat terakhir adalah *electricity and water supply* dengan bobot nilai sebesar 0,020 guna mendukung keberlangsungan bisnis. Keseluruhan pembobotan sub-kriteria pada kriteria infrastruktur ditunjukkan pada gambar 4.8 berikut.



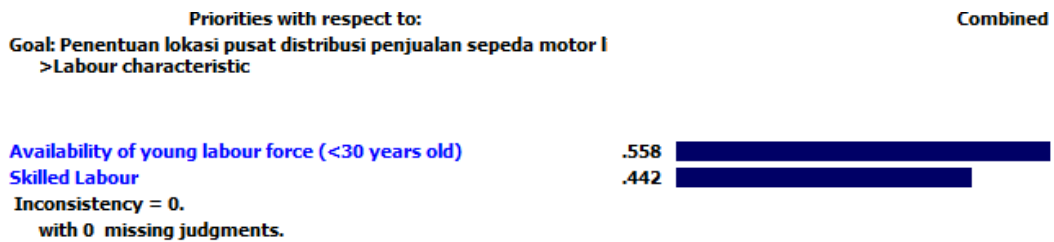
Gambar 4. 8 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria *Infrastructure*

4.5.5.3 Analisis Kriteria Karakteristik Pekerja atau *Labour Characteristic*

Kriteria karakteristik pekerja merupakan kriteria dengan peringkat bobot terakhir atau kelima yaitu 0.033. Tanpa adanya sumber daya manusia, proses pendistribusian tidak dapat berjalan. Dimana sumber daya manusia pada masa kini menjadi aset penting bagi perusahaan.

Dalam peringkat pembobotan sub-kriteria pada kriteria karakteristik pekerja sendiri, *availability of young labour force (<30 years old)* menduduki peringkat pertama dengan bobot nilai sebesar 0.558. Perusahaan memilih tenaga kerja muda karena dinilai lebih efisien dan sudah diterapkan tidak hanya pada kantor, tetapi juga pabrik. Sehingga hal tersebut menurut perusahaan juga perlu diterapkan dalam pendistribusian. Peringkat kedua adalah *skilled labour* dengan bobot nilai sebesar 0.442. Hasil perbedaan pembobotan *availability of young labour force (<30 years*

old) dengan *skilled labour* tidak jauh berbeda. Hal tersebut membuktikan bahwasannya pekerja muda juga harus memiliki keahlian, terlebih dalam distribusi dan menyampaikan informasi terkait produk berteknologi. Keseluruhan pembobotan sub-kriteria pada kriteria karakteristik pekerja ditunjukkan pada gambar 4.9 berikut.

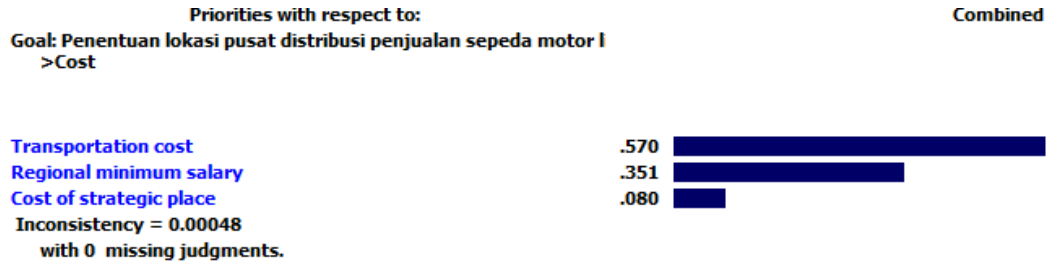


Gambar 4. 9 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria *Labour Characteristic*

4.5.5.4 Analisis Kriteria Biaya atau *Cost*

Kriteria biaya merupakan kriteria dengan peringkat bobot pertama yaitu 0.377. Biaya menjadi konsentrasi pertama perusahaan saat ini. Dimana terjadi pembengkakan pada biaya distribusi. Upaya pembangunan lokasi pusat distribusi menjadi solusi serta ekspansi perusahaan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi distribusi pada jaringan rantai pasok.

Dalam peringkat pembobotan sub-kriteria pada kriteria biaya sendiri, *transportation cost* menjadi peringkat utama dengan bobot nilai sebesar 0.570. Hal tersebut menunjukkan bahwa pentingnya biaya transportasi yang dapat berpengaruh signifikan pada biaya distribusi dan menjadi perhatian utama perusahaan. Peringkat kedua adalah *regional minimum salary* dengan bobot nilai sebesar 0.351. Dengan mempertimbangkan upah minimum dapat menekan biaya distribusi dalam jangka panjang. Dan peringkat terakhir adalah *cost of strategic place* dengan bobot nilai sebesar 0.080. Dengan begitu perusahaan dapat mempertimbangkan untuk membangun atau menyewa pusat distribusi supaya lebih efisien. Dalam hal ini, perusahaan hendak melakukan kerjasama dengan instansi atau koperasi guna meminimumkan biaya fasilitas. Keseluruhan pembobotan sub-kriteria pada kriteria biaya ditunjukkan pada gambar 4.10 berikut.



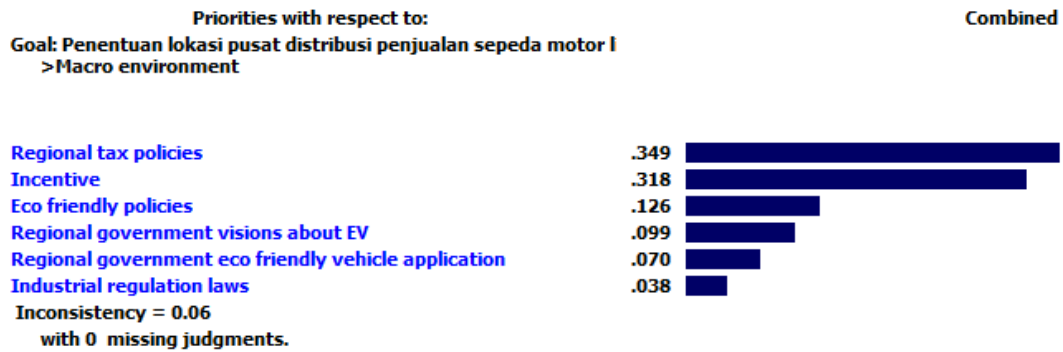
Gambar 4. 10 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria Cost

4.5.5.5 Analisis Kriteria Lingkungan Makro atau *Macro Environment*

Kriteria lingkungan Mmkro merupakan kriteria dengan peringkat bobot keempat yaitu 0.047. Lingkungan makro juga ikut serta menjadi pertimbangan perusahaan dalam menentukan lokasi pusat distribusi. Karena hal tersebut dapat mendukung dan berpengaruh pada perkembangan perusahaan. Faktor makro antara lain pajak, tarif, dan sebagainya. Dalam perdagangan global, faktor makro memiliki pengaruh signifikan dalam kesuksesan atau kegagalan jaringan rantai pasok. Stabilitas politik lokasi perlu dipertimbangkan karena memiliki peran penting dalam pemilihan lokasi. Perusahaan lebih tertarik dalam menentukan fasilitas lokasi di tempat yang secara politik stabil dimana aturan perdagangan dan regulasi diatur dengan baik (Chopra, S. dan Meindl, 2003).

Dalam peringkat pembobotan sub-kriteria pada kriteria lingkungan makro sendiri, *regional tax policies* dengan bobot nilai sebesar 0.349. Semakin rendah pajak Bea Balik Nama (BBN) berpotensi meningkatkan jumlah minat konsumen terhadap produk, dimana konsumen merasa diuntungkan. Peringkat kedua adalah *incentive* dengan nilai bobot sebesar 0.318. Insentif yang diberikan pemerintahan daerah juga berpotensi meningkatkan minat dan ketertarikan konsumen dimasa mendatang. Peringkat ketiga adalah *eco-friendly policies* dengan bobot nilai sebesar 0.126. Seperti halnya di Norwegia, pemerintahan daerah menerapkan kebijakan ramah lingkungan. Hal tersebut berdampak pada kesadaran dan ketertarikan masyarakat sekitar. Peringkat keempat adalah *regional government visions about EV (Electric Vehicle)* dengan bobot nilai sebesar 0.099. Visi pemerintahan dapat mendukung dan membantu perkembangan kendaraan listrik pada suatu wilayah. Peringkat kelima adalah *regional government eco-friendly vehicle application* dengan bobot nilai sebesar 0.070. Penerapan kendaraan listrik oleh pemerintah daerah juga dapat mendukung proyeksi perkembangan Gesits dalam jangka waktu

tertentu yang dapat mempengaruhi pendistribusian produk. Peringkat keenam adalah *industrial regulation laws* dengan bobot nilai sebesar 0.038. Keseluruhan pembobotan sub-kriteria pada kriteria lingkungan makro ditunjukkan pada gambar 4.11 berikut.



Gambar 4. 11 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria dalam Kriteria *Macro Environment*

4.5.5.6 Perhitungan Bobot Lokasi Pusat Distribusi PT Gesits Technologis Indo

Setelah bobot masing-masing kriteria dan sub-kriteria lokasi pusat distribusi berhasil ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan lokasi berdasarkan kriteria dan sub-kriteria tersebut. Lokasi akan dinilai terhadap masing-masing sub-kriteria dengan menggunakan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Pengolahan data perbandingan berpasangan akan tetap menggunakan *software Expert Choice*.

Nilai perbandingan tiap lokasi untuk masing-masing kriteria dapat dilihat pada tabel 4.18. Dalam sub-kriteria *proximity to customer*, keduanya memiliki potensi kedekatan dengan konsumen sehingga bobot keduanya sama yaitu 0.037. Hingga kini permintaan Gesits sudah sampai ke Jawa Tengah hingga Jawa Timur. Bobot pada *lead time and responsiveness* kedua kandidat juga sama yaitu 0.060, dimana keduanya diproyeksikan pada daera perkotaan sehingga jalur transportasi dan akses mudah. Pada *scope for market growth*, Surabaya memiliki bobot lebih besar yaitu 0.021 dibanding dengan Semarang 0.005. Hal tersebut dikarenakan pembelian dan inden produk hingga kini didominasi daerah timur dibanding daerah tengah pulau jawa. Begitu juga *market size* wilayah sekitar timur yang diwakilkan oleh Surabaya lebih mendominasi sehingga memiliki bobot lebih besar yaitu 0.048. Dibandingkan dengan *competitor competitiveness*, Semarang memiliki bobot lebih tinggi karena adanya Viar daripada Surabaya.

Pada bagian infrastruktur, *regional government's renewable energy infrastructure development* dan *electric vehicle infrastructure availability and development* memiliki perbedaan pembobotan yang cukup signifikan diantara keduanya. Dimana Surabaya memiliki bobot yang lebih unggul dibandingkan Semarang. Hal tersebut terbukti dengan riset walikota Surabaya yang mulai menggalakkan sejak dini terkait infrastruktur kendaraan listrik. Dalam kriteria pekerja, kedua kota tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

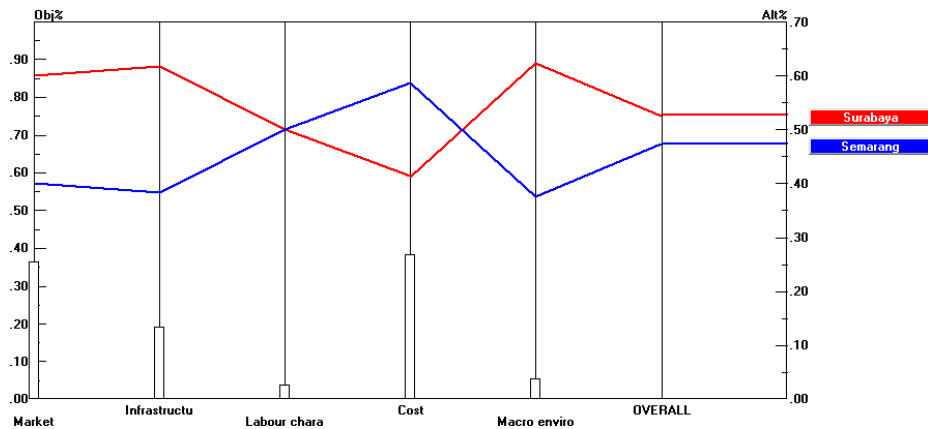
Selanjutnya kriteria biaya, terdapat perbedaan signifikan pada *regional minimum salary* dimana Semarang memiliki bobot lebih besar, dikarenakan upah minimum Semarang lebih kecil dibandingkan Surabaya. Sedangkan dalam kriteria makro, Surabaya lebih mendominasi. Hal tersebut dibuktikan dengan dukungan wakil gubernur Jawa Timur terkait pendirian pusat distribusi di wilayah Jawa Timur, serta visi kendaraan listrik oleh walikota Surabaya. Tabel 4.20 juga memuat keseluruhan nilai dari kedua lokasi. Nilai keseluruhan didapat dari jumlah total setiap nilai lokasi terhadap masing-masing sub-kriteria, seperti yang terlampir pada lampiran 10.

Tabel 4. 20 Hasil Pembobotan Lokasi Pusat Distribusi PT Gesits Technologies
Indo

Kriteria	Sub-kriteria	Bobot	Semarang	Surabaya
<i>Market</i>	<i>Proximity to customer</i>	0.061	0.037	0.037
	<i>Lead time and responsiveness</i>	0.098	0.060	0.060
	<i>Scope for market growth</i>	0.034	0.005	0.021
	<i>Market size</i>	0.078	0.008	0.048
	<i>Competitor competitiveness</i>	0.032	0.020	0.002
	<i>Market awareness to renewable energy</i>	0.011	0.001	0.007
	<i>Market history relation</i>	0.006	0.000	0.004
	<i>Already distributed units</i>	0.038	0.003	0.023
<i>Infrastructure</i>	<i>Existence of modes of transportation</i>	0.061	0.037	0.037
	<i>Telecommunication system</i>	0.004	0.002	0.002
	<i>Transport and Connectivity</i>	0.049	0.019	0.030

Kriteria	Sub-kriteria	Bobot	Semarang	Surabaya
<i>Infrastructure</i>	<i>Land availability</i>	0.013	0.004	0.008
	<i>Electricity and Water Supply</i>	0.004	0.002	0.002
	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development</i>	0.032	0.003	0.019
	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development</i>	0.024	0.002	0.014
<i>Labour characteristic</i>	<i>Availability of young labour force (<30 years old)</i>	0.018	0.011	0.011
	<i>Skilled Labour</i>	0.014	0.009	0.009
<i>Cost</i>	<i>Regional minimum salary</i>	0.132	0.081	0.013
	<i>Transportation cost</i>	0.215	0.132	0.132
	<i>Cost of strategic place</i>	0.030	0.018	0.018
<i>Macro Environment</i>	<i>Regional tax policies</i>	0.016	0.008	0.010
	<i>Incentive</i>	0.015	0.007	0.009
	<i>Industrial regulation laws</i>	0.002	0.001	0.001
	<i>Eco friendly policies</i>	0.006	0.000	0.004
	<i>Regional government visions about EV</i>	0.005	0.000	0.003
	<i>Regional government eco friendly vehicle application</i>	0.003	0.000	0.002

Rangkuman dari performa sensitifitas tiap lokasi terhadap kriteria penentuan lokasi pusat distribusi dapat dilihat pada gambar 4.12 dan 4.13. Terlihat bahwasanya bobot nilai Surabaya pada kriteria *market*, *infrastructure*, dan *macro environment* lebih besar dibandingkan Semarang. Sedangkan kriteria *cost* yang memiliki bobot teratas dalam seluruh kriteria didominasi oleh Semarang. Dilihat dari nilai keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa secara subjektif Surabaya akan dipilih daripada Semarang dengan nilai 0.527 dan 0.437. *Inconsistency* dari pembobotan ini adalah 0.07 yang menandakan data yang dikumpulkan bersifat konsisten karena kurang dari 0.1.



Gambar 4.12 Hasil Pembobotan Kandidat Pusat Distribusi Berdasarkan Kriteria

Combined instance -- Synthesis with respect to: Goal: Penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits

Overall Inconsistency = .07



Gambar 4.13 Hasil Pembobotan Kandidat Lokasi Pusat Distribusi

4.6 Analisis Model Brown Gibson

Setelah penilaian faktor objektif dan faktor subjektif dilakukan, selanjutnya adalah melakukan penilaian pada model Brown-Gibson. Dalam penilaian ini, dibutuhkan pembobotan performa objektif (k) dan subjektif ($1-k$), dimana nilai batas sama dengan $0 < k < 1$. Penilaian pembobotan dilakukan menggunakan kuesioner. Pembobotan dilakukan menggunakan skala *pairwise comparison*, lalu dilakukan perhitungan menggunakan rata-rata geometrik. Adapun penilaian matriks perbandingan dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Matriks Penilaian Pembobotan Faktor

Pengambil Keputusan 1	Faktor	Objektif	Subjektif
	Objektif	1	2
Subjektif	1/2	1	
Pengambil Keputusan 2	Faktor	Objektif	Subjektif
	Objektif	1	3
Subjektif	1/3	1	
Pengambil Keputusan 3	Faktor	Objektif	Subjektif
	Objektif	1	2
Subjektif	1/2	1	

Setelah penilaian perbandingan dimasukkan dalam matriks di atas, maka untuk memperoleh satu matriks dilakukan perhitungan rata-rata ukur. Dengan hasil sebagai berikut:

$$1. GM_{12} = \sqrt[3]{2 \times 3 \times 2} = 2,289428 \dots\dots\dots(4.20)$$

$$2. GM_{21} = \sqrt[3]{1/2 \times 1/3 \times 1/2} = 0,43679 \dots\dots\dots(4.21)$$

Tabel 4. 22 Geometrik Mean Penilaian Pembobotan Faktor

Faktor	Objektif	Subjektif
Objektif	1	2,289428
Subjektif	0,43679	1
Jumlah	1,43679	3,289428

Setelah didapatkan nilai geometrik mean, selanjutnya adalah membagi setiap kolom dengan jumlah pada setiap kolomnya. Sehingga akan didapatkan nilai relatif seperti pada tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Hasil Pembobotan Performa Faktor Objektif dan Subjektif

Faktor	Objektif	Subjektif
Objektif	0,696	0,696
Subjektif	0,304	0,304
Jumlah	1	1

Hasil daripada kuesioner menyatakan bahwa bobot objektif lebih besar daripada subjektif. Dimana bobot objektif sebesar 0,696 dan bobot subjektif sebesar 0,304. Setelah mendapatkan bobot performa pada kedua faktor tersebut, selanjutnya adalah memasukkan nilai sesuai rumus model *Brown-Gibson* untuk mendapatkan *Location Preference Measurement* dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan LPMi

No	Kandidat Lokasi	Bobot Faktor Objektif (k)	Faktor Objektif (OFi)	Bobot Faktor Subjektif (1-k)	Faktor Subjektif (SFi)	LPMi
1.	Semarang	0.696	0.455105172591862	0.304	0.473	0.461
2.	Surabaya	0.696	0.544894827408138	0.304	0.527	0.539

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan pada tabel 4.24, terlihat bahwa sesuai dengan model Brown-Gibson, maka Surabaya merupakan kota yang layak untuk pendirian pusat distribusi Gesits karena memiliki nilai LPMi yang terbesar. Penyebab keduanya memiliki nilai yang hampir sama, dikarenakan keduanya memiliki lokasi yang relatif cukup dekat. Dengan selisih objektif kedua kota pada tahun 2021 sebesar Rp159.410.000, terlebih pembobotan objektif yang memiliki performa lebih besar daripada subjektif sangat berpengaruh pada hasil akhir dari model *Brown-Gibson*. Perlu diperhatikan, walau kedua lokasi memiliki nilai objektif yang berdekatan, pengaruh faktor subjektif juga berdampak pada penilaian.

Maka dari perhitungan integrasi faktor objektif dan faktor subjektif dapat diketahui kota mana yang lebih unggul. Saat menentukan sebuah fasilitas lokasi tidak cukup hanya dengan mempertimbangkan biaya saja atau kriteria yang dibutuhkan saja secara terpisah. Secara tidak langsung keduanya memiliki hubungan yang mendukung satu sama lain.

4.7 Analisis Sensitivitas

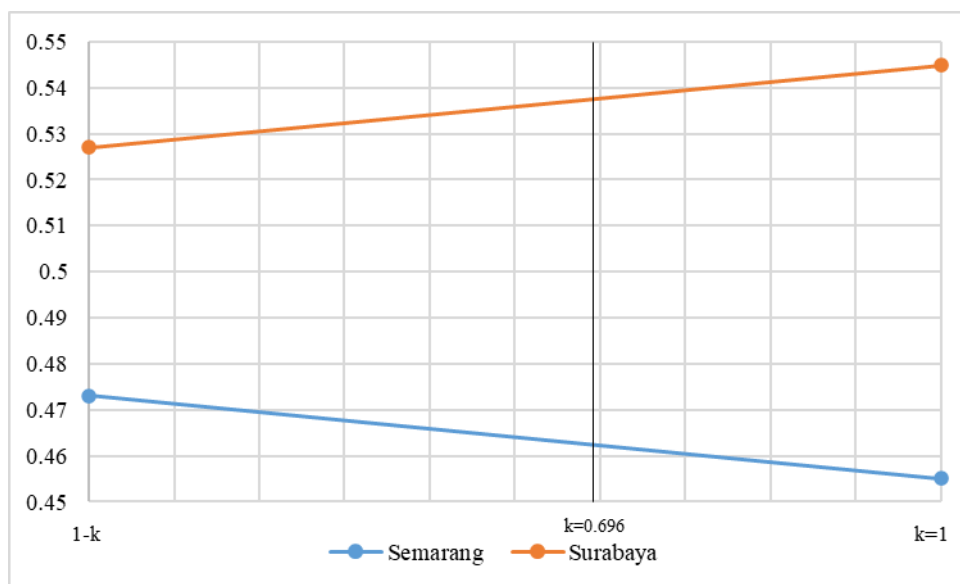
Analisis sensitivitas dapat juga disebut sebagai analisis pasca optimum, sebab analisis tersebut dilakukan setelah solusi optimum didapatkan. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah bobot dari performa faktor yang digunakan. Bobot akan diubah sebesar $\pm 10\%$ dan 20% ke atas (*upward change*) atau ke bawah (*downward change*) untuk menganalisis apakah peringkat bobot kandidat lokasi yang terpilih akan berubah atau tidak berubah (*robust*).

Berdasarkan tabel 4.25 dapat dilihat, dengan pengurangan dan penambahan bobot sebesar 10% dan 20% tidak mengubah hasil daripada hasil LPMi. Begitu juga pada gambar 4.14, dimana sumbu ke kiri merupakan sumbu faktor subjektif sedangkan sumbu ke kanan merupakan faktor objektif. Dimana Surabaya tetap menjadi pilihan terbaik daripada Semarang. Hal tersebut terjadi karena Surabaya unggul dalam kedua faktor, baik objektif dan subjektif. Sehingga dapat dikatakan perubahan faktor bobot tersebut tidak sensitif terhadap perubahan keputusan sebelum dilakukan analisis sensitivitas. Dengan begitu, hasil penelitian ini dapat dikatakan kuat (*robust*).

Tabel 4. 25 Analisis Sensitivitas Penentuan Lokasi Berdasarkan Nilai LPMi

Kandidat Lokasi	Bobot Faktor Objektif (-10%)	Bobot Objektif	Bobot Faktor Subjektif (+10%)	Bobot Subjektif	LPMi
Semarang	0.6264	0.455105172591862	0.3344	0.473	0.443
Surabaya	0.6264	0.544894827408138	0.3344	0.527	0.517

Kandidat Lokasi	Bobot Faktor Objektif (-20%)	Bobot Objektif	Bobot Faktor Subjektif (+20%)	Bobot Subjektif	LPMi
Semarang	0.5568	0.455105172591862	0.3648	0.473	0.425
Surabaya	0.5568	0.544894827408138	0.3648	0.527	0.495



Gambar 4. 14 Grafik Analisis Sensitivitas Penentuan Lokasi Berdasarkan Nilai LPMi

4.8 Analisis Perbandingan Kondisi Distribusi dengan Proyeksi Perusahaan

Perbandingan kondisi pendistribusian pada penelitian ini menggunakan kondisi perusahaan dengan usulan lokasi awal, sedangkan jumlah unit disamakan seperti pada tahun 2021. Biaya transportasi didapatkan dari perusahaan dengan mempertimbangkan komponen bahan bakar, jarak dan tambahan biaya operasional sekali jalan. Sehingga keduanya dapat dibandingkan untuk menentukan apakah dengan adanya penambahan pusat distribusi dapat mengurangi biaya transportasi

atau tidak. Dimana kondisi terkini pendistribusian unit ke Jawa Tengah dan Jawa Timur masih menggunakan mobil *pick up* yang dikirim dari pabrik langsung. Hal tersebut dikarenakan belum adanya pusat distribusi di wilayah tengah atau timur sehingga pengiriman dilakukan dari pabrik menuju konsumen di suatu daerah yang sama dan diantarkan satu per satu. Sedangkan untuk menghindari penumpukan unit di pabrik, saat ini perusahaan mengalihkan beberapa persediaan ke pusat distribusi di Jakarta Timur yang sudah mulai beroperasi untuk menjangkau beberapa daerah di bagian barat.

Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan, biaya transportasi lokasi awal yang dihabiskan adalah sebesar Rp883.740.327. Sedangkan hasil integrasi menunjukkan bahwa kandidat pusat distribusi terbaik jatuh pada Surabaya. Sehingga perbandingan biaya transportasi pada tahun 2021 adalah sebesar Rp624.054.000. Nilai tersebut turun sebesar 29,4%. Jika kedua kandidat lokasi dapat dibuka bersamaan secara bertahap akan memiliki biaya sebesar Rp508.681.600, maka nilai tersebut bisa turun sebesar 42%.

4.9 Implikasi Manajerial

Pada sub-bab ini dijelaskan mengenai implikasi manajerial yang ditujukan kepada PT Gesits Technologies Indo dalam menentukan lokasi pusat distribusi untuk penjualan sepeda motor listrik Gesits. Implikasi yang diberikan dapat bersifat prosedural maupun substantif.

1. Variabel yang Disesuaikan Membutuhkan Keterlibatan, Pemantauan, dan Peninjauan oleh Manajemen Level Atas

Dalam menentukan variabel atau faktor dalam menghitung faktor objektif, dibutuhkan keterlibatan manajemen level atas. Hal tersebut berdampak pada kebutuhan perusahaan di masa mendatang, sehingga dapat digunakan sebagai landasan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, proses pengukuran secara objektif perlu dipantau dan rencana implementasi sering ditinjau salah satunya pada target penjualan untuk memenuhi proyeksi perusahaan di masa mendatang, seperti perhitungan yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

2. Biaya Transportasi Cenderung Lebih Rendah Jika Lokasi Terletak di Dekat Pasar

Hasil secara objektif yang telah dihitung menggunakan model transportasi, kedepannya dapat dijadikan gambaran bagi perusahaan dalam menentukan pusat distribusi sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi. Dalam hal mempertimbangkan lokasi pusat distribusi, biaya transportasi akan cenderung lebih rendah jika lokasi pusat distribusi lebih dekat ke wilayah pasar yang lebih dominan daripada dekat dengan pemasok namun tidak bisa menjangkau pasar. Dengan begitu, perusahaan harus mengoptimalkan agregat data permintaan saat ini hingga mendatang karena penting untuk mendukung proyeksi perusahaan.

3. Penggunaan Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi

Kriteria dan sub-kriteria beserta bobotnya dapat dijadikan acuan untuk melakukan penilaian dalam penentuan lokasi pusat distribusi. Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan menilai kriteria yang mendukung pembukaan lokasi. Kandidat lokasi dengan keseluruhan nilai tertinggi dapat dipertimbangkan oleh PT Gesits Technologies Indo sebagai tempat pembukaan pusat distribusi yang dipilih seraca subjektif. Disamping itu, waktu penggunaan kriteria dan sub-kriteria untuk menentukan lokasi pusat distribusi disesuaikan dengan kebutuhan PT Gesits Technologies Indo dalam membuka pusat distribusi baru.

4. Pembaharuan dan Verifikasi Ulang Kriteria dan Sub-Kriteria Penentuan Lokasi

Kebutuhan perusahaan dapat berubah menyesuaikan kondisi bisnis dan permintaan konsumen. Pembaharuan kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi perlu dilakukan kembali oleh PT Gesits Technologies Indo apabila kurang sesuai dengan kebutuhan saat ini dan masa depan. Secara garis besar, terdapat tambahan 8 sub-kriteria terbaru yang sesuai dengan kriteria produk kendaraan listrik yaitu, kesadaran pasar akan energi terbarukan (*market awareness to renewable energy*), hubungan sejarah pasar (*market history relation*), unit yang sudah didistribusikan (*already distributed units*), kebijakan ramah lingkungan (*eco friendly policies*), visi pemerintah daerah terkait kendaraan listrik (*Regional government visions about EV*), pengembangan infrastruktur energi terbarukan pemerintah daerah (*regional government's renewable energy*

infrastructure development), ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik (*electric vehicle infrastucture availability and development*), dan aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah (*regional government eco friendly vehicle application*).

5. Melakukan Komunikasi dan Edukasi Kepada Pihak Berwenang

Peringkat kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi yang dihasilkan dari hasil pembobotan disarankan untuk dikomunikasikan kepada para pemangku kepentingan hingga investor. Alasannya dengan hasil pembobotan tersebut, perusahaan dapat menjadikan peringkat kriteria dan sub-kriteria sebagai acuan untuk memenuhi kebutuhan penentuan lokasi pusat distribusi PT Gesits Technologies Indo. Informasi mengenai peringkat kriteria dan sub-kriteria dapat mengedukasi para pengambil keputusan, pemangku kepentingan hingga investor untuk mengetahui kriteria apa yang menjadi prioritas perusahaan dalam melakukan pemilihan lokasi pusat distribusi. Tujuannya adalah agar perusahaan dapat mengatur strategi untuk meningkatkan kinerja pendistribusian secara bertahap dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Perusahaan juga dapat membentuk tim ahli untuk menangani pembukaan pusat distribusi dengan melakukan penilaian-penilaian pada setiap alternatif lokasi. Sehingga hal-hal terkait dapat dipertimbangkan dengan baik.

6. Penggunaan Integrasi Faktor Subjektif dan Objektif dapat Menentukan Alternatif Lokasi dengan Baik

Perhitungan faktor objektif dapat memberikan informasi kepada perusahaan terkait nilai berwujud, sehingga hal tersebut merupakan pertimbangan yang tepat bagi perusahaan dengan tujuan ingin mengetahui secara rill perbandingan besaran nominal biaya dari proyeksi dengan kondisi perusahaan. Sedangkan faktor subjektif dapat menjadi komponen nilai tak berwujud yang mendukung besaran nominal biaya secara rill (objektif). Dengan begitu, integrasi faktor objektif dan subjektif dapat mengintegrasikan nilai berwujud dan tak berwujud dalam penentuan lokasi dengan baik.

7. Pembobotan Performa Faktor yang Dilakukan oleh Pengambil Keputusan Sangat Berpengaruh kepada Hasil Akhir

Pembobotan performa sangat berpengaruh kepada hasil integrasi keputusan. Performa objektif dapat lebih besar, lebih kecil, atau sama dengan performa subjektif tergantung penilaian para pengambil keputusan. Dalam kondisi mendatang, hal tersebut dapat dikaji ulang perusahaan menyesuaikan dengan kondisi perusahaan dan perhatian utama pentingnya kontribusi manajemen level atas dalam proses pengambilan keputusan.

8. Membuat Agregat Data Secara Terpusat

Pemetaan data permintaan dan potensi konsumen berpengaruh terhadap proyeksi distribusi 3 tahun mendatang. Hingga kini pengolahan data masih menggunakan excel dan hubspot yang menyebabkan timbulnya keterbatasan, seperti tidak terkoneksi data-data pendistribusian. Sehingga strategi manajemen dapat disiapkan sejak dini secara matang untuk jangka waktu yang ditentukan. Disamping itu penggunaan sistem seperti *software* perusahaan juga disarankan untuk investasi jangka panjang, seperti penerapan *Enterprise Resource Planning* (ERP). Dari ERP fleksibilitas data dapat diolah dengan mudah, meningkatkan keamanan data, hingga dapat membuat perkiraan (*forecast*) bisnis yang akurat dimasa mendatang.

9. Pembukaan Pusat Distribusi Dapat dilakukan Secara Bertahap

Seperti yang telah dihitung sebelumnya, didapatkan juga hasil formulasi model jika kedua kandidat lokasi dibuka bersama dapat menurunkan 42%. Jika Semarang tetap menjadi proyeksi pusat distribusi di masa mendatang, pembukaan kandidat pusat distribusi di Semarang dapat dilakukan secara bertahap setelah meninjau efektivitas dari pembukaan pusat distribusi di Surabaya. Hal tersebut juga harus didasarkan atas permintaan pasar, apakah permintaan di sekitar Semarang meningkat dan bertambah di beberapa kota terlebih Jawa Tengah yang membuat pembukaan pusat distribusi dapat diproyeksikan dimasa mendatang.

10. Melakukan Pemetaan Lokasi yang Mendukung Energi Terbarukan

Seperti hasil verifikasi yang telah diperhitungkan sebelumnya, secara garis besar tambahan kriteria mengacu pada dukungan akan energi terbarukan. Dukungan akan

energi terbarukan dapat memacu laju perkembangan bisnis kendaraan listrik di masa mendatang. Dikarenakan kebijakan setiap daerah berbeda, menjadikan pemetaan lokasi mendukung energi terbarukan berpotensi membantu proyeksi bisnis, baik bagi perusahaan hingga membentuk perilaku konsumen. Hal tersebut juga mendukung visi PT GTI sebagai *pioneer* dibidang transportasi energi terbarukan dan mendukung program pemerintah dalam memetakan perkembangan kendaraan listrik. Sehingga dapat menjadi data acuan pemerintahan pusat dalam menentukan kebijakan kendaraan listrik kedepan, harapannya regulasi kendaraan listrik dapat seragam secara nasional.

11. Melakukan Perencanaan Strategis, Taktis, dan Operasional.

Dengan hasil penelitian menyatakan bahwa Surabaya terpilih menjadi lokasi pusat distribusi mendatang, perusahaan perlu melakukan perencanaan secara strategis, taktis, dan operasional. Perencanaan secara strategis dapat mempengaruhi kinerja pendistribusian dalam jangka panjang. Dengan proyeksi tiga tahunan yang dimiliki perusahaan, manajemen dapat melakukan konfigurasi pusat distribusi di Jakarta Timur dan Surabaya. Disamping itu dilakukan kebijakan tingkat persediaan, moda transportasi, hingga strategi distribusi pada masing-masing pusat distribusi agar permintaan unit setiap pasar dapat terpenuhi.

Pengelolaan transportasi yang efisien, dapat dilakukan melalui penetapan desain transportasi, penentuan rute, penjadwalan, hingga konsolidasi pengiriman. Dengan begitu, akan berdampak pada penurunan biaya operasional transportasi. Sedangkan dalam pengelolaan pusat distribusi, perusahaan dapat menerapkan penggunaan *Distribution Center Management System (DCMS)* untuk penyimpanan, pengambil, serta pengiriman barang. Selain itu pengendalian persediaan perlu ditetapkan, salah satunya dapat dioptimalkan melalui *inventory management*. Sehingga, strategi logistik ini akan menentukan bagaimana perencanaan taktis dan operasional logistik perusahaan yang akan berpengaruh pada investasi dan biaya operasional logistik PT GTI.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan, saran, serta keterbatasan penelitian yang diberikan kepada PT Gesits Technologies Indo maupun untuk penelitian selanjutnya. Saran yang diberikan kepada objek penelitian dapat dijadikan sebagai upaya untuk tetap menjaga keberlanjutan pendistribusian sepeda motor listrik sebagai produk nasional di Indonesia.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diberikan merupakan jawaban dari tujuan penelitian. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan tiga kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil pemodelan didapatkan sembilan formulasi. Hasil keseluruhan permintaan di Jawa terpenuhi, sehingga perusahaan mengupayakan kesiapan proyeksi produksi dapat memenuhi semua wilayah permintaan pasar di Jawa. Dengan dibukanya pusat distribusi di Surabaya, biaya transportasi yang dikeluarkan pada tahun 2021-2023 adalah sebesar Rp624.054.000, Rp932.142.200, dan Rp1.293.946.000. Sedangkan Semarang sebesar Rp783.464.000, Rp1.114.429.000, dan Rp1.514.566.000. Sehingga, Surabaya memiliki total biaya Rp2.850.142.200 lebih kecil daripada Semarang sebesar Rp3.412.459.000. Keduanya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dikarenakan kedua alternatif memiliki lokasi yang relatif berdekatan.
2. Secara objektif, Surabaya memiliki bobot nilai sebesar 0.544894827408 dilanjutkan dengan Semarang (0.455105172592).
3. Kriteria dan sub-kriteria yang diperlukan untuk melakukan penilaian lokasi dapat berbeda bagi setiap perusahaan. Bagi PT Gesits Technologies Indo sebagai perusahaan yang bergerak di otomotif sepeda motor listrik nasional, terdapat 5 kriteria dan 26 sub-kriteria yang dipertimbangkan. Kriteria *market* memiliki delapan sub-kriteria *proximity to customer*, *Lead time and responsiveness*, *scope for market growth*, *market size*, *competitor competitiveness*, *market awareness to renewable energy*, *market history*

relation, already distributed units. Kriteria *infrastructure* memiliki tujuh sub-kriteria yaitu *Existence of modes of transportation, telecommunication system, transport and connectivity, land availability, electricity and water supply, regional government renewable energy infrastructure development* dan *electric vehicle infrastructure availability and development.* Kriteria *labour characteristic* memiliki dua sub-kriteria yaitu *availability of young labour force* dan *skilled labour.* Kriteria *cost* memiliki tiga sub-kriteria yaitu *regional minimum salary, transportation cost,* dan *cost of strategic place.* Terakhir, kriteria *macro environment* memiliki enam sub-kriteria yaitu *regional tax policies, incentive, industrial regulation laws, eco friendly policies, regional government vision about EV, regional government eco friendly vehicle application.*

4. Peringkat kriteria penilaian lokasi pusat distribusi berdasarkan pembobotan dengan metode AHP secara berurutan adalah *cost* (0,377), *market* (0,358), *infrastructure* (0,185), *macro environment* (0,047), dan *labour characteristic* (0,033).
5. Hasil dari pembobotan lokasi secara subjektif jatuh pada Surabaya dengan bobot total sebesar 0,527.
6. Berdasarkan hasil integrasi faktor objektif dan subjektif, didapatkan Surabaya dengan LMPi terbesar yaitu 0,539 dilanjutkan Semarang yaitu 0,461. Sehingga Surabaya terpilih menjadi kandidat lokasi pusat distribusi pertama yang akan dibangun dibanding Semarang.
7. Dengan terpilihnya Surabaya, hasil pemodelan menunjukkan bahwa model yang diusulkan menghasilkan biaya transportasi 29,4% lebih rendah dari usulan lokasi awal.
8. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa dengan adanya perubahan kebijakan, tidak merubah keputusan perusahaan dalam melakukan pembukaan pusat distribusi di Surabaya. Sehingga hasil dapat dikatakan *robust.*

5.2 Saran

Adapun saran implikasi secara praktis dan penelitian selanjutnya, yaitu:

5.2.1 Implikasi Praktis

Kriteria and sub-kriteria penentuan lokasi pusat distribusi kendaraan listrik dapat digunakan oleh perusahaan otomotif kendaraan listrik lainnya untuk dijadikan acuan dalam melakukan penentuan lokasi. Disamping itu, mengingat beberapa negara mulai memberi perhatian terhadap isu *renewable energy*. Perlu diperhatikan bahwa setiap perusahaan memiliki kebutuhan dan prioritas kriteria dan sub-kriteria penentuan fasilitas lokasi yang berbeda. Sehingga dalam penerapan, verifikasi perlu dilakukan untuk mengetahui kebutuhan perusahaan.

Disamping itu, penggunaan integrasi faktor objektif dan subjektif yang masih jarang ditemui dalam menentukan lokasi pusat distribusi kendaraan listrik. Terlebih metode pengolahan faktor objektif secara umum masih menggunakan pemeringkatan berskala. Untuk lebih mengetahui detail dan perbedaan nilai biaya, dapat menerapkan model transportasi sebagai parameter objektif dari model *Brown-Gibson*. Sehingga hasil dapat dibandingkan untuk menentukan apakah penilaian tersebut berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

5.2.2 Penelitian Selanjutnya

1. Secara subjektif, dapat melibatkan pihak luar yang merupakan ahli pada bidang distribusi (penentuan lokasi) dan energi terbarukan (*renewable energy*). Adanya pihak luar dapat memberi tambahan wawasan kepada perusahaan terkait penentuan lokasi.
2. Pemodelan dalam penelitian ini diasumsikan dalam keadaan normal. Pengiriman diasumsikan selalu penuh sehingga pengiriman dapat optimal. Sehingga diperlukan penjadwalan distribusi agar sekali angkutan unit truk atau mobil *pick up* dapat terpenuhi. Untuk memperkuat hasil pembukaan pusat distribusi, kedepannya perlu penambahan komponen biaya lainnya sebagai *constraint* (kendala). Seperti Upah Minimum Regional (UMR) yang merupakan salah satu komponen biaya yang tidak lepas dari keputusan pembukaan pusat distribusi.
3. Dapat dilakukan iterasi lebih dari satu kali untuk mendapatkan hasil pemodelan yang lebih optimal.

5.3 Keterbatasan

1. Dalam perhitungan biaya transportasi, biaya bahan bakar, perawatan sekali jalan, dan upah gaji diasumsikan sama dari tahun ke tahun. Realitanya, harga bisa berubah sewaktu-waktu dari tahun ke tahun.
2. Secara subjektif, penelitian ini juga memiliki keterbatasan pada saat verifikasi dan pengisian kuesioner, dimana salah satunya disebabkan karena wabah COVID-19. Kondisi tiap ahli belum tentu pada kondisi ideal dan dapat berubah antar ahli, sehingga hasil dari verifikasi maupun kuesioner belum tentu bersifat ideal.
3. Iterasi pemodelan dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali, dikarenakan hasil pemodelan sudah konsisten dengan kondisi yang diinginkan.
4. Dikarenakan penelitian dilakukan saat pandemi wabah COVID-19, situasi Surabaya dapat berpengaruh kepada hasil akhir. Sehingga proyeksi perusahaan tetap harus selalu ditinjau.

DAFTAR PUSATAKA

- Al Amin, M., Das, A., Roy, S., & Imran Shikdar, M. (2019). Warehouse Selection Problem Solution by Using Proper MCDM Process. *International Journal of Science and Qualitative Analysis*, 5(2), 43–51.
- Ambrosino, D., & Grazia Scutellà, M. (2005). Distribution network design: New Problems and Related Models. *European Journal of Operational Research*, 165(3).
- Ahmadi Javid, A., & Azad, N. (2010). Incorporating Location, Routing and Inventory Decisions in Supply Chain Network Design. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(5), 582–597.
- Ashrafzadeh, M., F. M. R. ve Z. Z. (2012). The Application of Fuzzy Analytic Hierarchy Process Approach for the Selection of Warehouse Location: A Case Study. *International Journal of Business and Social Science*, 3(4), 112–125.
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Ed. Rev VI. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ascarya, A., & Yumanita, D. (2005). Mencari Solusi Rendahnya Pembiayaan Bagi Hasil di Perbankan Syariah Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 8(1), 7-43.
- Brown, P., & Gibson, D. (1972). A Quantified Model for Facility Site Location Application to Multi-Plant Location Problem. *AIIE Trans*, 4, 1-10.
- Ballou, R. H. (2001). Unresolved Issues in Supply Chain Network Design. *Information Systems Frontiers*, 3(4), 417–426.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis 1949-2018. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133> diakses pada 13 Maret 2020.
- Balai Besar Teknologi Konversi. (2018). Sepeda Motor Listrik Ramai Mengaspal, Berikut Komparasi Finansialnya Dibanding Skutik. <http://b2tke.bppt.go.id/index.php/id/256-motor-listrik-vs-motor-skutik-berikut-komparasi-finansialnya>
- Badan Pusat Statistik. (2015). Jarak Antar Kota di Jawa Timur <https://jatim.bps.go.id/statictable/2015/01/22/13/jarak-antar-kota-di-jawa-timur.html>.diakses pada 2 Mei 2020.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Jarak dari Ibukota Kabupaten/Kota ke Ibukota Provinsi di Provinsi Jawa Tengah (km), Tahun 2015 – 2018. <https://jateng.bps.go.id/statictable/2017/10/26/1514/jarak-dari-ibukota->

kabupaten-kota-ke-ibukota-provinsi-di-provinsi-jawa-tengah-km-tahun-2015---2018.html diakses pada 2 Mei 2020.

- Badan Pengatur Jalan Tol. (2019). Tabel Tarif Tol. <http://bpjt.pu.go.id/tabel-tarif-tol> diakses pada 4 Mei 2020.
- Celebi, D. (2015). Inventory Control in a Centralized Distribution Network using Genetic Algorithms: A case study. *Computers and Industrial Engineering*, 87, 532–539.
- Chadawada, R., Sarfarez, A., Jenab, K., & Pourmohammadi, H. (2015). Integration of AHP-QFD for selecting Facility Location. Benchmarking: *An International Journal*, Vol. 22 Iss 3 pp. 411-425.
- Chopra, S. Meindl, P. (2003). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. 3th Edition.
- Coyle, J. John., Novack, Robert., & Gibson, Brian. (2015). *Transportation: A Global Supply Chain Perspective*. 8th Edition. Cengage Learning.
- Dey, B., Bairagi, B., Sarkar, B., & Sanyal, S. K. (2015). Warehouse Location Selection by Fuzzy Multi-criteria Decision Making Methodologies Based on Subjective and Objective Criteria. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 11(4), 262–278.
- Dumas, M., Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2017). *Fundamental of Business Process Management (2nd Edition)*. Heidelber: Springer.
- Erbiyik, H., Ozcan, S., & Karaboga, K. (2012). Retail Storage Location Selection Problem with Multiple Analytical Hierarchy Process of Decision Making an Application in Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 58 (2012), 1405-1414.
- Farahani, R. Z., Rezapour, S., Drezner, T., & Fallah, S. (2014). Competitive Supply Chain Network Design: An Overview of Classifications, Models, Solution Techniques and Applications. *Omega (United Kingdom)*, 45, 92–118.
- Germani, M., Mandolini, M., Marconi, M., Marilungo, E., & Papetti, A. (2015). A System to Increase the Sustainability and Traceability of Supply Chains. *Procedia CIRP*, 29, 227–232.
- Hajmifattahtabrizi, M., & Song, H. (2019). Investigation of Bottlenecks in Supply Chain System for Minimizing Total Cost by Integrating Manufacturing Modelling Based on MINLP Approach. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(6).
- Hariyanto, Emilia. (2013). *Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik untuk Meminimumkan Biaya Transportasi di CV Karya Berdikari Sidoarjo*. Surabaya: Fakultas Bisnis dan Ekonomi, Universitas Surabaya.

- Hayati, Ermi. (2014). *Penentuan Lokasi Gudang dan Rute Pendistribusian Menggunakan Integer Programming*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Institut Pertanian Bogor.
- Heizer, Jay & Render, Berry. (2014). *Operation Management: Sustainability and Supply Chain Management*, 11th Edition. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Hillier, F.S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
- Klibi, W., Martel, A., & Guitouni, A. (2010). The Design of Robust Value-creating Supply Chain Eetworks: A critical review. *European Journal of Operational Research*, 203(2), 283–293.
- Koc, E., & Burhan, H. A. (2015). An Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) in a Real World Problem of Store Location Selection. *Advances in Management & Applied Economics*, 5(1), 41–50.
- Karmaker, C. L., & Saha, M. (2015). Optimization of Warehouse Location Through Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methods. *Decision Science Letters*, 4(3), 315–334
- Kazibudzki, P. T. (2013). On Some Discoveries in the Field of Scientific Methods for Management within the Concept of Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Business and Management*, 8(8).
- Khamru, Epri. 2008. *Penentuan Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Daerah Perkebunan Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode Programa Integer*. Jakarta: Fakultas Teknik Industri, Universitas Indonesia.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2017). *Realisasi Subsidi Energi*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/reformasi-subsidi-energi-belanja-jadi-lebih-produktif> diakses pada 20 Maret 2020.
- Kosasih, Dian. (2019). Motor Listrik Gesits Siap Mengaspal di IIMS 2019. <https://www.liputan6.com/otomotif/read/3938097/motor-listrik-gesits-siap-mengaspal-di-iims-2019> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.
- Meo, S. A., Aldeghaither, M., Alnaeem, K. A., Alabdullatif, F. S., Alzamil, A. F., Alshunaifi, A. I., Alfayez, A. S., Almahmoud, M., Meo, A. S., & El-Mubarak, A. H. (2019). Effect of Motor Vehicle Pollution on Lung Function, Fractional Exhaled Nitric Oxide and Cognitive Function among School Adolescents. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 23(19), 8678–8686.
- Melo, M. T., Nickel, S., & Saldanha-da-Gama, F. (2009). Facility Location and Supply Chain Management - A review. *European Journal of Operational Research*, 196(2), 401–412.

- Munawaroh, Munjiati. (2013). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. 2017. *Marketing Research 5th Ed*. New York: Pearson Education.
- Nurdiansyah, M. (2010). *Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ozgen, D., & Gulsun, B. (2014). Combining Possibilistic Linear Programming and Fuzzy AHP for Solving the Multi-Objective Capacitated Multi-Facility Location Problem. *Information Sciences*, 268, 185–201.
- Pratama. (20 Februari 2020). Wawancara Tertulis “Permasalahan dalam Distribusi Penjualan Sepeda Motor Listrik Gesits”. Via Whatsapp.
- Peraturan Gubernur DKI Jakarta. (2020). Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Insentif Pajak Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor atas Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan. Berita Daerah DKI Tahun 2020 No. 31002. Jakarta: Sekretariat Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
- Portal Informasi Indonesia. (2019). Lompatan Katak Kendaraan Listrik. <https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/lompatan-katak-kendaraan-listrik> diakses pada 15 Februari 2020.
- PT Gesits Technologies Indo. (2020). Data Permintaan Produk Gesits Berdasarkan Provinsi Periode 20 April 2019 – 12 Februari 2020.
- PT Gesits Technologies Indo. (2020). Struktur Organisasi PT Gesits Technologies Indo.
- PT Gesits Technologies Indo. (2020). Data Proyeksi Permintaan Gesits 2021-2023.
- PT Gesits Technologies Indo. (2020). Data Proyeksi Kapasitas Produksi Pabrik 2021-2023.
- PT Gesits Technologies Indo. (2020). Data Proyeksi Kapasitas Pusat Distribusi 2021-2023.
- PT Pertamina Persero. (2020). Daftar Harga BBK Tmt 01 Februari 2020. <https://www.pertamina.com/id/news-room/announcement/daftar-harga-bbk-tmt-01-februari-2020> diakses pada 4 Mei 2020.
- Pujawan. I. N. dan Mahendrawati, E.R. (2017). *Supply Chain Management Edisi 3*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The Handbook of Distribution Management*.

- Ross, F. D. (2015). *Distribution Planning and Control: Managing in the Era of Supply Chain Management* 3rd Edition. United States: Springer.
- Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision to analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operation Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (2008). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: The Measurement of Intangibles. *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 1(1), 91–166.
- Singh, Rajesh., Chaudary, N., & Saxena, N. (2018). Selection of Warehouse Location for a Global Supply Chain: A Case Study. *IIMB Management Review*, 310.
- Saltelli, A. 2002. Sensitivity Analysis for Importance Assessment. *Risk Analysis*, 22 (3): 1-12.
- Simchi-Levi, D., Simchi-Levi, E., and Kaminsky, P. (2000). *Designing and Managing Supply Chain*. McGraw-Hill Higher Education.
- Simchi-Levi, D. Kaminsky, P. (2004). *Managing the Supply Chain: The Definitive Guide for the Business Professional*. Boston: Irwin McGrawhill.
- Subagyo, P. (2000). *Manajemen Operasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: BFE-Yogyakarta.
- Satu Data Indonesia. (2019). *Data Jarak Jakarta Dengan Beberapa Kota Di Pulau Jawa dan Bali 2015*.
- Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application*. USA: CRC Press.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi 3*. Jakarta: Guna Widya.
- Wiengarten, F., Lam, K., Fan, Di. (2019). *Value Creation Through Expanding the Online Distribution Channel*. Emerald Publishing.
- World Economic Forum. 2018. These Country Have The Highest Share of Electric Vehicle. <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/chart-of-the-day-half-of-new-cars-sold-in-norway-are-electric-or-hybrid/> diakses pada 20 April 2020.
- Zaroni. (2015). *Transportasi dalam Rantai Pasok dan Logistik*. <http://supplychainindonesia.com/new/transportasi-dalam-rantai-pasok-dan-logistik/> diakses pada 15 Februari 2020.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Perizinan dan Pengambilan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp : 031-5994251 - 54 ext : 1072
<http://mb.its.ac.id>; e-mail : mbisnis@its.ac.id

12 Maret 2020

Nomor : B/20656/IT2.IX.6.1.4 /TU.00.09/2020
Perihal : Permohonan Peninjauan untuk Skripsi

Yang terhormat :
Bapak Harun Sjech
Chief Executive Officer PT Gesits Technologies Indo
Jl. Abdul Majid Raya No. 8A, RT 13 / RW 7
Cipete Utara, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12150

Dengan hormat,
Salah satu komponen utama dalam kurikulum Program Sarjana Manajemen Bisnis FBMT-ITS adalah Skripsi, yang mengharuskan mahasiswa melakukan penelitian/problem solving. Skripsi bertujuan untuk memberikan comprehensive skills kepada mahasiswa untuk mampu memecahkan persoalan nyata dan berkontribusi pada keilmuan dan dunia bisnis.

Untuk itu, kami mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat menerima mahasiswa kami berikut ini untuk melakukan pengumpulan data/observasi di perusahaan/instansi yang Bapak/Ibu pimpin :

Nama : Sofia Fitri Ramadani
NRP : 0911164000062
Judul Penelitian : Optimasi Jaringan Lokasi Distribusi Penjualan Sepeda Motor Listrik Gesits Menggunakan Integrasi Subjektif dan Objektif

Data yang akan dikumpulkan :
1. perizinan pencantuman nama perusahaan di Skripsi
2. proyeksi permintaan produk
3. besaran angka biaya distribusi april 2019-februari 2020 (general)
4. kapasitas produksi pabrik

Periode pengambilan data yang diusulkan : Februari 2020-Juli 2020.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.


DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS
Syarif Hanoum, S.T., M.T.
NIP. 198001062005012005

Lampiran 2 Rekapitulasi Komponen Biaya Transportasi



GESITS
GABUNGAN EKSPEDISI TRANSPORTASI

1. Minyak pelumas (oli)
Pick Up: penggantian tiap 10.000 km = 6 bulan = 180 hari – 48 hari libur = 132 kali jalan (asumsi 1 hari = 1 kali jalan)
Rp. 360.000 : 132 = **2.727 tiap jalan**
Truk: penggantian tiap 10.000 km = 6 kali jalan (jkt-sby PP = 1500 km)
Rp. 600.000 : 6 = **100.000 tiap jalan**
2. Pemakaian ban
Pick up: penggantian tiap 25.000 km = 1,5 tahun = 547,5 hari – 144 hari libur = 403,5 kali jalan (asumsi 1 hari = 1 kali jalan)
Rp. 2.000.000 : 403,5 = **4.957 tiap jalan**
Truk: penggantian tiap 30.000 km = 20 kali jalan (jkt-sby PP = 1500 km)
Rp. 15.000.000 : 20 = **750.000 tiap jalan**
3. Kampas rem
Pick up: penggantian tiap 10.000 km = 6 bulan = 180 hari – 48 hari libur = 132 kali jalan (asumsi 1 hari = 1 kali jalan)
Rp. 300.000 : 132 = **2.272 tiap jalan**
Truk: penggantian tiap 60.000 km = 40 kali jalan (jkt-sby PP = 1500 km)
Rp. 3.000.000 : 40 = **75.000 tiap jalan**
4. Perawatan berkala (servis ringan)
Pick up: servis tiap 10.000 km = 6 bulan = 180 hari – 48 hari libur = 132 kali jalan (asumsi 1 hari = 1 kali jalan)
Rp. 500.000 : 132 = **3.787 tiap jalan**
Truk: servis tiap 10.000 km = 6 kali jalan (jkt-sby PP = 1500 km)
Rp. 1.500.000 : 6 = **250.000 tiap jalan**
5. Upah pengemudi
Pick up: 200.000 tiap jalan (asumsi jarak terjauh 150 km) (upah umum sopir)
Truk: 1.500.000 tiap jalan (asumsi jarak terjauh jkt-sby) (harga umum sopir truk heavy duty)

Dipindai dengan CamScanner

6. Bongkar muat

Pick up: 30.000 tiap jalan (upah umum kerja beban ringan alat manual)
Truk: 100.000 tiap jalan (upah umum kerja beban menengah dibantu alat automatic)

7. Toli

Pick up: 1.000 (per km)
Truk: 1.382.500 (pabrik-sby)
752.000 (pabrik-smg)
50.000 (pabrik-jktim)

Pick up: 243.743

Truck: sby 4.157.500

smg 3.527.000

jktim 2.825.000

Approved by,

Harun Sjech

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3 Hasil Pemodelan Transportasi

Surabaya Tahun 2021

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING] X

Solver Status		Variables	
Model Class:	IP	Total:	62
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	6.24054e+008	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	0	Total:	36
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type:	GRG Nonlinear Engine	Nonzeros	
Best Obj:	6.24054E+008	Total:	246
Obj Bound:	6.24054E+008	Nonlinear:	0
Steps:	0	Generator Memory Used (K)	
Active:	0	43	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
		00:00:01	
Update Interval: 2		Interrupt Solver	
		Close	

Global optimal solution found.
 Objective value: 6.24054E+008
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 0
 Elapsed runtime seconds: 0.63

Export Summary Report

Transfer Method: OLD FASSED
 Workbook: D:\KUL\SEMESTER 4\BKR\PESTA SURABAYA LINGCO
 Ranges Specified: 1
 VOLUME1
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 2

Export Summary Report

Transfer Method: OLD FASSED
 Workbook: D:\KUL\SEMESTER 4\BKR\PESTA SURABAYA LINGCO
 Ranges Specified: 1
 VOLUME2
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 20

Model Class: IP
 Total variables: 62
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 0
 Total constraints: 36
 Nonlinear constraints: 0
 Total nonzeros: 246
 Nonlinear nonzeros: 0

variable	value	reduced cost
PRODUKSI (A)	4000.0000	0.000000
KAPASITAS (B)	2400.0000	0.000000
KAPASITAS (C)	1200.0000	0.000000
PERMINTAAN (1)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (2)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (3)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (4)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (5)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (6)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (7)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (8)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (9)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (10)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (11)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (12)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (13)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (14)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (15)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (16)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (17)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (18)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (19)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (20)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (21)	200.0000	0.000000

Surabaya Tahun 2022

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING] ✕

Solver Status		Variables	
Model Class:	IP	Total:	62
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	9.32142e+008	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	1	Total:	36
		Nonlinear:	0
Extended Solver Status		Nonzeros	
Solver Type:	...	Total:	246
Best Obj:	...	Nonlinear:	0
Obj Bound:	...	Generator Memory Used (K)	
Steps:	...	43	
Active:	...	Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
		00:00:00	
Update Interval: <input type="text" value="2"/>		<input type="button" value="Interrupt Solver"/> <input type="button" value="Close"/>	

```
Global optimal solution found.
Objective Value:                0.9321422E+09
Infeasibilities:                 0.000000
Total solver iterations:         1
Elapsed runtime seconds:         0.31
```

```
Export Summary Report
-----
Transfer Method:      QLS BASED
Workbook:            D:\kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SURABAYA LINGO
Ranges Specified:    1
                     _VOLUME1
Ranges Found:        1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred:  2
```

```
Export Summary Report
-----
Transfer Method:      QLS BASED
Workbook:            D:\kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SURABAYA LINGO
Ranges Specified:    1
                     _VOLUME2
Ranges Found:        1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred:  30
```

```
Model Class:                IP

Total variables:            62
Nonlinear variables:        0
Integer variables:          0

Total constraints:          36
Nonlinear constraints:      0

Total nonzeros:            246
Nonlinear nonzeros:        0
```

Variable	Value	Reduced Cost
PRODUKSI (A)	5000.000	0.000000
AJAKAN (A)	4000.000	0.000000
AJAKAN (C)	2000.000	0.000000
PERMINTAAN (1)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (2)	50.00000	0.000000
PERMINTAAN (3)	50.00000	0.000000
PERMINTAAN (4)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (5)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (6)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (7)	320.0000	0.000000
PERMINTAAN (8)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (9)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (10)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (11)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (12)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (13)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (14)	50.00000	0.000000
PERMINTAAN (15)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (16)	320.0000	0.000000
PERMINTAAN (17)	320.0000	0.000000
PERMINTAAN (18)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (19)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (20)	240.0000	0.000000
PERMINTAAN (21)	320.0000	0.000000

Surabaya 2023

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING]

Solver Status		Variables	
Model Class:	IP	Total:	62
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	1.29395e+009	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	1	Total:	36
		Nonlinear:	0
Extended Solver Status		Nonzeros	
Solver Type:	...	Total:	246
Best Obj:	...	Nonlinear:	0
Obj Bound:	...	Generator Memory Used (K)	
Steps:	...	43	
Active:	...	Elapsed Runtime (hr:mm:ss)	
		00:00:00	
Update Interval: 2		Interrupt Solver	
		Close	

```
Global optimal solution found.
Objective value:                6.1293946E-10
Infeasibilities:                  0.000000
Total solver iterations:          1
Elapsed runtime seconds:          0.24
```

```
Export Summary Report
-----
Transfer Method:  QLS BASED
Workbook:         D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SURABAYA LINGO
Ranges Specified: 1
    _VOLUME1
Ranges Found:     1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred: 2
```

```
Export Summary Report
-----
Transfer Method:  QLS BASED
Workbook:         D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SURABAYA LINGO
Ranges Specified: 1
    VOLUME2
Ranges Found:     1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred: 60
```

```
Model Class:                IP

Total variables:             62
Nonlinear variables:         0
Integer variables:           0

Total constraints:           36
Nonlinear constraints:        0

Total nonzeros:              246
Nonlinear nonzeros:          0
```

Variable	Value	Reduced Cost
PROCURSI (A)	9000.000	0.000000
KAPASITAS (A)	5500.000	0.000000
KAPASITAS (C)	3500.000	0.000000
PERMINTAAN (1)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (2)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (3)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (4)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (5)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (6)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (7)	400.0000	0.000000
PERMINTAAN (8)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (9)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (10)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (11)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (12)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (13)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (14)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (15)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (16)	400.0000	0.000000
PERMINTAAN (17)	400.0000	0.000000
PERMINTAAN (18)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (19)	380.0000	0.000000
PERMINTAAN (20)	350.0000	0.000000
PERMINTAAN (21)	400.0000	0.000000

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING] ✕

Solver Status		Variables	
Model Class:	IP	Total:	62
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	7.83464e+008	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	1	Total:	36
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type:	...	Nonzeros	
Best Obj:	...	Total:	246
Obj Bound:	...	Nonlinear:	0
Steps:	...	Generator Memory Used (K)	
Active:	...	43	
Update Interval: <input type="text" value="2"/>		Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
<input type="button" value="Interrupt Solver"/>		00:00:00	
<input type="button" value="Close"/>			

```
Global optimal solution found.
Objective value:                0.783464E+09
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        1
Elapsed runtime seconds:        0.16
```

```
Expert Summary Report
-----
Transfer Method:  OLE BASED
Workbook:         D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SEMANG LINGO
Ranges Specified: 1
                   VOLUME
Ranges Found:     1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred: 2
```

```
Expert Summary Report
-----
Transfer Method:  OLE BASED
Workbook:         D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SEMANG LINGO
Ranges Specified: 1
                   VOL.Mh2
Ranges Found:     1
Range Size Mismatches: 0
Values Transferred: 60
```

```
Model Class:                LP
Total variables:            62
Nonlinear variables:       0
Integer variables:         0
Total constraints:         36
Nonlinear constraints:     0
Total nonzeros:            246
Nonlinear nonzeros:       0
```

variable	value	Reduced Cost
PRODUKSI (A)	4000.000	0.000000
KAPASITAS (A)	2800.000	0.000000
KAPASITAS (B)	1000.000	0.000000
PERMINTAAN (1)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (2)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (3)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (4)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (5)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (6)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (7)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (8)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (9)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (10)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (11)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (12)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (13)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (14)	40.000000	0.000000
PERMINTAAN (15)	120.0000	0.000000
PERMINTAAN (16)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (17)	200.0000	0.000000
PERMINTAAN (18)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (19)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (20)	160.0000	0.000000
PERMINTAAN (21)	200.0000	0.000000

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING]

Solver Status		Variables	
Model Class:	IP	Total:	62
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	1.11443e+009	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	1	Total:	36
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type:	...	Nonzeros	
Best Obj:	...	Total:	246
Obj Bound:	...	Nonlinear:	0
Steps:	...	Generator Memory Used (K)	
Active:	...	43	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
		00:00:00	
Update Interval: 2		Interrupt Solver	
		Close	

Global optimal solution found.
 Objective value: 0.1114429E+10
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 1
 Elapsed runtime seconds: 0.15

Export Summary Report

 Transfer Method: OLE BASED
 Workbook: D:\Kulliah\SEMESTER\SKRIPSI\SEMARANG LINGO
 Ranges Specified: 1
 VOLUME1
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 2

Export Summary Report

 Transfer Method: OLE BASED
 Workbook: D:\Kulliah\SEMESTER\SKRIPSI\SEMARANG LINGO
 Ranges Specified: 1
 VOLUME2
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 60

Model Class:		LP	
Total variables:	62		
Nonlinear variables:	0		
Integer variables:	0		
Total constraints:	36		
Nonlinear constraints:	0		
Total nonzeros:	246		
Nonlinear nonzeros:	0		
	Variable	Value	Reduced Cost
	PRODUKSI (A)	6000.000	0.000000
	KAPASITAS (A)	4000.000	0.000000
	KAPASITAS (B)	1760.000	0.000000
	PERMINTAAN (1)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (2)	80.00000	0.000000
	PERMINTAAN (3)	80.00000	0.000000
	PERMINTAAN (4)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (5)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (6)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (7)	320.0000	0.000000
	PERMINTAAN (8)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (9)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (10)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (11)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (12)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (13)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (14)	80.00000	0.000000
	PERMINTAAN (15)	160.0000	0.000000
	PERMINTAAN (16)	320.0000	0.000000
	PERMINTAAN (17)	320.0000	0.000000
	PERMINTAAN (18)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (19)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (20)	240.0000	0.000000
	PERMINTAAN (21)	320.0000	0.000000

Surabaya-Semarang 2021

Lingo 18.0 Solver Status [RUNNING]

Solver Status		Variables	
Model Class:	LP	Total:	93
State:	Global Opt	Nonlinear:	0
Objective:	5.08682e+008	Integers:	0
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	30	Total:	38
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type:	GRG Nonlinear Engine	Nonzeros	
Best Obj:	5.08682e+008	Total:	369
Obj Bound:	5.08682e+008	Nonlinear:	0
Steps:	30	Generator Memory Used (K)	
Active:	0	48	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
		00:00:00	
Update Interval: 2		Interrupt Solver	
		Close	

Global optimal solution found.
 Objective value: 5.086816E+08
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 30
 Elapsed runtime seconds: 0.25

Export Summary Report

Transfer Method: OLE BASED
 Workbook: D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SDY&SMG
 Ranges Specified: 1
 _VOLUME1
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 2

Export Summary Report

Transfer Method: OLE BASED
 Workbook: D:\Kuliah\SEMESTER\SKRIPSI\SDY&SMG
 Ranges Specified: 1
 VOLUME2
 Ranges Found: 1
 Range Size Mismatches: 0
 Values Transferred: 30

Model Class: LP
 Total variables: 93
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 0
 Total constraints: 38
 Nonlinear constraints: 0
 Total nonzeros: 369
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
PRODUKSI (A)	4000.000	0.000000
KAPASITAS (A)	2800.000	0.000000
KAPASITAS (3)	1000.000	0.000000
KAPASITAS (C)	1200.000	0.000000
FERMENTAAN (1)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (2)	40.00000	0.000000
FERMENTAAN (3)	40.00000	0.000000
FERMENTAAN (4)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (5)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (6)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (7)	200.0000	0.000000
FERMENTAAN (8)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (9)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (10)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (11)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (12)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (13)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (14)	40.00000	0.000000
FERMENTAAN (15)	120.0000	0.000000
FERMENTAAN (16)	200.0000	0.000000
FERMENTAAN (17)	200.0000	0.000000
FERMENTAAN (18)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (19)	160.0000	0.000000
FERMENTAAN (20)	160.0000	0.000000

Lampiran 4 Pedoman Wawancara Verifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Lokasi Pusat Distribusi

PEDOMAN WAWANCARA VERIFIKASI KRITERIA DAN SUB-KRITERIA PEMILIHAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi beserta peringkatnya sehingga di masa depan PT Gesits Technologies Indo mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Kriteria dan sub-kriteria yang dijabarkan pedoman merupakan hasil dari penelitian terdahulu. Sehingga, kuesioner ini merupakan salah satu tahapan yang bertujuan untuk menetapkan kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi sesuai kebutuhan perusahaan melalui persetujuan oleh pihak pengambil keputusan atau berwenang pada bidang distribusi dan pengadaan di PT Gesits Technologies Indo.

Dengan hormat saya mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sofia.fera@gmail.com atau nomor telepon dan [Whatsapp 081335007443](https://wa.me/621335007443). Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sofia Fitri Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

1. Nama :
2. Pekerjaan :
3. Jabatan :
4. Laina bekerja :

1

C. PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu diharapkan untuk memberi pendapat mengenai kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi pada tabel di bawah. Apakah Bapak/Ibu menyetujui bahwa sub-kriteria pada tabel merupakan sub-kriteria yang sesuai dengan penilaian pemilihan lokasi pusat distribusi di PT Gesits Technologies Indo? Jika setuju, beri tanda centang (✓) pada kolom 'Ya'. Jika tidak setuju, beri tanda centang (✓) pada kolom 'Tidak'.

Berikut contoh pengisian kuesioner:

Apabila Bapak/Ibu menyetujui sub-faktor *Transportation cost* Biaya transportasi sebagai sub-faktor untuk digunakan dalam penilaian pemilihan lokasi pusat distribusi, maka beri tanda centang (✓) pada kolom 'Ya'. Apabila Bapak/Ibu tidak menyetujui sub-faktor *Cost of Land* Biaya mendirikan lokasi sebagai sub-faktor untuk digunakan dalam penilaian lokasi pusat distribusi, maka beri tanda centang (✓) pada kolom 'Tidak'.

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Gesits Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Cost/ Biaya			
Komponen biaya yang diperimbangkan dalam pemilihan lokasi			
1.	<i>Transportation cost</i> Biaya transportasi	✓	
2.	<i>Cost of Land</i> Biaya mendirikan lokasi		✓

2

b). Kriteria Infrastructure/ Infrastruktur

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Gesits Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Infrastructure/ Infrastruktur			
Ketersediaan infrastruktur yang menunjang kegiatan distribusi			
1.	<i>Existence of modes of transportation</i> Ketersediaan berbagai macam moda transportasi (kereta, kapal, truk, pesawat)		
2.	<i>Telecommunication system</i> Sistem telekomunikasi		
3.	<i>Transport and Connectivity</i> Konektivitas transportasi (darat, air, udara)		
4.	<i>Land availability</i> Ketersediaan lahan		
5.	<i>Electricity & Water Supply</i> Ketersediaan listrik dan air		

Jika terdapat keterangan tambahan untuk faktor maupun sub-faktor dari tabel di atas, mohon untuk mengisikannya pada tabel di bawah ini.

Kriteria	Sub-Kriteria

c). Kriteria Labour Characteristics/ Karakteristik Pekerja

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Gesits Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Labour Characteristics/ Karakteristik Pekerja			
Ketersediaan tenaga kerja yang memadai dan kompeten			
1.	<i>Availability of labour force</i> Ketersediaan tenaga kerja		

4

D. VERIFIKASI SUB-KRITERIA PEMILIHAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI YANG SESUAI DENGAN PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

Apakah Bapak/Ibu menyetujui bahwa sub-faktor pada tabel merupakan sub-faktor yang sesuai dengan penilaian pemilihan lokasi pusat distribusi di PT Gesits Technologies Indo? Jika setuju, beri tanda centang (✓) pada kolom 'Ya'. Jika tidak setuju, beri tanda centang (✓) pada kolom 'Tidak'.

a). Kriteria Market Pasar

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Gesits Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Market Pasar			
Strategi perusahaan dalam menjangkau pasar			
1.	<i>Proximity to customer</i> Kedekatan dengan pelanggan		
2.	<i>Lead time and responsiveness</i> Waktu tunggu dan ketanggapan		
3.	<i>Scope for Market growth</i> Potensi pertumbuhan pasar		
4.	<i>Market size</i> Ukuran pasar		
5.	<i>Competitor Competitiveness</i> Kedekatan dengan pesaing		

Jika terdapat keterangan tambahan untuk faktor maupun sub-faktor dari tabel di atas, mohon untuk mengisikannya pada tabel di bawah ini.

Kriteria	Sub-Kriteria

3



e.) **Kriteria *Macro Environment/ Lingkungan Makro***

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Geotis Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Macro Environment/ Lingkungan Makro			
Faktor makro serta kebijakan pemerintah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi.			
1.	<i>Tax Policies/</i> Kebijakan pajak		
2.	<i>Incentive/</i> Insentif		
3.	<i>Industrial regulation laws/</i> Peraturan industri		

Jika terdapat keterangan tambahan untuk faktor maupun sub-faktor dari tabel di atas, mohon untuk mengisikannya pada tabel di bawah ini.

Kriteria	Sub-Kriteria

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk melakukan pengisian kuesioner verifikasi ini.



2.	<i>Skilled Labour/</i> Tenaga kerja yang terampil		
----	---------------------------------------------------	--	--

Jika terdapat keterangan tambahan untuk faktor maupun sub-faktor dari tabel di atas, mohon untuk mengisikannya pada tabel di bawah ini.

Kriteria	Sub-kriteria

d.) **Kriteria *Cost/ Biaya***

No	Kriteria dan sub-kriteria	Sesuai PT Geotis Technologies Indo	
		Ya	Tidak
Cost/ Biaya			
Komponen biaya yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam pemilihan lokasi			
1.	<i>Labour cost/</i> Biaya tenaga kerja		
2.	<i>Transportation cost/</i> Biaya transportasi		
3.	<i>Cost of Land/</i> Biaya menyewa atau mendirikan <i>dealer</i>		

Jika terdapat keterangan tambahan untuk faktor maupun sub-faktor dari tabel di atas, mohon untuk mengisikannya pada tabel di bawah ini.

Kriteria	Sub-Kriteria

Lampiran 5 Pedoman Kuesioner AHP Penetapan Nilai Kriteria dan Sub-kriteria

KUESIONER PENETAPAN NILAI PRIORITAS KRITERIA DAN SUBKRITERIA PEMILIHAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GESIS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi beserta peringkatnya sehingga di masa depan PT Gesis Technologies Indo mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Kriteria dan sub-kriteria yang dijadikan pedoman merupakan hasil dari penelitian terdahulu. Sehingga, kuesioner ini merupakan salah satu tahapan yang bertujuan untuk menetapkan kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi sesuai kebutuhan perusahaan melalui persetujuan oleh pihak pengambil keputusan atau berwenang pada bidang distribusi dan pengadaan di PT Gesis Technologies Indo. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sofia.fiersa@gmail.com atau nomor telepon dan WhatsApp 081335007443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Respon saya,

Sofia Fitri Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

1. Nama :
2. Pekerjaan :
3. Jabatan :
4. Lama bekerja :

1

D. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan *Nauty's Nine Point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua kriteria/sub kriteria sama pentingnya
3	Kriteria/sub kriteria (A) sedikit lebih penting dibanding Kriteria/sub kriteria (B)
4	Kriteria/sub kriteria (A) lebih penting dibanding Kriteria/sub kriteria (B)
7	Kriteria/sub kriteria (A) sangat lebih penting dibanding Kriteria/sub kriteria (B)
9	Kriteria/sub kriteria (A) mutlak lebih penting dibanding Kriteria/sub kriteria (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

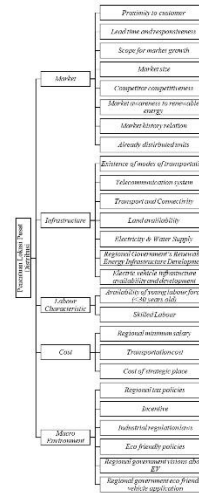
Persentuhan seberapa penting kriteria *market/pasar* jika dibandingkan dengan kriteria *infrastructure*/infrastruktur pada pemilihan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan kebutuhan PT Gesis Technologies Indo. Berikut contohnya :

Kriteria A	Skala									Kriteria B								
<i>Market/Pasar</i> (Strategi perusahaan dalam menjangkau pasar)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Infrastructure</i> (Ketersediaan infrastruktur diperlukan untuk menunjang kegiatan distribusi)

3

C. KRITERIA DAN SUB-KRITERIA PEMILIHAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI

Berikut kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi yang dibentuk dalam hierarki keputusan.



2

Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom kriteria A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya kriteria A dalam contoh yaitu *market* lebih penting dibandingkan dengan kriteria H *infrastructure*.

namun jika Bapak/Ibu melakukan pengisian seperti pada contoh di bawah atau lebih mendekati ke arah kolom kriteria B, maka Bapak/Ibu memilih kriteria B *infrastructure* lebih penting dibandingkan dengan kriteria A *market*. Berikut contohnya :

Kriteria A	Skala									Kriteria B								
<i>Market/Pasar</i> (Strategi perusahaan dalam menjangkau pasar)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Infrastructure</i> (Ketersediaan infrastruktur diperlukan untuk menunjang kegiatan distribusi)

4

E. DAFTAR PERTANYAAN

Petunjuk:

1. Apa kriteria yang lebih penting untuk diperhatikan pada pemilihan lokasi pusat distribusi untuk PT Gesits Technologies Indo?
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih

Daftar Pertanyaan:

1. Pertanyaan Level 1 (Kriteria)

Dalam melakukan pertimbangan pemilihan lokasi pusat distribusi untuk PT Gesits Technologies Indo, bagaimana tingkat kepentingan kriteria di bawah ini menurut Bapak/Ibu?

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
Market/ Pasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastructure/ Infrastruktur	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Labour Characteristic/ Karakteristik pekerja	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost/Biaya	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Macro Environment/Lingkungan Makro	

5

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
Infrastructure/ Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Labour Characteristic/ Karakteristik pekerja	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost/Biaya	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Macro Environment/Lingkungan Makro	

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
Labour Characteristic/ Karakteristik pekerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost/Biaya	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Macro Environment/Lingkungan Makro	

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
Cost/Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Macro Environment/Lingkungan Makro	

6

2. Pertanyaan Level 2 (Sub-kriteria)

Dalam melakukan pertimbangan pemilihan lokasi pusat distribusi untuk PT Gesits Technologies Indo, bagaimana tingkat kepentingan sub-kriteria di bawah ini menurut Bapak/Ibu?

Sub-kriteria dalam Kriteria Market/ Pasar

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Proximity to customer/Kedekatan dengan konsumen</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Lead time and responsiveness/Waktu tunggu dan responsifitas</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Scope for market growth/Cakupan pertumbuhan pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market size/Ukuran pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Competitor competitiveness/Daya saing kompetitor</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market history relation/Hubungan sejarah pasar</i>
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Already distributed unit/Produk yang sudah didistribusikan</i>	

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Lead time and responsiveness/Waktu</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Scope for market growth/Cakupan pertumbuhan pasar</i>

7

<i>tunggu dan responsifitas</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market size/Ukuran pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Competitor Competitiveness/Daya saing kompetitor</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market history relation/Hubungan sejarah pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Already distributed unit/Produk yang sudah didistribusikan</i>

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Scope for market growth/Cakupan pertumbuhan pasar</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market size/Ukuran pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Competitor Competitiveness/Daya saing kompetitor</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Market history relation/Hubungan sejarah pasar</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Already distributed unit/Produk yang sudah didistribusikan</i>

8

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
Market size/Ukuran pasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Competitor Competitiveness/Daya saing kompetitor
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Market history relation/Hubungan sejarah pasar
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Already distirbuted unit/Produk yang sudah didistribusikan

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
Competitor Competitiveness/Daya saing kompetitor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Market history relation/Hubungan sejarah pasar
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Already distirbuted unit/Produk yang sudah didistribusikan

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
Market awareness to renewable energy/Kesadaran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Market history relation/Hubungan sejarah pasar
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Already distirbuted unit/Produk yang sudah didistribusikan

9

pasar akan energi tabarukan																	
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
Market history relation/Hubungan sejarah pasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Already distirbuted unit/Produk yang sudah didistribusikan

Sub-kriteria dalam Kriteria Infrastructure/Infrastruktur

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
Existence of modes of transportation/ Ketersediaan berbagai macam moda transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Telecommunication system/Sistem telekomunikasi
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transport and Connectivity/Transportasi dan keterhubungan moda
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Land avaiability/Ketersediaan lahan
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Electricity & Water Supply/Pasokan air dan listrik
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development/ Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah

10

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development/ Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik</i>
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kriteria A	Skala																	Kriteria B
<i>Telecommunication system/sistem telekomunikasi</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Transport and Connectivity/Transportasi dan keterhubungan moda</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Land availability/Ketersediaan lahan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electricity & Water Supply/Pasokan air dan listrik</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development/ Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development/ Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik</i>

Kriteria A	Skala																	Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Land availability/Ketersediaan lahan</i>

<i>Transport and Connectivity/Transportasi dan keterhubungan moda</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electricity & Water Supply/Pasokan air dan listrik</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development/ Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development/ Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik</i>

Kriteria A	Skala																	Kriteria B
<i>Land availability/Ketersediaan lahan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electricity & Water Supply/Pasokan air dan listrik</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development/ Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development/ Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik</i>

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Electricity & Water Supply</i> /Pasokan air dan listrik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development</i> / Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development</i> / Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik	

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development</i> / Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development</i> / Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik	

Sub-kriteria dalam Kriteria *Labour Characteristic*/Karakteristik tenaga kerja

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Availability of young labour force (<30 years old)</i> /Ketersediaan tenaga kerja muda (<30 tahun)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Skilled Labour</i> / Tenaga kerja yang terampil	

Sub-kriteria dalam Kriteria *Cost*/Biaya

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Regional minimum salary</i> /Upah minimum regional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Transportation cost</i> /Biaya transportasi	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cost of strategic place</i> /Biaya tempat strategis	

Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Transportation cost</i> /Biaya transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Cost of strategic place</i> /Biaya tempat strategis	

Sub-kriteria dalam Kriteria *Macro Environment/Lingkungan Makro*

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Regional tax policies</i> /Kebijakan pajak daerah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Incentive/Insentif</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Industrial regulation laws/Kebijakan regulasi industri</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Eco friendly policies/Kebijakan ramah lingkungan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government visions about EV/Nisi pemerintahan tentang EV</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah</i>

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Incentive/Insentif</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Industrial regulation laws/Kebijakan regulasi industri</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Eco friendly policies/Kebijakan ramah lingkungan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government visions about EV/Nisi pemerintahan tentang EV</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi</i>

15

																		kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Industrial regulation laws/Kebijakan regulasi industri</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Eco friendly policies/Kebijakan ramah lingkungan</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government visions about EV/Nisi pemerintahan tentang EV</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah</i>

Kriteria A	Skala														Kriteria B			
<i>Eco friendly policies/Kebijakan ramah lingkungan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government visions about EV/Nisi pemerintahan tentang EV</i>
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah</i>

16



Kriteria A	Skala																		Kriteria B
<i>Regional government visions about EV/Visi pemerintahan tentang EV</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah</i>	

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Lampiran 6 Pedoman Kuesioner AHP Penetapan Nilai Lokasi Pusat Distribusi



KUESIONER PENETAPAN NILAI ALTERNATIF LOKASI PUSAT DISTRIBUSI BERBASIS KRITERIA DAN SUB-KRITERIA FASILITAS LOKASI PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi beserta peringkatnya sehingga di masa depan PT Gesits Technologies Indo mampu mengoptimalkan distribusinya dengan menekan biaya. Kuesioner ini merupakan salah satu tahapan yang bertujuan untuk menilai lokasi pusat distribusi yang berbasis kriteria dan sub-kriteria pemilihan fasilitas lokasi dalam rangka pasok yang sesuai dengan kebutuhan PT Gesits Technologies Indo melalui persetujuan oleh pihak pengambil keputusan atau berwenang pada pendistribusian dan pengadaan di PT Gesits Technologies Indo. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian rekrusikan pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sufia_fitri@gmail.com atau nomor telepon dan *Whatsapp* 081335007443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sufia Fitri Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

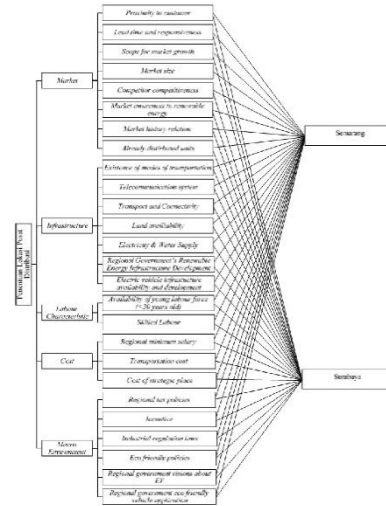
1. Nama :
2. Pekerjaan :
3. Jabatan :
4. Lama bekerja :

1



C. KRITERIA DAN SUB-KRITERIA PEMILIHAN LOKASI BESERTA ALTERNATIF LOKASI

Berikut kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi beserta alternatif lokasi yang dibentuk dalam hierarki keputusan.



2



D. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria dan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan *Saaty's Nine point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua lokasi memiliki nilai yang sama
3	Lokasi (A) sedikit lebih baik dibanding lokasi (B)
4	Lokasi (A) lebih baik dibanding lokasi (B)
7	Lokasi (A) sangat lebih baik dibanding lokasi (B)
9	Lokasi (A) mutlak lebih baik dibanding lokasi (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

Pesentuhan nilai seberapa baik Semarang jika dibandingkan dengan Surabaya pada sub-kriteria *Competitor Competitiveness* Daya saing kompetitor. Berikut contohnya :

Sub-kriteria *Competitor Competitiveness* Daya saing kompetitor

Lokasi A	Skala									Lokasi B								
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom lokasi A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya lokasi A dalam contoh yaitu Semarang sangat lebih baik dibandingkan dengan lokasi B yaitu Surabaya.

3



Namun jika Bapak/Ibu melakukan pengisian seperti pada contoh di bawah atau lebih mendekati ke arah kolom lokasi B, maka Bapak/Ibu memilih lokasi B yaitu Surabaya sangat lebih baik dibandingkan dengan lokasi A yaitu Semarang. Berikut contohnya :

Lokasi A	Skala									Lokasi B								
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

4

E. DAFTAR PERTANYAAN

Petunjuk :

1. **Lokasi mana yang lebih baik** pada masing-masing sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan PT Gesits Technologies Indo?
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih.

Daftar Pertanyaan :

Dalam melakukan pertimbangan sub-kriteria pemilihan lokasi pusat distribusi untuk PT Gesits Technologies Indo, lokasi yang lebih baik di bawah ini menurut Bapak/Ibu?

Sub-kriteria Proximity to customer/Kedekatan dengan konsumen

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria Lead time and responsiveness/Waktu tunggu dan responsifitas

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

5

Sub-kriteria Scope for market growth/Cakupan pertumbuhan pasar

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria Market size/Ukuran pasar

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria Market awareness to renewable energy/Kesadaran pasar akan energi tabarukan

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria Market history relation/Hubungan sejarah pasar

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

6

Sub-kriteria *Already distributed unit/Produk yang sudah didistribusikan*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Competitor Competitiveness/Daya saing kompetitor*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Existence of modes of transportation/ Ketersediaan berbagai macam moda transportasi*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Telecommunication system/Sistem telekomunikasi*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

7

Sub-kriteria *Transport and Connectivity/Transportasi dan keterhubungan moda*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Land availability/Ketersediaan lahan*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Electricity & Water Supply/Pasokan air dan listrik*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development/ Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan Pemerintah Daerah*

Lokasi A	Skala																	Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

8

Sub-kriteria *Electric vehicle infrastructure availability and development/* Ketersediaan dan pengembangan infrastruktur kendaraan listrik

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria *Availability of young labour force (<30 years old)/*Ketersediaan tenaga kerja muda (<30 tahun)

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria *Skilled Labour/*Tenaga kerja yang terampil

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria *Regional minimum salary/*Upah minimum regional

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

9

Sub-kriteria *Transportation cost/*Biaya transportasi

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-Sub-kriteria *Cost of strategic place/*Biaya tempat strategis

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria *Regional tax policies /*Kebijakan pajak daerah

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

Sub-kriteria *Incentive/*Insentif

Lokasi A	Skala																		Lokasi B
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya	

10

Sub-kriteria *Industrial regulation laws/Kebijakan regulasi industri*

Lokasi A	Skala																Lokasi B	
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Eco friendly policies/Kebijakan ramah lingkungan*

Lokasi A	Skala																Lokasi B	
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Regional government visions about EV/Visi pemerintahan tentang EV*

Lokasi A	Skala																Lokasi B	
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Sub-kriteria *Regional government eco friendly vehicle application/ Aplikasi kendaraan ramah lingkungan pemerintah daerah*

Lokasi A	Skala																Lokasi B	
Semarang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Surabaya

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Lampiran 7 Pedoman Kuesioner Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif



KUESIONER PEMBOBOTAN PERFORMA FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF DALAM PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pusat distribusi di masa depan PT Gesits Technologies Indo sehingga mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Setelah perhitungan objektif dan subjektif dilakukan, data selanjutnya yang diperlukan adalah pembobotan performa faktor objektif dan subjektif yang akan berpengaruh pada hasil penelitian ini. Faktor objektif dalam penelitian ini dihitung menggunakan model transportasi yang bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah unit dari pabrik menuju kandidat pusat distribusi hingga pasar dengan meminimalkan biaya transportasi. Sedangkan faktor subjektif dilakukan melalui penilaian kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi. Beberapa kriteria yang dipertimbangkan antara lain *market, infrastructure, cost, labour characteristic* dan *macro environment*.

Dengan hormat saya mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sofia.fiers@gmail.com atau nomor telepon dan *Whatsapp* 081335007443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sofia Fitri Ramandani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

1



1. Nama :
2. Pekerjaan :
3. Jabatan :
4. Lama bekerja :

C. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari pembobotan nilai faktor objektif dan faktor subjektif penentuan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan *Saaty's Nine point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua faktor memiliki nilai yang sama
3	Faktor (A) sedikit lebih penting dibanding Faktor (B)
4	Faktor (A) lebih penting dibanding Faktor (B)
7	Faktor (A) sangat lebih penting dibanding Faktor (B)
9	Faktor (A) mutlak lebih penting dibanding Faktor (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

Penentuan nilai seberapa baik Faktor Objektif jika dibandingkan dengan Faktor Subjektif pada pembobotan performa penentuan lokasi. Berikut contohnya:

Pembobotan performa lokasi

A	Skala							B										
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom lokasi A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya

2



faktor A dalam contoh yaitu faktor objektif sangat lebih baik dibandingkan dengan faktor B yaitu Subjektif. Begitu juga sebaliknya.

D. DAFTAR PERTANYAAN

Petunjuk :

1. **Faktor apa** yang lebih penting dalam penentuan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan PT Gesits Technologies Indo?
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih.

A	Skala							B										
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

3

Lampiran 8 Rekapitulasi Verifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria Lokasi

<i>Market/Pasar</i>					
No	Sub-Kriteria	Ahli			Keterangan
		1	2	3	
1.	<i>Proximity to customer</i>	✓	✓	✓	Sesuai -biaya kompensasi distribusi akibat jauh dgn customer sangat tinggi, shg utk jangka panjang sgt merugikan
2.	<i>Lead time and responsiveness</i>	✓	✓	✓	Sesuai -saat ini distribusi cukup berantakan krn leadtime yg tdk menentu, diperlukan leadtime yg teratur dan cepat agar distribusi efektif dan responsifitas yg baik utk menjaga relasi dgn baik thd customer
3.	<i>Scope for market growth</i>	✓	✓	✓	Sesuai -estimasi pertumbuhan pasar utk efisiensi biaya distribusi dalam kurun wktu tertentu
4.	<i>Market size</i>	✓	✓	✓	Sesuai -utk mendistribusikan unit sesuai dgn besarnya permintaan pasar agar distribusi efisien
5.	<i>Competitor competitiveness</i>	✓	✓	✓	Sesuai -saat ini lokasi pusat competitor terkuat ada di Semarang, shg perlu penetrasi distribusi langsung di pusat competitor utk meningkatkan market share
6.	<i>Market awareness to renewable energy</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -utk memprediksi lonjakan jumlah distribusi ke daerah baru shg perlu diperhitungkan mngenai karakter pasar di daerah tsb
7.	<i>Market history relation</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan - utk memprediksi lonjakan jumlah distribusi ke daerah baru shg perlu diperhitungkan mngenai karakter pasar di daerah tsb

8.	<i>Already distirbuted units</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -selain utk memprediksi jumlah distribusi baru di daerah tsb poin ini diperlukan utk menyiapkan distribusi aftersales (recall dan servis)
Infrastructure/Infrastruktur					
No	Sub-Kriteria	Ahli			Keterangan
		1	2	3	
1.	<i>Existence of modes of transportation</i>	✓	✓	✓	Sesuai -variasi moda transportasi dapat mengefisienkan pola distribusi dgn kompensasi durasi distribusi (kapal lebih lama dari jalur darat nmun lbih murah dan keberadaan truk disel lbih murah dari pick up bensin)
2.	<i>Telecommunication system</i>	✓	X	✓	Sesuai -utk kelancaran system distribusi scr nasional diperlukan IT yang support dgn baik
3.	<i>Transport and Connectivity</i>	✓	✓	✓	Sesuai -konektifitas transportasi sgt diperlukan guna distribusi yg efisien dan tepat sasaran (misal dr jkt dgn truk besar kmudian di sby dipecah dgn pick up shg mampu menjangkau plosok daerah)
4.	<i>Land avaiability</i>	✓	✓	✓	Sesuai -ketersediaan lahan strategis dan harga sewa lahan yg rendah mampu menekan biaya distribusi
5.	<i>Electricity & Water Supply</i>	✓	✓	✓	Sesuai -ketersediaan listrik dan pasokan air mendukung keberlanjutan pusat distribusi dan perlu diperhitungkan sbg biaya operasional
6.	<i>Regional Government's Renewable Energy Infrastructure</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -pengembangan infrastruktur berbeda

	<i>Development</i>				di tiap daerah shg perlu adanya pemetaan infrastruktur EV utk memprediksi jumlah distribusi ke daerah tsb sesuai kesiapan teknologinya
7.	<i>Electric vehicle infrastructure availability and development</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -ketersediaan infrastruktur EV (misal charging station dan bengkel EV) perlu dipetakan utk mendukung proyeksi distribusi pd daerah tsb
Labour Characteristic/ Karakteristik Pekerja					
No	Sub-Kriteria	Ahli			Keterangan
		1	2	3	
1.	<i>Availability of young labour force (<30 years old)</i>	✓	✓	✓	<i>Availability of labour force</i> diganti dengan <i>Availability of young labour force</i> -tanggung biaya hidup pekerja muda relative rendah shg upah yg diberikan mampu ditekan shg biaya operasional pusat distribusi juga bisa ditekan, selain itu pemuda <30 tahun diharapkan mampu melestarikan teknologi EV dan mengembangkannya
2.	<i>Skilled Labour</i>	✓	✓	✓	Sesuai -saat distribusi petugas GTI menjelaskan scr singkat penggunaan teknologi baru pada Gesits shg diperlukan pekerja dgn skill utk menguasai dan menyampaikan

					informasi dgn maksimal
Cost/Biaya					
No	Sub-Kriteria	Ahli			Keterangan
		1	2	3	
1.	<i>Regional minimum salary</i>	✓	✓	✓	<i>Labour cost</i> diubah menjadi <i>Regional minimum salary</i> karena tiap daerah memiliki standar upah minimum berbeda -memperhitungkan UMR sbg uoaya menekan biaya pusat distribusi scr menyeluruh dan jangka panjang
2.	<i>Transportation cost</i>	✓	✓	✓	Sesuai -menekan biaya transportasi utk efisiensi biaya distribusi scr total dan jangka panjang
3.	<i>Cost of strategic place</i>	✓	✓	✓	<i>Cost of land</i> diubah menjadi <i>Cost of strategic place</i> -memperhitungkan biaya sewa lahan yg strategis utk memaksimalkan distribusi agar lebih cepat
Macro Environment/Lingkungan Makro					
No	Sub-Kriteria	Ahli			Keterangan
		1	2	3	
1.	<i>Regional tax policies</i>	✓	✓	✓	<i>Tax policies</i> diubah menjadi <i>Regional tax policies</i> karena tiap daerah memiliki pajak BBN berbeda -smakin rendah BBN maka jumlah distribusi meningkat di daerah tsb shg perlu diperhitungkan guna membuat proyeksi distribusi jangka panjang
2.	<i>Incentive</i>	✓	✓	✓	Sesuai

					-smakin banyak insentif kebijakan dari pemerintah daerah maka jumlah distribusi meningkat di daerah tsb shg perlu diperhitungkan guna membuat proyeksi distribusi jangka panjang
3.	<i>Industrial regulation laws</i>	✓	✓	✓	Sesuai -kestabilan peraturan industry mendukung iklim distribusi yang efisien shg proyeksi distribusi pada daerah tsb tdk meleset
4.	<i>Eco friendly policies</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -perlunya mempelajari kebijakan ramah lingkungan dari tiap daerah utk mendukung proyeksi distribusi dalam jangka wkt tertentu
5.	<i>Regional government visions about EV</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -perlunya mempelajari visi dari tiap daerah soal EV utk mendukung proyeksi distribusi dalam jangka wkt tertentu
6.	<i>Regional government eco friendly vehicle application</i>	✓	✓	✓	Ditambahkan -pemetaan penerapan EV oleh guna mendukung proyeksi distribusi dalam jangka wkt tertentu

Lampiran 9 Rekap Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub-kriteria Lokasi

Pengambil Keputusan 1

<ul style="list-style-type: none"> ■ Goal: Penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits ■ Market (L: .353 G: .353) <ul style="list-style-type: none"> ■ Proximity to customer (L: .164 G: .058) ■ Lead time and responsiveness (L: .271 G: .096) ■ Scope for market growth (L: .108 G: .038) ■ Market size (L: .219 G: .077) ■ Competitor competitiveness (L: .070 G: .025) ■ Market awareness to renewable energy (L: .031 G: .011) ■ Market history relation (L: .015 G: .005) ■ Already distirbuted units (L: .121 G: .043) ■ Infrastructure (L: .183 G: .183) <ul style="list-style-type: none"> ■ Existence of modes of transportation (L: .326 G: .060) ■ Telecommunication system (L: .020 G: .004) ■ Transport and connectivity (L: .261 G: .048) ■ Land avaiability (L: .069 G: .013) ■ Electricity and water supply (L: .020 G: .004) ■ Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development (L: .177 G: .032) ■ Electric vehicle infrastructure availability and development (L: .127 G: .023) ■ Labour characteristic (L: .030 G: .030) <ul style="list-style-type: none"> ■ Availability of young labour force (<30 years old) (L: .667 G: .020) ■ Skilled Labour (L: .333 G: .010) ■ Cost (L: .387 G: .387) <ul style="list-style-type: none"> ■ Regional minimum salary (L: .223 G: .086) ■ Transportation cost (L: .707 G: .274) ■ Cost of strategic place (L: .070 G: .027) ■ Macro environment (L: .047 G: .047)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Macro environment (L: .047 G: .047) <ul style="list-style-type: none"> ■ Regional tax policies (L: .394 G: .019) ■ Incentive (L: .302 G: .014) ■ Industrial regulation laws (L: .030 G: .001) ■ Eco friendly policies (L: .105 G: .005) ■ Regional government visions about EV (L: .100 G: .005) ■ Regional government eco friendly vehicle application (L: .068 G: .003)

Pengambil Keputusan 1

<ul style="list-style-type: none"> ■ Goal: Penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits ■ Market (L: .375 G: .375) <ul style="list-style-type: none"> ■ Proximity to customer (L: .178 G: .067) ■ Lead time and responsiveness (L: .266 G: .100) ■ Scope for market growth (L: .099 G: .037) ■ Market size (L: .206 G: .077) ■ Competitor competitiveness (L: .108 G: .040) ■ Market awareness to renewable energy (L: .031 G: .011) ■ Market history relation (L: .019 G: .007) ■ Already distirbuted units (L: .094 G: .035) ■ Infrastructure (L: .190 G: .190) <ul style="list-style-type: none"> ■ Existence of modes of transportation (L: .334 G: .064) ■ Telecommunication system (L: .020 G: .004) ■ Transport and connectivity (L: .275 G: .052) ■ Land avaiability (L: .065 G: .012) ■ Electricity and water supply (L: .019 G: .004) ■ Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development (L: .160 G: .031) ■ Electric vehicle infrastructure availability and development (L: .126 G: .024) ■ Labour characteristic (L: .034 G: .034) <ul style="list-style-type: none"> ■ Availability of young labour force (<30 years old) (L: .500 G: .017) ■ Skilled Labour (L: .500 G: .017) ■ Cost (L: .357 G: .357) <ul style="list-style-type: none"> ■ Regional minimum salary (L: .415 G: .148) ■ Transportation cost (L: .500 G: .178) ■ Cost of strategic place (L: .086 G: .031) ■ Macro environment (L: .045 G: .045)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Macro environment (L: .045 G: .045) <ul style="list-style-type: none"> ■ Regional tax policies (L: .323 G: .014) ■ Incentive (L: .335 G: .015) ■ Industrial regulation laws (L: .041 G: .002) ■ Eco friendly policies (L: .131 G: .006) ■ Regional government visions about EV (L: .094 G: .004) ■ Regional government eco friendly vehicle application (L: .076 G: .003)

Pengambil Keputusan 1

- Goal: Penentuan lokasi pusat distribusi penjualan sepeda motor listrik Gesits
- Market (L: .352 G: .352)
 - Proximity to customer (L: .166 G: .059)
 - Lead time and responsiveness (L: .271 G: .095)
 - Scope for market growth (L: .084 G: .030)
 - Market size (L: .220 G: .077)
 - Competitor competitiveness (L: .104 G: .036)
 - Market awareness to renewable energy (L: .029 G: .010)
 - Market history relation (L: .019 G: .007)
 - Already distributed units (L: .108 G: .038)
- Infrastructure (L: .180 G: .180)
 - Existence of modes of transportation (L: .325 G: .058)
 - Telecommunication system (L: .019 G: .003)
 - Transport and connectivity (L: .260 G: .047)
 - Land availability (L: .069 G: .012)
 - Electricity and water supply (L: .022 G: .004)
 - Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development (L: .177 G: .032)
 - Electric vehicle infrastructure availability and development (L: .127 G: .023)
- Labour characteristic (L: .033 G: .033)
 - Availability of young labour force (<30 years old) (L: .500 G: .017)
 - Skilled Labour (L: .500 G: .017)
- Cost (L: .385 G: .385)
 - Regional minimum salary (L: .435 G: .168)
 - Transportation cost (L: .487 G: .188)
 - Cost of strategic place (L: .078 G: .030)
 - Macro environment (L: .049 G: .049)
- Macro environment (L: .049 G: .049)
 - Regional tax policies (L: .330 G: .016)
 - Incentive (L: .314 G: .015)
 - Industrial regulation laws (L: .044 G: .002)
 - Eco friendly policies (L: .143 G: .007)
 - Regional government visions about EV (L: .104 G: .005)
 - Regional government eco friendly vehicle application (L: .066 G: .003)

Lampiran 10 Hasil Bobot Nilai Pada Setiap Lokasi

Alts	Leve...	Level 2	Prtly
Semarang	Cost...	Regional minimum salary (L: .351 G: .132)	.081
		Transportation cost (L: .570 G: .215)	.132
		Cost of strategic place (L: .080 G: .030)	.018
	Infra...	Existence of modes of transportation (L: .329 G: .061)	.037
		Telecommunication system (L: .020 G: .004)	.002
		Transport and connectivity (L: .265 G: .049)	.019
		Land availability (L: .068 G: .013)	.004
		Electricity and water supply (L: .020 G: .004)	.002
		Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development (L: .171 G: .032)	.003
		Electric vehicle infrastructure availability and development (L: .127 G: .024)	.002
	Lab...	Availability of young labour force (<30 years old) (L: .558 G: .018)	.011
		Skilled Labour (L: .442 G: .014)	.009
		Regional tax policies (L: .349 G: .016)	.008
	Macr...	Incentive (L: .318 G: .015)	.007
		Industrial regulation laws (L: .038 G: .002)	.001
		Eco friendly policies (L: .126 G: .006)	.000
		Regional government visions about EV (L: .099 G: .005)	.000
	Mark...	Regional government eco friendly vehicle application (L: .070 G: .003)	.000
		Proximity to customer (L: .169 G: .061)	.037
		Lead time and responsiveness (L: .273 G: .098)	.060
		Scope for market growth (L: .096 G: .034)	.005
		Market size (L: .218 G: .078)	.008
		Competitor competitiveness (L: .090 G: .032)	.020
		Market awareness to renewable energy (L: .031 G: .011)	.001
		Market history relation (L: .018 G: .006)	.000
		Already distributed units (L: .106 G: .038)	.003
		Regional minimum salary (L: .351 G: .132)	.013
Surabaya	Cost...	Transportation cost (L: .570 G: .215)	.132
		Cost of strategic place (L: .080 G: .030)	.018
		Existence of modes of transportation (L: .329 G: .061)	.037
	Infra...	Telecommunication system (L: .020 G: .004)	.002
		Transport and connectivity (L: .265 G: .049)	.030
		Land availability (L: .068 G: .013)	.008
		Electricity and water supply (L: .020 G: .004)	.002
		Regional Government's Renewable Energy Infrastructure Development (L: .171 G: .032)	.019
		Electric vehicle infrastructure availability and development (L: .127 G: .024)	.014
		Availability of young labour force (<30 years old) (L: .558 G: .018)	.011
	Lab...	Skilled Labour (L: .442 G: .014)	.009
		Regional tax policies (L: .349 G: .016)	.010
		Incentive (L: .318 G: .015)	.009
	Macr...	Industrial regulation laws (L: .038 G: .002)	.001
		Eco friendly policies (L: .126 G: .006)	.004
		Regional government visions about EV (L: .099 G: .005)	.003
		Regional government eco friendly vehicle application (L: .070 G: .003)	.002
	Mark...	Proximity to customer (L: .169 G: .061)	.037

Sofia Fitri

5/10/2011 10:02:54 AM

Page 2 of 2

Alts	Leve...	Level 2	Prtly
Surabaya	Mark...	Lead time and responsiveness (L: .273 G: .098)	.060
		Scope for market growth (L: .096 G: .034)	.021
		Market size (L: .218 G: .078)	.048
	Mark...	Competitor competitiveness (L: .090 G: .032)	.002
		Market awareness to renewable energy (L: .031 G: .011)	.007
		Market history relation (L: .018 G: .006)	.004
		Already distributed units (L: .106 G: .038)	.023

Lampiran 11 Hasil Kuesioner Pembobotan Faktor Objektif dan Subjektif Distribusi

Pengambil Keputusan 1

KUESIONER PEMBOBOTAN PERFORMA FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF DALAM PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GCSITS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pusat distribusi di masa depan PT Geisits Technologies Indo sehingga mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Setelah perhitungan objektif dan subjektif dilakukan, data selanjutnya yang diperlukan adalah pembobotan performa faktor objektif dan subjektif yang akan berpengaruh pada hasil penelitian ini. Faktor objektif dalam penelitian ini dihitung menggunakan model transportasi yang bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah unit dari pabrik menuju kandidat pusat distribusi hingga perse dengan meminimalkan biaya transportasi. Sedangkan faktor subjektif dilakukan melalui pemilihan kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi. Beberapa kriteria yang dipertimbangkan antara lain *market, infrastructure, cost, labor characteristics* dan *macro environment*.

Dengan hormat saya mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sufia.fiersj@gmail.com atau nomor telepon dan *Whatsapp* 081235907443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sufia Firi Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengelola data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

1. Nama : Harun Sjech
2. Pekerjaan : Swasta
3. Jabatan : CEO GTI
4. Lama bekerja : 15 thn

C. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari pembobotan nilai faktor objektif dan faktor subjektif penentuan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan *Saatv's Nine point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua faktor memiliki nilai yang sama
3	Faktor (A) sedikit lebih penting dibanding Faktor (B)
4	Faktor (A) lebih penting dibanding Faktor (B)
7	Faktor (A) sangat lebih penting dibanding Faktor (B)
9	Faktor (A) mutlak lebih penting dibanding Faktor (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

Penentuan nilai seberapa baik Faktor Objektif jika dibandingkan dengan Faktor Subjektif pada pembobotan performa penentuan lokasi. Berikut contohnya:

Pembobotan performa lokasi

A	Skala									B								
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom lokasi A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya faktor A dalam contoh yaitu faktor objektif sangat lebih baik dibandingkan dengan faktor B yaitu Subjektif. Begitu juga sebaliknya.

D. DAFTAR PERTANYAAN

Pertanyaan :

1. Faktor apa yang lebih penting dalam penentuan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan PT Geisits Technologies Indo?
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih.

A	Skala									B								
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Pengambil Keputusan 2

KUESIONER PEMBODOTAN PERFORMA FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF DALAM PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GESTIS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pusat distribusi di masa depan PT Gestis Technologies Indo sehingga mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Setelah perhitungan objektif dan subjektif dilakukan, data selanjutnya yang diperlukan adalah pembobotan performa faktor objektif dan subjektif yang akan berpengaruh pada hasil penelitian ini. Faktor objektif dalam penelitian ini dihitung menggunakan model transportasi yang bertujuan untuk mengalokasikan jumlah unit dari pabrik menuju kandidat pusat distribusi hingga pasar dengan meminimumkan biaya transportasi. Sedangkan faktor subjektif dilakukan melalui penilaian kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi. Beberapa kriteria yang dipertimbangkan antara lain *market, infrastructure, cost, labour characteristic* dan *macro environment*.

Dengan hormat saya mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silahkan menghubungi peneliti pada e-mail sofia.firri@gmail.com atau nomor telepon dan *Whatsapp* 081335007443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sofia Firri Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.

1. Nama : M. Natsir
2. Pekerjaan : Swasta
3. Jabatan : Procurement Manager GTT (distribusi BUMN)
4. Lama bekerja : 15 tahun

C. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari pembobotan nilai faktor objektif dan faktor subjektif penentuan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan *Saaty's Nine point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua faktor memiliki nilai yang sama
3	Faktor (A) sedikit lebih penting dibanding Faktor (B)
4	Faktor (A) lebih penting dibanding Faktor (B)
7	Faktor (A) sangat penting dibanding Faktor (B)
9	Faktor (A) mutlak lebih penting dibanding Faktor (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

Penentuan nilai seberapa baik Faktor Objektif jika dibandingkan dengan Faktor Subjektif pada pembobotan performa penentuan lokasi. Berikut contohnya:

Pembobotan performa lokasi

A	Skala									B								
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom lokasi A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya faktor A dalam contoh yaitu faktor objektif sangat lebih baik dibandingkan dengan faktor B yaitu Subjektif. Begitu juga sebaliknya.

D. DAFTAR PERTANYAAN

Petunjuk :

1. Faktor apa yang lebih penting dalam penentuan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan PT Gestis Technologies Indo?
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih.

A	Skala									B								
Faktor Objektif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor Subjektif

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Pengambil Keputusan 3



KUESIONER PEMBobotan PERFORMA FAKTOR OBJEKTIF DAN SUBJEKTIF DALAM PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI PADA PT GESITS TECHNOLOGIES INDO

A. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pusat distribusi di masa depan PT Gesits Technologies Indo sehingga mampu mengoptimalkan distribusi dengan menekan biaya. Setelah perhitungan objektif dan subjektif dilakukan, data selanjutnya yang diperlukan adalah pembobotan performa faktor objektif dan subjektif yang akan berpengaruh pada hasil penelitian ini. Faktor objektif dalam penelitian ini dihitung menggunakan model transportasi yang bertujuan untuk mengalokasikan jumlah unit dari pabrik menuju kandidat pusat distribusi hingga pasok dengan meminimalkan biaya transportasi. Sedangkan faktor subjektif dilakukan melalui penilaian kriteria dan sub-kriteria penentuan lokasi. Beberapa kriteria yang dipertimbangkan antara lain *market, infrastructure, cost, labour characteristics* dan *macro environment*.

Dengan hormat saya mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan terkait penelitian termasuk pengisian kuesioner ini, silakan menghubungi peneliti pada e-mail sofia.fiers@gmail.com atau nomor telepon dan *Whatsapp* 081335007443. Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hormat saya,

Sofia Firi Ramadani

B. IDENTITAS RESPONDEN

Bapak/Ibu diharapkan melengkapi identitas responden di bawah ini guna memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghubungi kembali jika diperlukan.



Jika Bapak/Ibu memberi tanda centang (✓) pada skala 7 di yang lebih mendekati ke arah kolom lokasi A atau seperti pada contoh di atas, maka artinya faktor A dalam contoh yaitu faktor objektif sangat lebih baik dibandingkan dengan faktor B yaitu Subjektif. Begitu juga sebaliknya.

D. DAFTAR PERTANYAAN

Petunjuk :

1. **Faktor apa yang lebih penting dalam penentuan lokasi pusat distribusi yang sesuai dengan PT Gesits Technologies Indo?**
2. Berilah tanda centang (✓) pada skala angka yang dipilih.

A	Skala											B						
<i>Faktor Objektif</i>	9	8	7	6	5	4	3	✓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Faktor Subjektif</i>

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.



1. Nama : Dida R.
2. Pekerjaan : Swasta
3. Jabatan : manajer A bersales GTI (distribusi retail)
4. Lama bekerja : 15 tahun

C. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu diharapkan melakukan pengisian kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas dari pembobotan nilai faktor objektif dan faktor subjektif penentuan lokasi pusat distribusi dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom di bawah menggunakan Saaty's *Nine point* atau Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan. Berikut keterangan skala yang digunakan :

Angka	Definisi
1	Kedua faktor memiliki nilai yang sama
3	Faktor (A) sedikit lebih penting dibanding Faktor (B)
4	Faktor (A) lebih penting dibanding Faktor (B)
7	Faktor (A) sangat lebih penting dibanding Faktor (B)
9	Faktor (A) mutlak lebih penting dibanding Faktor (B)
2, 4, 6, 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusian yang berdekatan

Berikut contoh pengisian kuesioner :

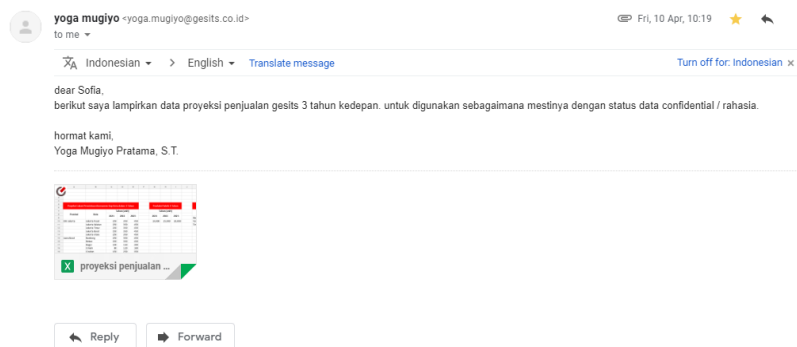
Penentuan nilai seberapa baik Faktor Objektif jika dibandingkan dengan Faktor Subjektif pada pembobotan performa penentuan lokasi. Berikut contohnya:

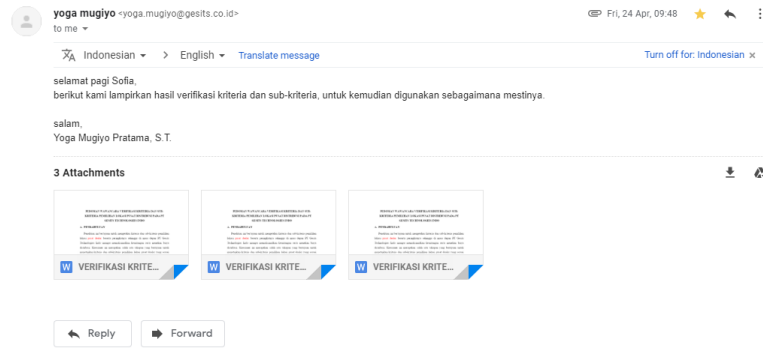
Pembobotan performa lokasi

A	Skala											B						
<i>Faktor Objektif</i>	9	8	✓	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Faktor Subjektif</i>

Lampiran 12 Dokumentasi

7.1 Sample Dokumentasi Wawancara Online Melalui Whatsapp





Melakuka wawancara online melalui Whatsapp dengan bagian penjualan dan distribusi. Dan pengambilan data kuesioner kepada pengambil keputusan perusahaan melalui email.

7.2 Kondisi Pendistribusian Gesits



Biodata Penulis



Penulis bernama Sofia Fitri Ramadani, lahir di Surabaya pada 05 Oktober 1997. Penulis menempuh pendidikan formal di SDIT Al-Uswah Surabaya, SMP dan SMA di *Boarding School* Gontor Putri 1. Setelah menyelesaikan pendidikannya di SMA, penulis melanjutkan studi di Departemen Manajemen Bisnis, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh

Nopember pada tahun 2016. Selama waktu tempuh studi penulis mengambil fokus pada manajemen operasional. Selama masa perkuliahan, penulis mengikuti beberapa kegiatan, aktif berorganisasi menjadi staff *College Student Responsibility-Business Management Student Affair* 2017-2018. Penulis juga berkontribusi dalam riset mobil hidrogen tim Antasena ITS pada tahun 2018-2020 sebagai *Chief of Public Relation and Sponsorship*. Selama dua tahun berkontribusi dalam riset Tim Antasena ITS, beberapa prestasi dicapai antara lain dalam kejuaraan Shell Eco Marathon Asia Event 2019 dengan *2nd Place of Urban Hydrogen Fuel Cell Class* dan *Most Innovative Fuel Cell Newcomer by Linde*. Disamping itu, penulis juga ikut berpartisipasi pada beberapa perlombaan antara lain *World Young Invention Technology Expo 2020* dan berhasil mendapatkan medali emas dengan temuan *3D Printed Wheel*. Penulis berkesempatan menjadi Juara 1 pada Lomba Esai Nasional “Connecting 2.0” di Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur dan Juara 2 pada Lomba Esai Nasional “Lensa” di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Surakarta. Dalam menambah pengalaman kerja, penulis berkesempatan untuk mengikuti magang di Bank Indonesia Jawa Timur pada divisi logistik dan kerja praktik di Selena *Startup* pada divisi *business development*. Dari aktivitas yang telah dilakukan selama masa perkuliahan, penulis memiliki ketertarikan pada bidang operasional dan proses bisnis, manajemen strategis, serta pengembangan inovasi produk. Apabila anda ingin berdiskusi lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui sofia.fiers@gmail.com.