

TUGAS AKHIR
ANALISIS KELAYAKAN USAHA DAN PENENTUAN LOKASI
PENDIRIAN BENGKEL MOTOR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELECTRE DAN GPAP
(Studi kasus : Bengkel Motor AHASS NGABEAN)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1



Oleh :

Nama : Mohammad Pramono Sigit

No. Mahasiswa : 06 522 016

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2011



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA DAN PENENTUAN LOKASI
PENDIRIAN BENGKEL MOTOR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELECTRE DAN GPAP
(Studi kasus : Bengkel Motor AHASS NGABEAN)**



Skripsi ini telah disyahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diuji

Disusun oleh :

Nama : Mohammad Pramono Sigit

No. Mahasiswa : 06522016

Yogyakarta, 11 April 2011

Dosen Pembimbing



(Ir. Hudaya, MM.)

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA DAN PENENTUAN LOKASI
PENDIRIAN BENGKEL MOTOR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELECTRE DAN GPAP
(Studi kasus : Bengkel Motor AHASS NGABEAN)**

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Mohammad Pramono Sigit

No. Mahasiswa : 06522016

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Teknik Industri
Yogyakarta, 30 Maret 2011

Tim Penguji

Ir. Hudaya, MM.
Ketua

Agus Mansur, ST. M.Eng.Sc.
Anggota I

Drs. R. Abdul Djalal, MM.
Anggota II

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Drs. H.M. Ibnu Mastur, MSIE

8/6/2011

BENGKEL AHASS (Astra Honda Authorized Service Station)

NGABEAN MOTOR

Jalan Brigjend. Katamso No.153 Yogyakarta

SURAT KETERANGAN

Bengkel AHASS Ngabean Motor, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Mohammad Pramono Sigit

No. Mahasiswa : 06522016

Jurusan : Teknik Industri Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian di Bengkel AHASS Ngabean Motor pada tanggal 21 Februari sampai dengan 2 Maret 2011, dengan judul :

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA DAN PENENTUAN LOKASI PENDIRIAN
DEALER MOTOR DENGAN MENGGUNAAN METODE ELECTRE DAN GPAP.**

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 April 2011

NGABEAN MOTOR
= AHASS 426 =
JL. BRIGJEND. KATAMSO 153
CITY CENTER
YOGYAKARTA


Harjanto

Pemilik

PENGAKUAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, 04 April 2011



Mohammad Pramono Sigit

06522016

MOTTO

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ؛ صَدَقَةٌ جَارِيَةٌ أَوْ عِلْمٌ يُنْتَفَعُ بِهِ أَوْ وَلَدٌ صَالِحٌ
يَدْعُو لَهُ.

*Artinya: "Jika manusia mati terputuslah amalnya kecuali tiga: shadaqah jariyah, atau ilmu yang dia
amalkan atau anak shalih yang mendoakannya."
(HR. Muslim)*

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ.

*Artinya: "Barangsiapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah mudahkan baginya jalan
menuju Surga."
(HR. Muslim)*

"Kemarin adalah masa lalu, sekarang adalah kenyataan, esok adalah harapan"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat-Nya karya ini dapat diselesaikan.

Kupersembahkan hasil karyaku ini kepada kedua orang tuaku yang sangat kucintai. Terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, dukungan kepercayaan dan kesabaran serta doa yang tulus.



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT dengan rahmat dan rahim-Nya yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga sampai saat ini masih pada kondisi iman dan Islam. Dan dengan rahmat-NYA pula penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Kelayakan Usaha dan Penentuan Lokasi Pendirian Dealer Motor Dengan Menggunakan Metode ELECTRE dan Metode GPAP**”. Sholawat dan salam kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta Para Sahabat dan Generasi Penerus yang senantiasa mengikuti risalahnya sampai akhir zaman.

Tugas Akhir ini wajib ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi Strata 1.

Kelancaran dalam mempersiapkan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada :

1. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Drs. H. M. Ibnu Mastur, MSIE. Selaku Kepala Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak H. Hudaya , IR., MT, selaku Dosen Dembimbing Tugas Akhir ini.
4. Ayahku Supardi dan Ibuku Budi Lestari tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan doa yang tulus selama ini.
5. Bapak Harjanto, selaku Pimpinan AHASS Ngabean yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi dan bertukar pikiran.
6. Seluruh teman-temanku tercinta yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, atas segala semangat, kasih sayang, saran, dan dukungan yang telah diberikan.
7. Semua pihak yang telah memberikan masukan, dorongan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jasa-jasanya yang diberikan kepada penulis. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 04 April 2011

Penyusun

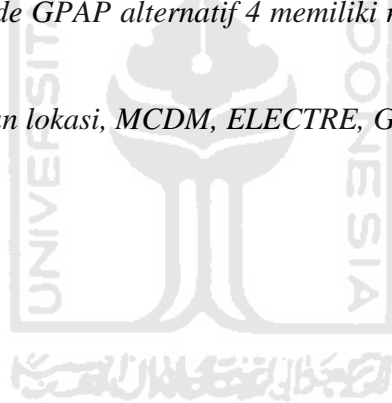
Mohammad Pramono

Sigit

ABSTRAK

Lokasi fasilitas seringkali menentukan kesuksesan perusahaan yang bergerak di bidang jasa, karena lokasi erat kaitannya dengan pasar potensial suatu perusahaan. Pemilihan tempat atau lokasi memerlukan pertimbangan yang cermat terhadap beberapa faktor seperti: akses ke lokasi mudah, visibilitas (lokasi yang dapat dilihat dengan jelas), lalu lintas, tempat parkir yang luas dan aman, lingkungan, jumlah pesaing yang berada di sekitar lokasi tersebut, peraturan pemerintah dan lain-lain. Penentuan lokasi usaha adalah proses pengambilan keputusan yang sangat penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan usaha tersebut. Penentuan lokasi dapat digolongkan sebagai sikap pengambilan keputusan yang bersifat multi kriteria (Multi Criteria Decision Making). Hal ini karena melibatkan lebih dari satu kriteria dalam beberapa alternatif. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan lokasi pendirian dealer motor dan memilih lokasi alternatif baru. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode ELECTRE dan metode GPAP. Dari hasil penelitian diperoleh hasil alternatif yang mendominasi yaitu alternatif 4. Sehingga alternatif 4 dapat dijadikan alternatif lokasi pendirian dealer motor. Dimana pada metode ELECTRE alternatif 4 mendominasi semua alternatif dan pada metode GPAP alternatif 4 memiliki nilai $\Phi^+ - \Phi^-$ paling besar yaitu 0,19.

Kata kunci: pemilihan tempat dan lokasi, MCDM, ELECTRE, GPAP



DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| PENGAKUAN..... | viii |
| ABSTRAKSI | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR SIMBOL | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |



BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Pendahuluan | 6 |
| 2.2 Lokasi Fasilitas Jasa..... | 8 |
| 2.2.1 Desain dan Tata Letak Fasilitas Jasa | 10 |
| 2.2.1.1 Desain Fasilitas Jasa | 10 |
| 2.2.1.2 Tata Letak Fasilitas Jasa..... | 13 |
| 2.3 <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM) | 17 |
| 2.3.1 Penggolongan Solusi – Solusi MCDM..... | 19 |
| 2.3.2 Metode ELECTRE..... | 21 |
| 2.3.3 Metode ELECTRE..... | 26 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|-------------------------------------------------|----|
| 3.1 Objek Penelitian..... | 33 |
| 3.2 Data dan Metode Pengumpulan Data..... | 33 |
| 3.3 Kerangka Penyelesaian Masalah..... | 33 |
| 3.4 <i>Flow Chart</i> Penyelesaian Masalah..... | 35 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | |
|-------------------------------------------|----|
| 4.1 Kriteria Pemilihan Lokasi Usaha | 36 |
| 4.2 Pengolahan Data | 45 |
| 4.2.1 Metode ELECTRE..... | 45 |
| 4.2.2 Metode GPAP | 51 |

BAB V PEMBAHASAN

| | |
|----------------------------------|----|
| 5.1 Analisis Metode ELECTRE..... | 69 |
| 5.2 Analisis Metode GPAP..... | 70 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 5.3 Analisis Pengolahan Data | 70 |
| 5.4 Analisis Kelayakan Usaha | 71 |
| BAB VI PENUTUP | |
| 6.1 Kesimpulan | 72 |
| 6.2 Saran..... | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |



DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan MADM dengan MODM | 18 |
| Tabel 2.2 Penyajian alternatif | 22 |
| Tabel 2.3 Derajat Kepentingan | 22 |
| Tabel 2.4 <i>Concordance</i> | 24 |
| Tabel 2.5 <i>Discordance</i> | 24 |
| Tabel 2.6 Penyajian alternatif | 26 |
| Tabel 2.7 Derajat kepentingan | 26 |
| Tabel 2.8 Kriteria 1 | 27 |
| Tabel 2.9 Kriteria 2 | 29 |
| Tabel 2.10 Hasil kriteria 3 | 31 |
| Tabel 2.11 Hasil kriteria 4 | 31 |
| Tabel 2.12 Perkalian Derajat..... | 31 |
| Tabel 2.13 Perkalian Derajat..... | 32 |
| Tabel 2.14 Selisih dari rata - rata | 32 |
| Tabel 4.1 Derajat kepentingan luas bangunan | 36 |
| Tabel 4.2 Derajat kepentingan luas lahan parkir | 37 |
| Tabel 4.3 Derajat kepentingan biaya sewa | 37 |
| Tabel 4.4 Derajat kepentingan akses ketempat..... | 38 |
| Tabel 4.5 Derajat kepentingan tingkat visibilitas | 38 |
| Tabel 4.6 Derajat kepentingan tingkat kepadatan penduduk | 39 |
| Tabel 4.7 Derajat kepentingan jumlah pesaing..... | 40 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.8 Data alternatif lokasi usaha..... | 41 |
| Tabel 4.9 Data alternatif lokasi usaha..... | 43 |
| Tabel 4.10 <i>Corcodance</i> | 49 |
| Tabel 4.11 <i>Discordance</i> | 49 |
| Tabel 4.12 <i>Eugenvector</i> matrik dasar | 67 |
| Tabel 4.13 <i>Eugenvector</i> matrik transpose..... | 67 |
| Tabel 4.14 Pengalihan <i>Eugenvector</i> matrik dasar dengan derajat kepentingan..... | 67 |
| Tabel 4.15 Pengalihan <i>Eugenvector</i> matrik transpose dengan derajat kepentingan..... | 68 |
| Tabel 4.16 Dominasi GPAP..... | 68 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penyelesaian Masalah..... | 35 |
| Gambar 4.1 Dominasi <i>ELECTRE</i> | 50 |
| Gambar 4.2 Dominasi <i>GPAP</i> | 68 |
| Gambar 5.1 Dominasi <i>ELECTRE</i> | 69 |
| Gambar 5.2 Dominasi <i>GPAP</i> | 70 |



DAFTAR SIMBOL

C^* = ambang batas *Concordance*

D^* = ambang batas *Discordance*

\geq = lebih dari atau samadengan

$<$ = kurang dari

$C(i,j)$ = *Concordance* alternatif i dan alternatif j

$D(i,j)$ = *Discordance* alternatif i dan alternatif j

M_N = Matrix dasar N

W_N = hasil dari matrik dasar N

M_N^1 = Matrix transpose N

W_N^1 = hasil dari Matrix transpose N



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jasa tidak dipasarkan melalui saluran distribusi tradisional seperti halnya barang fisik, misalnya dari pabrik ke pedagang grosir, kemudian ke pengecer untuk selanjutnya disampaikan kepada konsumen akhir. Akan tetapi dalam jasa ada dua kemungkinan, yaitu pertama, pelanggan mendatangi lokasi fasilitas jasa dan kemungkinan kedua adalah penyedia jasa yang mendatangi pelanggan. Lokasi fasilitas seringkali menentukan kesuksesan perusahaan yang bergerak di bidang jasa, karena lokasi erat kaitannya dengan pasar potensial suatu perusahaan.

Pemilihan tempat atau lokasi memerlukan pertimbangan yang cermat terhadap beberapa faktor seperti: akses ke lokasi mudah, visibilitas (lokasi yang dapat dilihat dengan jelas), lalu lintas, tempat parkir yang luas dan aman, lingkungan, jumlah pesaing yang berada di sekitar lokasi tersebut, peraturan pemerintah dan lain-lain.

AHASS NGABEAN adalah suatu perusahaan jasa yang bergerak di bidang perawatan dan penjualan suku cadang sepeda motor khusus produksi Honda. Perusahaan ini berlokasi di jalan Brigjend Katamso nomor 153 Yogyakarta. Perusahaan bengkel ini belum mempunyai lokasi cabang dan berniat untuk mengembangkan usahanya dengan mendirikan cabang baru di wilayah Bantul, khususnya di wilayah Kecamatan Bantul dan Sewon. AHASS NGABEAN belum melakukan survey di lapangan untuk memilih lokasi-lokasi yang layak dan berpotensi

untuk dijadikan tempat usaha baru. Sehingga dalam hal ini peneliti memberikan usulan atau masukan terhadap kelayakan usaha dalam penentuan lokasinya.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan, bahwa penentuan lokasi ini sangat menentukan keberhasilan usaha yang akan dilakukan, sehingga dengan demikian penelitian terhadap lokasi usaha sangat signifikan.

Penelitian ini dimaksudkan, disamping mencari lokasi usaha yang berpotensi, juga ingin mempelajari berapa metode yang biasa digunakan dalam penentuan lokasi usaha tersebut dan telah ditetapkan beberapa alternatif lokasi yang akan dipilih.

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Cholidah Yoganingsih yaitu mengenai peranan metode AHP dalam Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah T.K, tujuannya menentukan alternatif-alternatif terbaik dalam pemilihan sekolah T.K. Dan Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Anggoro Tri Wibowo mengenai Analisa Faktor-faktor yang berpengaruh pada keputusan pemilihan jurusan menggunakan metode AHP, tujuannya guna mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dari beberapa alternatif-alternatif dalam memilih jurusan. Namun selama ini kebanyakan orang dalam menentukan keputusan pemilihan suatu masalah hanya dengan metode AHP saja yang mungkin sudah umum. Pada penelitian ini peneliti mencoba dengan metode lain yakni Analisis Kelayakan Usaha dan Penentuan Lokasi Pendirian Bengkel Motor Dengan Menggunakan Metode ELECTRE dan Metode GPAP. Dalam skripsi ini akan digunakan kedua metode tersebut dengan tujuan untuk mencari kelayakan untuk didirikannya suatu usaha. Kedua metode ini juga digunakan untuk memilih lokasi usaha yang memiliki beberapa kriteria yang mana akan didirikan tempat usaha. Hasil dari kedua metode ini akan diuji kelayakannya dengan menggunakan perhitungan NPV (nilai bersih sekarang). Dari hasil kajian pustaka yang telah dilakukan ternyata,

jarang ditemui dan digunakan, ternyata penelitian ini masih sangat jarang dilakukan, khususnya di lingkungan jurusan teknik industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini diperlukan adanya penentuan dasar – dasar atribut yang disesuaikan dengan metode yang akan dipakai. Maka permasalahan yang ada didalam penelitian ini adalah :

1. Lokasi mana yang layak didirikan usaha ini?
2. Jika ditentukan metode yang akan dipakai dalam analisis data, maka metode yang manakah yang termudah untuk dilakukan?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luas dan kompleksnya ruang lingkup masalah dalam lingkungan dan situasi yang sebenarnya, maka tidaklah mungkin untuk membahas dan menganalisa segala hal yang berhubungan dan berkaitan dengannya. Oleh karena itu perlu dibuat batasan agar permasalahan tidak meluas dan dapat dipecahkan dengan lebih terarah terhadap tujuan yang hendak dicapai.

Batasan-batasan serta asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Alternatif lokasi dan kriteria-kriteria dalam memilih alternative lokasi beserta dengan derajat kepentingannya ditentukan oleh peneliti berdasarkan asumsi dan hasil survey yang telah dilakukan didalam perusahaan.

2. Kriteria-kriteria dalam pemilihan lokasi adalah: luas bangunan, luas lahan parkir, biaya sewa bangunan, akses ke tempat/lokasi, visibilitas, tingkat kepadatan penduduk dalam satu kelurahan, jumlah pesaing dalam satu kelurahan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pendirian bengkel motor dan memilih lokasi alternatif baru dengan menggunakan metode ELECTRE dan GPAP.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan penentuan lokasi usaha/industri dalam ruang lingkup kajian produksi dan manajemen operasi.
2. Dapat memberikan petunjuk alternatif pemilihan lokasi usaha paling tidak kepada perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Agar supaya penulisan skripsi lebih terstruktur maka selanjutnya disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian. Permasalahan yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penelitian, hipotesis jika ada, tempat penelitian dan objek penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan dasar atau acuan secara ilmiah yang berguna untuk membentuk kerangka berfikir yang berguna dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan jembatan yang menghubungkan dasar teori yang terdapat pada bab II dengan bab IV yang merupakan pengumpulan dan pengolahan dari data penelitian. Bab ini juga menguraikan tentang metodologi penelitian berupa langkah-langkah yang harus ditempuh dalam melakukan penelitian serta kerangka pemecahan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat hasil-hasil penelitian, pengolahan data menggunakan metode yang telah ditentukan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan mengenai penyelesaian masalah berdasarkan analisa yang telah dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Memuat kesimpulan dari penelitian berdasarkan analisa data yang telah diolah dan saran-saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melengkapi tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Meranking dan memilih satu lokasi biasa digunakan dan menjadi suatu tugas yang sulit. Persoalan ini dinyatakan kompleks disebabkan terdapat lebih dari satu jenis dimensi yang diukur pengaruhnya pada setiap lokasi atau lebih dari keputusan yang diambil. Persoalan ini biasa disebut dengan *Multi Matrik Decision Making*. Beberapa metode *Multi Matrik Decision Making* telah diperkenalkan oleh beberapa orang peneliti, seperti AHP (*Analytic Hierarchy Process*) yang dikembangkan oleh Saaty (1988) di University of Pittsburgh USA dan PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) yang dikembangkan oleh J.P. Brans (1984) di Vrye Universiteit, Brussels, Belgia. Dalam perkembangannya teori-teori *Multi Matrik Decision Making* ini telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti lain, misalnya menggabungkan metode AHP dan metode PROMETHEE yang disebut dengan GPAP (*Combination of the Basic Principle of AHP and PROMETHEE*) oleh Sjahfan Joesoef (2000) di Institut Teknologi Bandung. Metode ini pada dasarnya memaksimalkan semua kriteria.

Disamping metode tersebut terdapat juga metode ELECTRE yang dikembangkan oleh B. Roy (1968). Konsep metode ini melakukan ranking dengan menggunakan *indifference, defference, threshold*. Metode ELECTRE telah

menerangkan dan telah diaplikasikan pada persoalan pemilihan suatu proyek. Eksperimen dengan menggunakan metode ELECTRE memperlihatkan bahwa hasilnya dapat diterima oleh para pembuat keputusan dan yang paling penting telah memberikan arti dan kelanjutan dari perankingan project.

Persoalan pengambilan keputusan dari perankingan suatu proyek tidaklah seperti persoalan pengambilan keputusan yang lain, tantangannya adalah minimal ada dua alasan, pertama tidak ada kriteria tunggal yang mencukupi untuk mengatasi pengaruh pada setiap pilihan proyek, dengan kata lain persoalannya memiliki multi kriteria. Yang kedua adalah tidak terdapat pengambil keputusan tunggal, sesungguhnya perankingan project memerlukan konsensus dari kelompok pengambil keputusan tersebut.

Henig dan Buchanan (1996) dan Buchanan et al (1998) telah memberikan argumentasi bahwa tipe keputusan yang baik akan datang dari proses pengambilan keputusan yang baik dan disarankan bahwa keputusan yang subjektif dan objektif harus dipisahkan

Kedua metode GPAP dan ELECTRE pada saat ini sedang cenderung digunakan pada penelitian-penelitian yang memiliki kriteria banyak (*multi matrik*), Pada skripsi ini akan digunakan kedua metode tersebut. Kedua metode ini digunakan untuk memilih lokasi usaha yang memiliki beberapa kriteria. Dari hasil kajian pustaka yang telah dilakukan ternyata, belum ditemui dan digunakan ternyata penelitian ini belum pernah dilakukan, khususnya di lingkungan jurusan teknik industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

2.2 Lokasi Fasilitas Jasa

Jasa tidak dipasarkan melalui saluran distribusi tradisional seperti halnya barang fisik, misalnya dari pabrik ke pedagang grosir, kemudian ke pengecer untuk selanjutnya disampaikan kepada konsumen akhir. Akan tetapi dalam jasa ada dua kemungkinan, yaitu pertama, pelanggan mendatangi lokasi fasilitas jasa (misalnya pasien datang ke tempat praktik dokter pribadi atau rumah sakit). Kemungkinan kedua adalah penyedia jasa yang mendatangi pelanggan (misalnya mobil pemadam kebakaran dikirim untuk menangani dan memadamkan api di lokasi kebakaran).

Lokasi fasilitas seringkali menentukan kesuksesan suatu jasa, karena lokasi erat kaitannya dengan pasar potensial suatu perusahaan. Misalnya rumah sakit umumnya menempati daerah yang cukup luas dan berlokasi dekat daerah yang padat penduduknya, karena rumah sakit bertujuan untuk melayani masyarakat umum secara luas. Sedangkan restoran *fastfood* bisa berlokasi di mana saja, bahkan di daerah yang jarang penduduknya sekalipun (pada jalan lingkar kota). Di samping itu, lokasi juga berpengaruh terhadap dimensi-dimensi strategik seperti fleksibilitas, *competitive positioning*, manajemen permintaan, dan fokus (Fitzsimmons dan Fitzsimmons, 1994).

Fleksibilitas suatu lokasi merupakan ukuran sejauh mana suatu jasa dapat bereaksi terhadap situasi ekonomi yang berubah. Karena keputusan pemilihan lokasi berkaitan dengan komitmen jangka panjang terhadap aspek-aspek yang sifatnya kapital intensif, maka suatu penyedia jasa haruslah benar-benar mempertimbangkan dan menyeleksi lokasi yang responsif terhadap perubahan-perubahan ekonomi, demografis, budaya, dan persaingan di masa mendatang. *Competitive positioning* adalah metode-metode yang digunakan agar perusahaan dapat mengembangkan posisi relatifnya dibandingkan para pesaing. Misalnya jika perusahaan berhasil memperoleh

dan mempertahankan lokasi yang banyak dan strategis (lokasi sentral dan utama), maka itu dapat menjadi hambatan bagi para pesaing untuk akses ke pasar.

Pemilihan tempat atau lokasi memerlukan pertimbangan yang cermat terhadap beberapa faktor berikut:

1. Akses, misalnya lokasi yang dilalui atau mudah dijangkau sarana transportasi umum.
2. Visibilitas, misalnya lokasi yang dapat dilihat dengan jelas dari tepi jalan.
3. Lalu lintas (*traffic*), di mana ada dua hal yang perlu dipertimbangkan, yaitu:
 - a. Banyaknya orang yang lalu-lalang bisa memberikan peluang besar terjadinya *impulse buying*. *Impulse buying* adalah proses pembelian yang sering tanpa terencana atau tanpa melalui usaha-usaha khusus. Biasanya konsumen tertarik untuk membeli setelah melihat-lihat atau mengamati produk atau toko.
 - b. Kepadatan dan kemacetan lalu lintas bisa pula menjadi hambatan, misalnya terhadap pelayanan kepolisian, pemadam kebakaran, atau ambulans.
4. Tempat parkir yang luas dan aman.
5. Ekspansi, yaitu tersedia tempat yang cukup luas untuk perluasan usaha di kemudian hari.
6. Lingkungan, yaitu daerah sekitar yang mendukung jasa yang ditawarkan. Misalnya warung makan yang berdekatan dengan daerah kost, asrama mahasiswa, atau perkantoran.
7. Persaingan, yaitu lokasi pesaing. Misalnya dalam menentukan lokasi wartel (warung telekomunikasi), perlu dipertimbangkan apakah di jalan atau daerah yang sama banyak pula terdapat wartel lainnya.

8. Peraturan pemerintah, misalnya ketentuan yang melarang tempat reparasi (bengkel) kendaraan bermotor berdekatan dengan pemukiman penduduk.

2.2.1 Desain dan Tata Letak Fasilitas Jasa

Desain dan tata letak fasilitas jasa erat kaitannya dengan pembentukan persepsi pelanggan. Pada banyak jenis jasa, persepsi yang diperoleh dari interaksi pelanggan dengan fasilitas jasa berpengaruh terhadap kualitas jasa tersebut di mata pelanggan.

2.2.1.1 Desain Fasilitas Jasa

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam desain fasilitas jasa meliputi:

1. Sifat dan tujuan organisasi jasa

Sifat suatu jasa seringkali menentukan berbagai persyaratan desainnya. Misalnya desain rumah sakit perlu mempertimbangkan ventilasi yang memadai, ruang peralatan medis yang representatif, ruang tunggu pasien yang nyaman (dilengkapi TV, tersedia cukup tempat untuk 'selonjor' atau untuk berbaring), kamar pasien yang nyaman, ruang dokter dan kamar praktek yang bisa menjamin *privacy* (misalnya kedap suara, tidak tembus pandang), dan lain-lain.

Desain fasilitas yang baik dapat memberikan beberapa manfaat, misalnya perusahaan mudah dikenali, desain eksterior bisa menjadi tanda atau petunjuk mengenai sifat jasa di dalamnya. Banyak organisasi jasa yang memperoleh manfaat langsung dari desain khusus yang disesuaikan dengan sifat dan tujuannya. Misalnya restoran masakan Jepang yang mendesain ruangan

makannya dengan arsitektur Jepang, akan menciptakan suasana restoran seolah-olah seperti di Jepang.

2. Ketersediaan tanah dan kebutuhan akan ruang/tempat

Setiap perusahaan jasa yang membutuhkan tanah untuk mendirikan lokasi fasilitasnya perlu mempertimbangkan kemampuan finansialnya, peraturan pemerintah berkaitan dengan kepemilikan tanah dan pembebasan tanah, dan lain-lain. Di masa kini ketersediaan tanah sangat terbatas dan walaupun ada, harganya selangit. Oleh sebab itu setiap perusahaan perlu memanfaatkan tanah dan ruang yang tersedia seefisien dan seefektif mungkin. Kecenderungan yang ada adalah perusahaan membuat bangunan bertingkat (ekspansi vertikal).

3. Fleksibilitas

Fleksibilitas desain sangat dibutuhkan apabila volume permintaan sering berubah dan apabila spesifikasi jasa cepat berkembang sehingga risiko keusangan menjadi besar. Kedua kondisi ini menyebabkan fasilitas jasa harus dapat disesuaikan dengan mudah dan memperhitungkan pula kemungkinan perkembangan di masa datang. Memasukkan unsur fleksibilitas ke dalam desain memang dapat meningkatkan biaya awal (initial cost) dan biaya operasi suatu fasilitas. Akan tetapi usaha untuk menyesuaikan suatu desain yang tidak fleksibel dengan perubahan yang terjadi saat desain tersebut telah dilaksanakan, malah akan membutuhkan biaya yang jauh lebih besar. Bahkan bisa saja tidak mungkin dilakukan penyesuaian.

4. Faktor estetis

Fasilitas jasa yang tertata secara rapi, menarik, dan estetis akan dapat meningkatkan sikap positif pelanggan terhadap suatu jasa. Selain itu sikap

karyawan terhadap pekerjaannya juga dapat meningkat. Aspek-aspek yang perlu ditata misalnya tinggi langit-langit bangunan, lokasi jendela dan pintu, bentuk pintu yang beranekaragam, dan dekor interior.

5. Masyarakat dan lingkungan sekitar

Masyarakat (terutama pemerhati masalah sosial dan lingkungan hidup) dan lingkungan di sekitar fasilitas jasa memainkan peranan penting dan berpengaruh besar terhadap perusahaan. Apabila perusahaan tidak mempertimbangkan faktor ini maka kelangsungan hidup perusahaan bisa terancam. Misalnya gelanggang olahraga (untuk pertandingan olahraga dan pertunjukan musik) perlu memperhatikan beberapa faktor, seperti fasilitas parkir yang cukup luas; jumlah pintu masuk dan keluar yang memadai; ventilasi dan tata suara yang baik; lokasi yang tidak terlalu berdekatan dengan pemukiman penduduk, rumah sakit, tempat ibadah, tempat penginapan, dan tempat umum lainnya; memiliki cukup banyak karyawan bagian kebersihan (cleaning service) untuk membersihkan sampah yang menumpuk setiap ada even pertandingan atau pertunjukan; dan lain sebagainya.

6. Biaya konstruksi dan operasi

Kedua jenis biaya ini dipengaruhi desain fasilitas. Biaya konstruksi dipengaruhi oleh jumlah dan jenis bahan bangunan yang digunakan. Biaya operasi dipengaruhi oleh kebutuhan energi ruangan, yang berkaitan dengan perubahan suhu.

2.2.1.2 Tata Letak Fasilitas Jasa

Keadaan (*setting*) dan lingkungan tempat penyampaian jasa merupakan aspek yang tidak kalah pentingnya dan tidak boleh dilupakan dalam desain jasa. Persepsi pelanggan terhadap suatu jasa dapat dipengaruhi oleh atmosfer (suasana) yang

dibentuk oleh eksterior dan interior fasilitas jasa tersebut. Misalnya saja atmosfir elegan seringkali menimbulkan persepsi status sosial tertentu, atmosfir yang hangat membangkitkan persepsi nyaman, dan atmosfir profesional menciptakan persepsi berupa rasa aman dan percaya di kalangan pelanggan. Bila kita memasuki salah satu hotel atau bank, seringkali secara sadar atau tidak sadar kita memikirkan beberapa hal berikut:

1. Apa yang dapat digambarkan bentuk luar (eksterior) hotel atau bank tersebut tentang penawaran yang ada di dalamnya?
2. Apakah itu semua dapat mengkomunikasikan secara jelas mengenai sifat jasanya?
3. Bagaimana interiornya mencerminkan suasana yang ada? Perasaan apa yang muncul?
4. Bagaimana kita harus bersikap?

Masih banyak penyedia jasa yang tidak menyadari bahwa tata letak fasilitas jasa memiliki pengaruh tersendiri terhadap perasaan dan respon pelanggan. Akan tetapi, tidak ada aturan pasti yang mengatur bagaimana bentuk tata letak fasilitas harus dirancang. Meskipun demikian, perusahaan jasa perlu mengembangkan pemahaman akan respon pelanggan terhadap berbagai aspek tata letak fasilitas jasa. Adapun unsur-unsur yang perlu dipertimbangkan dalam tata letak fasilitas jasa meliputi (Mudie dan Cottam,1993):

1. Pertimbangan/perencanaan spasial

Aspek-aspek seperti simetri, proporsi, tekstur, warna, dan lain-lain dipertimbangkan, dikombinasikan, dan dikembangkan untuk memancing respon intelektual maupun emosional dari pemakai atau orang yang melihatnya. Respon inilah yang dipersepsikan sebagai kualitas visual. Kualitas

ini dapat dimanipulasi atau dikendalikan perancang untuk menciptakan lingkungan tertentu yang mampu mendorong terbentuknya respon yang diinginkan dari pelanggan.

2. Perencanaan ruangan

Unsur ini mencakup perancangan interior dan arsitektur, seperti penempatan perabotan dan perlengkapannya dalam ruangan, desain aliran sirkulasi, dan lain-lain.

3. Perlengkapan/perabotan

Perlengkapan/perabotan memiliki berbagai fungsi, di antaranya sebagai sarana pelindung barang-barang berharga berukuran kecil, sebagai barang pajangan, sebagai tanda penyambutan bagi para pelanggan, dan sebagai sesuatu yang menunjukkan status pemilik atau penggunanya.

4. Tata cahaya

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mendesain tata cahaya adalah cahaya di siang hari (*daylighting*), warna, jenis dan sifat aktivitas yang dilakukan di dalam ruangan, persepsi penyedia jasa akan tugasnya, tingkat ketajaman penglihatan, dan suasana yang diinginkan (tenang, damai, segar, riang, gempita, dan lain-lain).

5. Warna

Banyak orang yang menyatakan bahwa warna memiliki bahasanya sendiri, di mana warna dapat menggerakkan perasaan dan emosi. Sebagai contoh, warna bendera setiap negara memiliki maknanya sendiri-sendiri. Merah pada bendera Indonesia berarti berani dan putih artinya suci. Di dalam suatu warna terkandung tiga unsur, yaitu:

- a. *Hue* (corak warna), yaitu nama dari warna, seperti merah, biru, hijau.
- b. *Value* (nilai warna), yaitu terang atau gelapnya suatu warna.
- c. *Chroma*, yakni intensitas kekuatan atau kemurnian warna.

Warna dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan, misalnya untuk meningkatkan efisiensi dalam ruangan kerja, menimbulkan kesan rileks, mengurangi tingkat kecelakaan, dan meningkatkan nafsu makan saat makanan dihidangkan. Oleh karena itu warna yang dipergunakan untuk interior fasilitas jasa perlu dikaitkan pula dengan efek cahaya, perbedaan dengan warna-warna relatif (warna yang coraknya hampir sama), efek ruangan yang bersangkutan, dan efek emosional dari warna yang dipilih. Berdasarkan penelitian selama beberapa tahun yang hasilnya dibukukan dalam *The Colour Eye, Cumming dan Porter* (Mudie dan Cottam, 1993) memberikan wawasan mengenai psikologi warna. Beberapa contohnya:

1. Merah merupakan warna api dan gairah. Warna ini menggambarkan aktivitas, energi, dan kegembiraan. Merah digunakan para perancang interior untuk tujuan menambah tingkat kenyamanan ruangan yang tidak dipanasi (*unheated rooms*) dan juga untuk desain restoran, khususnya restoran *fast-food*.
2. Oranye merupakan warna yang bisa menambah semarak perilaku sosial, membangkitkan semangat, dan mengurangi rasa permusuhan dan kemarahan. Namun sayangnya, warna ini jarang digunakan para perancang profesional.
3. Kuning dipandang sebagai warna yang menimbulkan dua dampak bertentangan. Di satu sisi, warna kuning dianggap bisa memberikan dampak stimulatif saat orang membutuhkan konsentrasi. Namun jika

warna ini digunakan terlalu banyak, ada kemungkinan orang bisa menjadi stres.

4. Hijau melambangkan kealamiahan dan diyakini membawa kesan tenang. Warna ini sangat sesuai untuk tempat-tempat yang membutuhkan situasi santai untuk beristirahat. Bersamasama dengan warna biru, warna kuning bisa membangkitkan nafsu makan, sehingga cocok dipergunakan untuk warna desain ruang makan.
5. Biru melambangkan wibawa dan secara tidak langsung mengungkapkan kebenaran, kebijaksanaan, dan kearifan. Warna ini sangat ideal bagi dunia perbankan.
6. Ungu dianggap sebagai warna yang mengganggu dan secara psikologis 'sukar'. Dalam suatu penelitian di Swedia, ungu merupakan warna yang paling tidak disukai untuk digunakan dalam desain tata lingkungan.

. Pesan-pesan yang disampaikan secara grafis

Aspek yang penting dan saling terkait dalam unsur ini adalah penampilan visual, penempatan, pemilihan bentuk fisik, pemilihan warna, pencahayaan, dan pemilihan bentuk perwajahan lambang atau tanda yang dipergunakan untuk maksud tertentu (misalnya penunjuk arah/tempat, keterangan/informasi, dan sebagainya).

2.3 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Setiap saat peradaban kita dihadapkan dengan persoalan pembuatan keputusan. Di samping dihadapkan dengan persoalan pembuatan keputusan, orang-orang selalu tertarik untuk menganalisis cara orang membuat keputusan mereka. Dalam pengertian yang sederhana, kebutuhan orang akan alternatif-alternatif

pembuatan keputusan, yang bisa dipilih, dan kriteria terkaitnya, bisa dievaluasi dan lebih disukai oleh orang-orang. Hal ini mengarahkan kita pada ilmu persoalan pembuatan keputusan yaitu pembuatan keputusan multi kriteria (MCDM).

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, MCDM mengacu pada pembuatan keputusan dengan adanya banyak kriteria, yang seringkali bertentangan. Walaupun analisis persoalan-persoalan itu melibatkan umat manusia setelah jaman pra sejarah, MCDM sebagai suatu ilmu dan dalam contoh aplikasinya yang pertama telah meningkat secara signifikan sejak digunakannya komputer. Ditambah lagi, penerapan menjadi lebih mudah dengan komputer, karena sebagian besar metode MCDM berhubungan dengan matematika yang rumit. Alasan yang melandasi kemajuan cepat di bidang ini dalam beberapa dekade terakhir termasuk juga peluang-peluang di bidang bisnis. Masa-masa di mana hanya ada satu orang dengan satu kriteria tunggal (yang menciptakan keuntungan) yang mengambil keputusan, telah berakhir. Di masa kini banyak pimpinan yang dihadapkan pada situasi multi kriteria, di mana mereka harus mengambil keputusan.

Triantaphyllou (2000) menerangkan "pembuatan keputusan multi kriteria (MCDM) sebagai salah satu cabang ilmu pembuatan keputusan yang paling terkenal". Ilmu MCDM bisa dibagi secara luas menjadi dua golongan sebagai berikut: pembuatan keputusan multi kriteria (MADM) dan pembuatan keputusan multi sasaran (MODM). Meskipun demikian, seringkali istilah MADM dan MODM digunakan dalam arti kelas golongan yang sama. Ilmu-ilmu MADM akan menimbulkan persoalan pada saat pengambilan keputusan. Itu berarti bahwa persoalan-persoalan ini memiliki sejumlah alternatif yang terbatas dan biasanya digunakan dalam persoalan-persoalan yang berhubungan dengan penilaian dan seleksi. Pada saat metode MODM terpusat pada persoalan-persoalan di mana alternatif-alternatif belum ditentukan

sebelumnya, misalnya pada saat MODM mengasumsikan ruang-ruang solusi yang berkesinambungan (sebagai contoh adalah soal-soal pemrograman matematis). Secara umum bisa diasumsikan bahwa MADM menyeleksi alternatif terbaik diantara beberapa alternatif yang jumlahnya tertentu, tidak seperti MODM yang merancang alternatif terbaik. Dalam tabel di bawah ini dijelaskan perbedaan utama antara MADM dan MODM.

Tabel 2.1 Perbandingan MADM dengan MODM

| | MADM | MODM |
|------------|------------------------------|----------------------------------------|
| Kriteria | Mengacu pada <i>criteria</i> | Mengacu pada <i>objektive</i> (tujuan) |
| Tujuan | Implicit | Ekplisit |
| Kriteria | Eksplisit | Implisit |
| Alternatif | Terbatas | Tidak terbatas |
| Kegunaan | Pemilihan alternative | Mendesain alternative |

Walaupun metode-metode MCDM bisa jadi sangat berbeda, sebagian besar dari tampilan berikut sama-sama digunakan:

- a. Alternatif yaitu berbagai kesempatan yang tersedia bagi pembuat keputusan. Sebagaimana dijelaskan di muka, rangkaian alternatif berupa sesuatu yang pasti.
- b. Kriteria. Kriteria juga dikatakan sebagai karakteristik, komponen atau kriteria keputusan dan setelah Triantaphyllou (2000), kriteria "mewakili dimensi-dimensi yang berbeda dari mana alternatif - alternatif bisa dipandang". Walaupun sebagian besar kriteria terstruktur dalam suatu tingkatan tunggal, kadang-kadang, jika ada banyak kriteria, strukturnya didasarkan pada suatu komposisi hierarkhis. Jadi pertama - tama kriteria utamanya telah ditentukan, diikuti oleh sub kriteria yang terkait dan sub kriteria tersebut selanjutnya memiliki sub sub kriteria dan seterusnya. Pertentangan antar kriteria. Kriteria

ganda biasanya saling bertentangan. Misalnya, biaya mungkin bertentangan dengan laba dan sebagainya.

- c. Derajat kepentingan. Sebagian besar dari metode MCDM menetapkan bobot pentingnya masing-masing kriteria.

2.3.1 Penggolongan Solusi-Solusi MCDM

Persoalan-persoalan MCDM tidak selalu memiliki suatu solusi yang unik. Tergantung pada sifatnya, nama-nama (atau tipe-tipe) yang berbeda diberikan pada solusi-solusi yang berbeda (Yoon dan Hwang, 1981).

- a. Solusi yang ideal. Kriteria bisa dibagi menjadi dua golongan. Kriteria yang akan dimaksimalkan merupakan bagian dari kelas kriteria laba (bahkan mungkin tidak selalu merupakan kriteria laba), dan kriteria yang berlawanan yang akan diminimalkan ada dalam kelas kriteria biaya. Jadi solusi yang ideal akan memaksimalkan semua kriteria laba dan di sisi lain meminimalkan semua kriteria biaya. Sebagaimana dijelaskan di atas, sifat kriteria MCDM adalah saling bertentangan dan biasanya tidak ada solusi yang optimal untuk suatu persoalan MCDM. Walaupun biasanya metode - metode MCDM mengalokasikan yang terbaik dari alternatif-alternatif yang diberikan, beberapa metode MCDM didasarkan pada gagasan bahwa solusi yang terbaik akan mendekati solusi optimal.
- b. Solusi-solusi yang tidak terdominir (Juga dikenal sebagai solusi Pareto-optimal dalam ilmu ekonomi). "Suatu solusi yang layak dalam MCDM bersifat tidak terdominir karena tidak ada solusi layak yang lain yang akan memperbaiki suatu kriteria tanpa menyebabkan degradasi dalam paling tidak satu kriteria" (Yoon dan Hwang, 1981).

- c. Solusi yang memuaskan. Suatu solusi yang memuaskan adalah suatu sub set solusisolusi yang layak, yang telah dikurangi dengan masing-masing alternatif melebihi semua kriteria yang diharapkan. Solusi-solusi yang memuaskan tidak selalu tidak terdominir. Apakah suatu solusi akan memuaskan atau tidak, merupakan bagian dari tingkat pengetahuan dan kemampuan pembuat keputusan.
- d. Solusi yang lebih disukai. Solusi yang lebih disukai, yang merupakan suatu solusi yang tidak terdominir, mewakili solusi, yang terutama memuaskan pembuat keputusan. Dalam pandangan ini, metode-metode MCDM hanya membantu proses pembuatan keputusan dengan mencapai solusi yang lebih disukai dengan syarat bahwa preferensi-preferensi pembuat keputusan harus diamati.

2.3.2 Metode ELECTRE

“Elimination et Choix Trauisant la Realite” (ELECTRE) atau *“elimination and choice that translates reality”* pertama kali diperkenalkan oleh Benayoun et al (1966). Metode ini berdasarkan konsep outranking dengan membandingkan beberapa alternatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Langkah-langkah dari metode ELECTRE adalah:

1. Menentukan derajat kepentingan dari masing-masing kriteria. Masing-masing kriteria harus mempunyai derajat kepentingan yang ditetapkan berdasarkan keinginan dari pembuat keputusan.
2. Menentukan *Concordance* dan *Discordance* dari tiap-tiap alternatif yang tersedia.

Keadaan kesesuaian (*Concordance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif mengungguli kriteria dari alternatif yang lain, kemudian derajat kepentingan dari kriteria tersebut dijumlahkan.

Sedangkan ketidaksesuaian (*Disconcodance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif diungguli oleh kriteria dari alternatif yang lain. Caranya adalah dengan mencari hasil maksimal (yang terbesar) dari rasio selisih kriteria alternatif satu dengan kriteria alternatif yang lain dengan selisih terbesar kriteria yang dimaksud dari semua alternatif.

3. Menentukan ambang batas *Concordance* (C^*) dan ambang batas *Discordance* (D^*). Ambang batas yang digunakan adalah rata-rata dari *Concordance* dan *Discordance*.
4. Menentukan dominasi dari alternatif berdasarkan ambang batas *Concordance* dan *Discordance*. Syarat dominasinya adalah apabila $C(i,j) \geq C^*$ dan $D(i,j) < D^*$ maka alternatif i mendominasi alternatif j .
5. Memilih alternatif yang mendominasi.

Contoh:

Disini disajikan 10 alternatif yang berisi 6 kriteria

Tabel 2.2 penyajian alternatif

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 6 | 2 | 16 | 10 | 11 | 5 | 16 | 17 | 10 | 5 |
| 2 | 300 | 450 | 350 | 500 | 380 | 250 | 390 | 400 | 410 | 250 |
| 3 | 27 | 21 | 27 | 20 | 23 | 31 | 24 | 22 | 16 | 18 |
| 4 | 18 | 19 | 12 | 12 | 20 | 10 | 18 | 26 | 23 | 21 |
| 5 | 570 | 400 | 420 | 450 | 400 | 430 | 510 | 380 | 410 | 400 |
| 6 | 12 | 23 | 18 | 20 | 16 | 18 | 21 | 23 | 20 | 22 |

1. Menentukan derajat kepentingan dari masing-masing kriteria, derajat kepentingan tergantung dari keinginan pembuat keputusan.

Tabel 2.3 derajat kepentingan

| Kriteria | Derajat kepentingan |
|----------|---------------------|
| 1 | 0.25 |
| 2 | 0.10 |
| 3 | 0.15 |
| 4 | 0.25 |
| 5 | 0.05 |
| 6 | 0.20 |

2. Menentukan *Concordance* dan *Discordance*

Misal untuk alternatif C dan D

$$C(i,j) = C(c,d) = \{1;3\}$$

$$= 0.25 + 0.15$$

$$= 0.40$$

$$D(i,j) = D(c,d) = \{2;4;5;6\}$$

$$= \max \left\{ \frac{150}{250}; \frac{0}{0}; \frac{30}{190}; \frac{2}{11} \right\}$$

$$= 0.60$$

Tabel.2.4. *Concordance*

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | - | 0.45 | 0.30 | 0.45 | 0.20 | 0.65 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.55 |
| B | 0.55 | - | 0.55 | 0.60 | 0.30 | 0.55 | 0.55 | 0.15 | 0.45 | 0.45 |
| C | 0.55 | 0.45 | - | 0.40 | 0.65 | 0.60 | 0.15 | 0.20 | 0.45 | 0.55 |
| D | 0.55 | 0.40 | 0.35 | - | 0.35 | 0.85 | 0.10 | 0.15 | 0.30 | 0.55 |
| E | 0.80 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | - | 0.60 | 0.25 | 0.20 | 0.40 | 0.50 |
| F | 0.35 | 0.45 | 0.02 | 0.15 | 0.40 | - | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| G | 0.55 | 0.45 | 0.60 | 0.90 | 0.75 | 0.85 | - | 0.20 | 0.65 | 0.55 |
| H | 0.80 | 0.65 | 0.80 | 0.85 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | - | 0.85 | 0.95 |
| I | 0.80 | 0.55 | 0.55 | 0.25 | 0.60 | 0.80 | 0.35 | 0.15 | - | 0.65 |
| J | 0.45 | 0.50 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.05 | 0.35 | - |

Tabel.2.5 *Discordance*

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | - | 1.00 | 0.67 | 0.80 | 0.36 | 0.55 | 0.82 | 1.00 | 0.73 | 0.91 |
| B | 0.89 | - | 0.93 | 0.53 | 0.60 | 0.67 | 0.93 | 1.00 | 0.53 | 0.20 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C | 0.79 | 0.45 | - | 0.60 | 0.50 | 0.27 | 0.47 | 0.88 | 0.69 | 0.56 |
| D | 0.63 | 0.44 | 0.47 | - | 0.50 | 0.73 | 0.40 | 0.88 | 0.69 | 0.56 |
| E | 0.89 | 0.64 | 0.33 | 0.48 | - | 0.53 | 0.58 | 0.64 | 0.36 | 0.55 |
| F | 0.74 | 0.80 | 0.73 | 1.00 | 0.63 | - | 0.95 | 1.00 | 0.81 | 0.69 |
| G | 0.32 | 0.24 | 0.20 | 0.44 | 0.13 | 0.47 | - | 0.50 | 0.31 | 0.19 |
| H | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 0.40 | 0.10 | 0.60 | 0.68 | - | 0.16 | 0.11 |
| I | 0.84 | 0.33 | 0.73 | 0.76 | 0.47 | 1.00 | 0.53 | 0.47 | - | 0.18 |
| J | 0.89 | 0.80 | 0.73 | 1.00 | 0.52 | 0.87 | 0.73 | 0.80 | 0.64 | - |

3. Menentukan ambang batas *Concordance* (C^*) dan ambang batas *Discordance* (D^*)

$$C^* = \text{rata-rata dari } Concordance \text{ indeks} = \frac{48}{100} = 0.48$$

$$D^* = \text{rata-rata dari } Discordance \text{ indeks} = \frac{61}{100} = 0.61$$

Apabila $C(i,j) \geq C^*$ dan $D(i,j) < D^*$, maka alternatif i mendominasi alternatif j , dan hasilnya adalah:

- a. A mendominasi F
- b. B mendominasi D
- c. C mendominasi E,F,J
- d. D mendominasi J
- e. E mendominasi D,F,J
- f. G mendominasi A,C,D,E,F,I,J
- g. H mendominasi B,C,D,E,F,I,J
- h. I mendominasi B,E,J

2.3.3. Metode GPAP

Adalah salah satu metode MCDM yang menggabungkan prinsip dasar dari AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*).

Contoh:

Disini disajikan 5 alternatif dengan 4 kriteria

Tabel 2.6 penyajian alternatif

| Kriteria \ Alternatif | A | B | C | D | E |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 (Maximum) | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 2 (Minimum) | 75 | 60 | 80 | 75 | 50 |
| 3 (Maximum) | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 4 (Minimum) | 200 | 150 | 250 | 200 | 150 |

Tabel 2.7 derajat kepentingan

| Kriteria | Derajat Kepentingan |
|----------|---------------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1,5 |
| 4 | 2,5 |

kriteria 1 (Maximum)

Tabel 2.8 kriteria 1

| | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 3/3 | 3/2 | 3/4 | 3/5 | 3/1 |
| 2 | 2/3 | 2/2 | 2/4 | 2/5 | 2/1 |
| 4 | 4/3 | 4/2 | 4/4 | 4/5 | 4/1 |
| 5 | 5/3 | 5/2 | 5/4 | 5/5 | 5/1 |
| 1 | 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/5 | 1/1 |

$$\text{Matrix dasar} = M_1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,50 & 0,75 & 0,60 & 3,00 \\ 0,67 & 1,00 & 0,50 & 0,40 & 2,00 \\ 1,33 & 2,00 & 1,00 & 0,80 & 4,00 \\ 1,67 & 2,50 & 1,25 & 1,00 & 5,00 \\ 0,33 & 0,50 & 0,25 & 0,20 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$Total = 5,00 \quad 7,50 \quad 3,75 \quad 3,00 \quad 15,00$$

Membagi matrix dasar dengan jumlah bilangan per kolomnya

$$M_{N1} = \begin{bmatrix} 1,00/5,00 & 1,50/7,50 & 0,75/3,75 & 0,60/3,00 & 3,00/15,00 \\ 0,67/5,00 & 1,00/7,50 & 0,50/3,75 & 0,40/3,00 & 2,00/15,00 \\ 1,33/5,00 & 2,00/7,50 & 1,00/3,75 & 0,80/3,00 & 4,00/15,00 \\ 1,67/5,00 & 2,50/7,50 & 1,25/3,75 & 1,00/3,00 & 5,00/15,00 \\ 0,33/5,00 & 0,50/7,50 & 0,25/3,75 & 0,20/3,00 & 1,00/15,00 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,27 & 0,27 & 0,27 & 0,27 & 0,27 \\ 0,33 & 0,33 & 0,33 & 0,33 & 0,33 \\ 0,07 & 0,07 & 0,07 & 0,07 & 0,07 \end{bmatrix}$$

$$W_1 = \begin{bmatrix} 0,20 \\ 0,13 \\ 0,27 \\ 0,33 \\ 0,07 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrix transpose} = M_1^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,67 & 1,33 & 1,67 & 0,33 \\ 1,50 & 1,00 & 2,00 & 2,50 & 0,50 \\ 0,75 & 0,50 & 1,00 & 1,25 & 0,25 \\ 0,60 & 0,40 & 0,80 & 1,00 & 0,20 \\ 3,00 & 2,00 & 4,00 & 5,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$Total = 6,85 \quad 4,57 \quad 9,13 \quad 11,42 \quad 2,28$$

Membagi matrix ranspose dengan jumlah bilangan per kolomnya

$$M_{N1}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/6,85 & 0,67/4,57 & 1,33/9,13 & 1,67/11,42 & 0,33/2,28 \\ 1,50/6,85 & 1,00/4,57 & 2,00/9,13 & 2,50/11,42 & 0,50/2,28 \\ 0,75/6,85 & 0,50/4,57 & 1,00/9,13 & 1,25/11,42 & 0,25/2,28 \\ 0,60/6,85 & 0,40/4,57 & 0,80/9,13 & 1,00/11,42 & 0,20/2,28 \\ 3,00/6,85 & 2,00/4,57 & 4,00/9,13 & 5,00/11,42 & 1,00/2,28 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,11 & 0,11 & 0,11 & 0,11 & 0,11 \\ 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 \\ 0,44 & 0,44 & 0,44 & 0,44 & 0,44 \end{bmatrix}$$

$$W_1^1 = \begin{bmatrix} 0,15 \\ 0,22 \\ 0,11 \\ 0,09 \\ 0,44 \end{bmatrix}$$

Kriteria 2 (Minimum)

Tabel 2.9 kriteria 2

| | 75 | 60 | 80 | 75 | 50 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 75 | 75/75 | 60/75 | 80/75 | 75/75 | 50/75 |
| 60 | 75/60 | 60/60 | 80/60 | 75/60 | 50/60 |
| 80 | 75/80 | 60/80 | 80/80 | 75/80 | 50/80 |
| 75 | 75/75 | 60/75 | 80/75 | 75/75 | 50/75 |
| 50 | 75/50 | 60/50 | 80/50 | 75/50 | 50/50 |

$$\text{Matrik dasar} = M_2 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,80 & 1,07 & 1,00 & 0,67 \\ 1,25 & 1,00 & 1,33 & 1,25 & 0,83 \\ 0,94 & 0,75 & 1,00 & 0,94 & 0,63 \\ 1,00 & 0,80 & 1,07 & 1,00 & 0,67 \\ 1,50 & 1,20 & 1,60 & 1,50 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 5,69 \quad 4,55 \quad 6,07 \quad 5,69 \quad 3,80$$

Membagi matrix dasar dengan jumlah bilangan per kolomnya

$$M_{N_2} = \begin{bmatrix} 1,00/5,69 & 0,80/4,55 & 1,07/6,07 & 1,00/5,69 & 0,67/3,80 \\ 1,25/5,69 & 1,00/4,55 & 1,33/6,07 & 1,25/5,69 & 0,83/3,80 \\ 0,94/5,69 & 0,75/4,55 & 1,00/6,07 & 0,94/5,69 & 0,63/3,80 \\ 1,00/5,69 & 0,80/4,55 & 1,07/6,07 & 1,00/5,69 & 0,67/3,80 \\ 1,50/5,69 & 1,20/4,55 & 1,60/6,07 & 1,50/5,69 & 1,00/3,80 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 \end{bmatrix}$$

$$W_2 = \begin{bmatrix} 0,18 \\ 0,22 \\ 0,16 \\ 0,18 \\ 0,26 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrix transpose} = M_2^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,25 & 0,94 & 1,00 & 1,50 \\ 0,80 & 1,00 & 0,75 & 0,80 & 1,20 \\ 1,07 & 1,33 & 1,00 & 1,07 & 1,60 \\ 1,00 & 1,25 & 0,94 & 1,00 & 1,50 \\ 0,67 & 0,83 & 0,63 & 0,67 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 4.54 \quad 4.66 \quad 4.26 \quad 4.54 \quad 6.80$$

Membagi matrix ranspose dengan jumlah bilangan per kolomnya

$$M_{N_2}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/4,54 & 1,25/4,66 & 0,94/4,26 & 1,00/4,54 & 1,50/6,80 \\ 0,80/4,54 & 1,00/4,66 & 0,75/4,26 & 0,80/4,54 & 1,20/6,80 \\ 1,07/4,54 & 1,33/4,66 & 1,00/4,26 & 1,07/4,54 & 1,60/6,80 \\ 1,00/4,54 & 1,25/4,66 & 0,94/4,26 & 1,00/4,54 & 1,50/6,80 \\ 0,67/4,54 & 0,83/4,66 & 0,63/4,26 & 0,67/4,54 & 1,00/6,80 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,24 & 0,24 & 0,24 & 0,24 & 0,24 \\ 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \end{bmatrix}$$

$$W_{N2}^1 = \begin{bmatrix} 0,22 \\ 0,18 \\ 0,24 \\ 0,22 \\ 0,15 \end{bmatrix}$$

Demikian langkah yang sama juga dilakukan pada kriteria 3 dan 4 sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2.10 hasil kriteria 3

| | W ₁ | W ₂ | W ₃ | W ₄ |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A | 0,20 | 0,18 | 0,12 | 0,18 |
| B | 0,13 | 0,22 | 0,29 | 0,27 |
| C | 0,27 | 0,16 | 0,24 | 0,15 |
| D | 0,33 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| E | 0,07 | 0,26 | 0,18 | 0,24 |

Tabel 2.11 hasil kriteria 4

| | W ₁ ¹ | W ₂ ¹ | W ₃ ¹ | W ₄ ¹ |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A | 0,15 | 0,22 | 0,31 | 0,21 |
| B | 0,22 | 0,18 | 0,12 | 0,16 |
| C | 0,11 | 0,24 | 0,15 | 0,26 |
| D | 0,09 | 0,22 | 0,21 | 0,21 |

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| E | 0,44 | 0,15 | 0,21 | 0,16 |
|---|------|------|------|------|

Mengalikan derajat kepentingan ke masing-masing kriteria

Tabel 2.12 perkalian derajat

| | $3 \times W_1$ | $3 \times W_2$ | $1,5 \times W_3$ | $2,5 \times W_4$ | Jumlah | Rata-rata (\emptyset^+) |
|---|----------------|----------------|------------------|------------------|--------|-----------------------------|
| A | 0,60 | 0,53 | 0,18 | 0,46 | 1,76 | 0,44 |
| B | 0,40 | 0,66 | 0,44 | 0,61 | 2,11 | 0,61 |
| C | 0,80 | 0,49 | 0,35 | 0,37 | 2,01 | 0,37 |
| D | 1,00 | 0,53 | 0,26 | 0,46 | 2,25 | 0,46 |
| E | 0,20 | 0,79 | 0,26 | 0,61 | 1,87 | 0,61 |

Tabel 2.13 perkalian derajat

| | $3 \times W_1^1$ | $3 \times W_2^1$ | $1,5 \times W_3^1$ | $2,5 \times W_4^1$ | Jumlah | Rata-rata (\emptyset^-) |
|---|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------|-----------------------------|
| A | 0,44 | 0,66 | 0,46 | 0,53 | 2,08 | 0,52 |
| B | 0,66 | 0,53 | 0,19 | 0,39 | 1,76 | 0,44 |
| C | 0,33 | 0,71 | 0,23 | 0,66 | 1,92 | 0,48 |
| D | 0,26 | 0,66 | 0,31 | 0,53 | 1,76 | 0,44 |
| E | 1,31 | 0,44 | 0,31 | 0,39 | 2,44 | 0,61 |

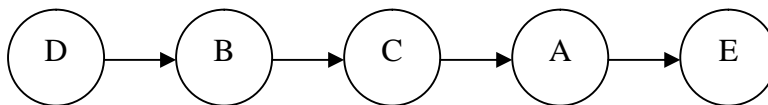
Mencari selisih dari rata-rata ($\emptyset^+ - \emptyset^-$), nilai selisih yang kecil didominasi oleh nilai selisih yang lebih besar, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2.13 selisih dari rata-rata

| | \emptyset^+ | \emptyset^- | $\emptyset (\emptyset^+ - \emptyset^-)$ | Ranking |
|---|---------------|---------------|-----------------------------------------|---------|
| A | 0,44 | 0,52 | -0,08 | 4 |

| | | | | |
|---|------|------|-------|---|
| B | 0,61 | 0,44 | 0,09 | 2 |
| C | 0,37 | 0,48 | 0,02 | 3 |
| D | 0,46 | 0,44 | 0,12 | 1 |
| E | 0,61 | 0,61 | -0,15 | 5 |

Hasil dominasi :



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah perusahaan jasa yang bergerak dibidang perawatan dan penjualan suku cadang sepeda motor khusus produksi Honda. Penelitian difokuskan pada pemilihan alternatif lokasi cabang baru di wilayah Bantul (khususnya di wilayah kecamatan Bantul dan Sewon).

3.2 Data dan Metode Pengumpulan Data

Data dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. Data primer, yaitu data-data yang didapat dari observasi atau penelitian langsung di lapangan. Dalam penelitian ini, data primer berupa luas bangunan, luas lahan parkir, biaya sewa bangunan, akses ke lokasi, visibilitas, jumlah pesaing.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang didapatkan dari literature atau penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder berupa tingkat kepadatan penduduk dalam satu kelurahan.

3.3 Kerangka Penyelesaian Masalah

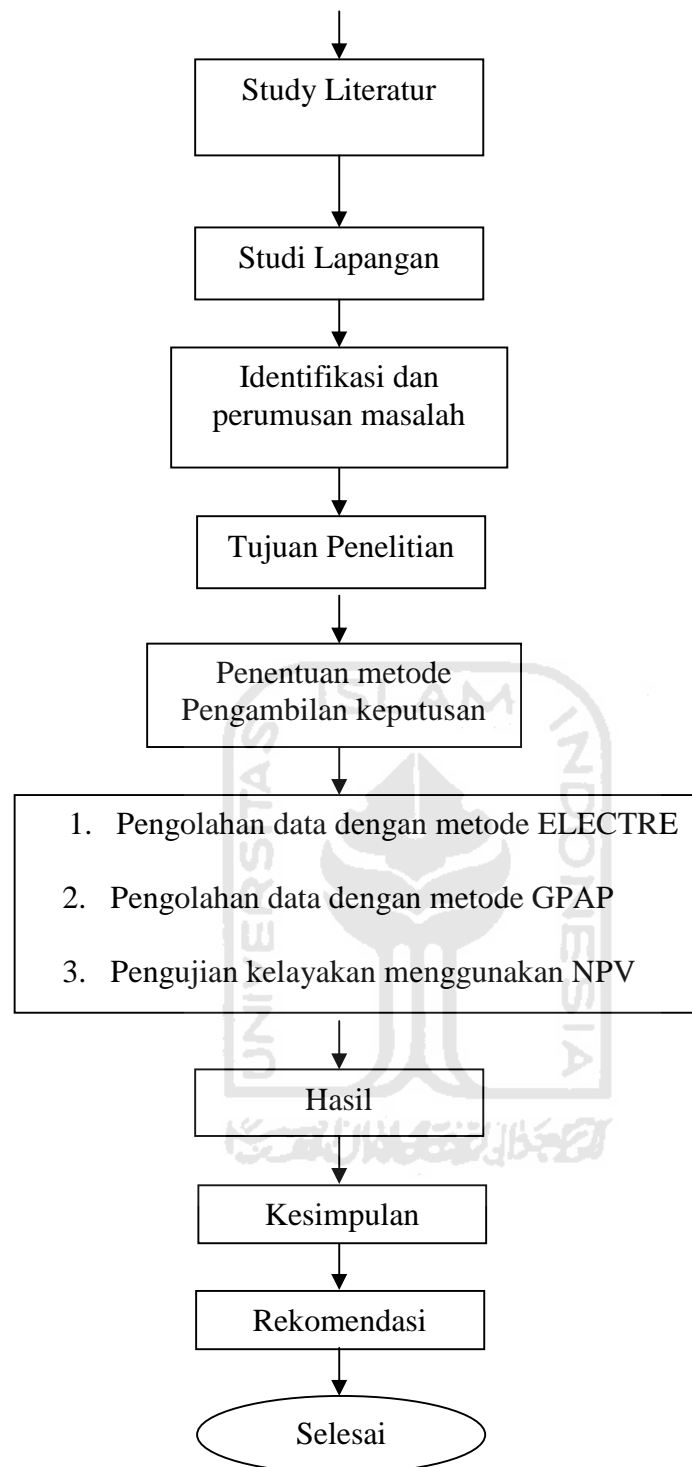
1. Studi literature, dimaksudkan untuk mencari ilmu atau informasi-informasi yang akan digunakan dalam penelitian.
2. Perumusan dan pembatasan masalah. Setelah selesai tahap studi literature, dilanjutkan dengan merumuskan apa yang menjadi masalah dalam study kasus

kemudian ditetapkan batasan-batasan agar penelitian yang dilakukan tidak bias serta agar tujuan dari penelitian dapat tercapai.

3. Menentukan tujuan penelitian. Dimana penelitian ini ditujukan untuk memberikan yang terbaik bagi perusahaan.
4. Pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu observasi langsung di lapangan dan menggunakan data yang sudah ada.
5. Pemilihan lokasi usaha dengan metode ELECTRE :
 - a. Menentukan *Concordance* dan *Discordance* dari tiap-tiap alternatif yang tersedia. Keadaan kesesuaian (*Concordance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif mengungguli kriteria dari alternatif yang lain. Sedangkan ketidaksesuaian (*Discordance*) adalah keadaan dimana kriteria dari suatu alternatif diungguli oleh kriteria dari alternatif yang lain.
 - b. Menentukan ambang batas *Concordance* (C^*) dan ambang batas *Discordance* (D^*). Ambang batas yang digunakan adalah rata-rata dari *Concordance* dan *Discordance*.
 - c. Menentukan dominasi dari alternatif berdasarkan ambang batas *Concordance* dan *Discordance*. Syarat dominasinya adalah apabila $C(i,j) \geq C^*$ dan $D(i,j) < D^*$ maka alternatif i mendominasi alternatif j.
6. Pemilihan lokasi usaha dengan metode GPAP.
7. Menghitung kelsysksn usaha menggunsksn NPV
8. Kesimpulan.
9. Rekomendasi.

3.4. Flow Chart Penyelesaian Masalah

mulai



Gambar 3.1 *Flow Chart* Penyelesaian Masalah

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Kriteria Pemilihan Lokasi Usaha

Tempat dan Bangunan

1. Luas bangunan

AHASS NGABEAN membutuhkan bangunan dengan luas ruangan yang cukup dan memadai untuk meletakkan display item-item yang dijual maupun peralatan yang digunakan untuk melakukan perawatan sepeda motor, juga untuk kenyamanan pelanggan dalam menunggu. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.1 derajat kepentingan luas bangunan

| Luas bangunan | Derajat kepentingan |
|-----------------------------------|---------------------|
| $10 \text{ m}^2 - 20 \text{ m}^2$ | 1 |
| $11 \text{ m}^2 - 30 \text{ m}^2$ | 2 |
| $31 \text{ m}^2 - 40 \text{ m}^2$ | 3 |
| $41 \text{ m}^2 - 50 \text{ m}^2$ | 4 |
| $> 50 \text{ m}^2$ | 5 |

2. Luas lahan parkir

Untuk menjamin kenyamanan pelanggan (pelanggan yang akan memperbaiki atau melakukan perawatan secara rutin), maka sebaiknya

bangunan mempunyai lahan parkir yang luasnya cukup untuk menampung kendaraan pelanggan. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.2 derajat kepentingan luas lahan parkir

| Luas lahan parkir | Derajat kepentingan |
|---------------------------------------|---------------------|
| 0 m ² – 10 m ² | 1 |
| 11 m ² – 20 m ² | 2 |
| 21 m ² – 30 m ² | 3 |
| 31 m ² – 40 m ² | 4 |
| 41 m ² – 50 m ² | 5 |

3. Biaya sewa bangunan.

Biaya sewa bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti lokasi (semakin strategis lokasinya, semakin tinggi biaya sewanya), kondisi bangunan (luas, fisik bangunan) dan lain-lain. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.3 derajat kepentingan biaya sewa

| Biaya sewa | Derajat kepentingan |
|-------------------------------------|---------------------|
| Rp. 1.000.000,- - Rp. 10.000.000,- | 1 |
| Rp. 11.000.000,- - Rp. 20.000.000,- | 2 |
| Rp. 21.000.000,- - Rp. 30.000.000,- | 3 |
| Rp. 31.000.000,- - Rp. 40.000.000,- | 4 |
| > Rp. 41.000.000,- | 5 |

4. Akses ke tempat/bangunan

Adalah tingkat mudah atau tidaknya tempat/bangunan tersebut dapat dijangkau/diakses oleh pelanggan. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.4 derajat kepentingan akses ketempat

| Akses ketempat | Derajat kepentingan |
|--------------------------|---------------------|
| Sulit terjangkau | 1 |
| Sedikit sulit terjangkau | 2 |
| Terjangkau | 3 |
| Mudah terjangkau | 4 |
| Sangat mudah terjangkau | 5 |

5. Visibilitas

Bangunan dengan tingkat visibilitas yang tinggi, dalam artian bangunan tersebut dapat dengan mudah dilihat dari tepi jalan tentunya lebih menguntungkan dibanding bangunan yang tingkat visibilitas lebih rendah. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.5 derajat kepentingan tingkat visibilitas

| Tingkat visibilitas | Derajat kepentingan |
|----------------------|---------------------|
| Sangat rendah sekali | 1 |
| Sangat rendah | 2 |
| Rendah | 3 |
| Tinggi | 4 |
| Sangat sekali | 5 |

Lingkungan

6. Tingkat kepadatan penduduk

Tingkat kepadatan penduduk dalam satu kelurahan. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.6 derajat kepentingan tingkat kepadatan penduduk

| Tingkat kepadatan Jiwa/KM ² | Derajat kepentingan |
|----------------------------------------|---------------------|
| 0 – 500 | 1 |
| 501 – 1000 | 2 |
| 1001 – 1500 | 3 |
| 1501 – 2000 | 4 |
| > 2000 | 5 |

7. Jumlah Pesaing

Tidak dapat dipungkiri lagi kalau pesaing adalah faktor yang berpengaruh dalam suatu usaha. Apabila persaingan ditanggapi dengan positif tentunya akan membawa dampak yang baik bagi usaha tersebut karena secara tidak langsung akan timbul keinginan atau motivasi untuk selangkah lebih maju dibanding para pesaing yang lain. Dengan strategi persaingan, manajemen mutu dan pelayanan yang baik, koleksi yang lengkap serta promosi yang tepat, AHASS NGABEAN optimis dapat bersaing dengan pesaing yang sudah ada terlebih dulu. Adapun derajat kepentingannya sebagai berikut.

Tabel 4.7 derajat kepentingan jumlah pesaing

| Jumlah pesaing | Derajat kepentingan |
|----------------|---------------------|
| 4 | 1 |
| 3 | 2 |
| 2 | 3 |
| 1 | 4 |
| 0 | 5 |

Data pendirian bengkel AHASS

1. Pembelian mesin dan perlengkapan

Dalam hal ini bengkel AHASS yang akan didirikan perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp. 40.375.000,- untuk pembelian dan perlengkapan bengkel.

2. Biaya operasional karyawan

Pada pendirian bengkel ini, akan memiliki karyawan sebanyak 8 orang yang biaya operasionalnya sebesar Rp. 808.000,-/bulan/karyawan.

3. Biaya sarana pelengkap

Didalam membangun suatu bangunan, harus memilii sarana pelengkap (listrik dan telepon) yang biayanya sebesar Rp. 450.000,-/bulan

4. Biaya perawatan mesin

Pada penggunaan suatu mesin diperlukan adanya suatu perawatan. Dan biaya perawatannya sebesar Rp.1.200.000,-/tahun.

5. Pendapatan

Pendapatan ini diperoleh dari biaya *service* minimal. Yaitu 20unit/hari dengan biaya Rp. 25.000,-/unit.



Tabel 4.8 Data alternatif lokasi usaha

| Kriteria Alternatif | Luas Bangunan (dalam m ²) | Luas Lahan Parkir (dalam m ²) | Biaya Sewa Bangunan per Tahun | Akses ke Tempat/Bangunan | Tingkat Visibilitas | Tingkat Kepadatan Penduduk (dalam satuan Jiwa/KM ²) | Jumlah Pesaing |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Jl. Imogiri barat km.5 (kel. Bangunharjo) | 60 | 24 | 25.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Tinggi | 2.757 | 0 |
| 2. Jl. Parangtritis km.8 (kel. Timbulharjo) | 50 | 15 | 15.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Rendah | 2.149 | 1 |
| 3. Jl. Parangtritis km.9,5 (kel. Timbulharjo) | 90 | 27 | 18.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Rendah | 2.149 | 1 |
| Kriteria Alternatif | Luas Bangunan (dalam m ²) | Luas Lahan Parkir (dalam m ²) | Biaya Sewa Bangunan per Tahun | Akses ke Tempat/Bangunan | Tingkat Visibilitas | Tingkat Kepadatan Penduduk (dalam satuan Jiwa/KM ²) | Jumlah Pesaing |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|----|----|------------|-------------------------|--------|-------|---|
| 4. Jl. Wakhid Hasyim (kel. Ringinharjo) | 90 | 36 | 25.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Tinggi | 2.917 | 0 |
| 5. Jl. Jendral Sudirman (kel. Bantul) | 32 | 16 | 20.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Tinggi | 2.991 | 1 |
| 6. Jl. Bantul km.10 (kel. Bantul) | 30 | 6 | 12.000.000 | Sangat mudah terjangkau | Tinggi | 2.991 | 1 |

Tabel 4.9 data alternatif lokasi usaha

| Kriteria | Luas Bangunan (dalam m ²) | Luas Lahan Parkir (dalam m ²) | Biaya Sewa Bangunan per Tahun | Akses ke Tempat/Bangunan | Tingkat Visibilitas | Tingkat Kepadatan Penduduk (dalam satuan Jiwa/KM ²) | Jumlah Pesaing |
|------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| Alternatif | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Jl. Imogiri barat km.5 (kel. Bangunharjo) | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 2. Jl. Parangtritis km.8 (kel. Timbulharjo) | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 3. Jl. Parangtritis km.9,5 (kel. Timbulharjo) | 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| Kriteria Alternatif | Luas Bangunan (dalam m ²) | Luas Lahan Parkir (dalam m ²) | Biaya Sewa Bangunan per Tahun | Akses ke Tempat/Ba ngunan | Tingkat Visibilitas | Tingkat Kepadatan Penduduk (dalam satuan Jiwa/KM ²) | Jumlah Pesaing |
| 4. Jl. Wakhid Hasyim (kel. Ringinharjo) | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |

| | | | | | | | |
|------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. Jl. Jendral Sudirman (kel. Bantul) | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 6. Jl. Bantul km.10 (kel. Bantul) | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |



4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Metode ELECTRE

1. Menghitung Concordance dan Discordance

a. Perhitungan Concordance :

$$C_{(1,2)} = (1,2,3,5,6) = 5+3+3+4+5 = 20$$

$$C_{(1,3)} = (3,5,6) = 3+4+5 = 12$$

$$C_{(1,4)} = 0$$

$$C_{(1,5)} = (2,3) = 3+3 = 6$$

$$C_{(1,6)} = (1,2,3) = 5+3+3 = 11$$

$$C_{(2,1)} = 0$$

$$C_{(2,3)} = 0$$

$$C_{(2,4)} = (7) = 4$$

$$C_{(2,5)} = (1) = 4$$

$$C_{(2,6)} = (1,2,3) = 4+2+2 = 8$$

$$C_{(3,1)} = (1,2,7) = 5+5+4 = 14$$

$$C_{(3,2)} = (1,2,3) = 5+5+2 = 12$$

$$C_{(3,4)} = (7) = 4$$

$$C_{(3,5)} = (1,2) = 5+3 = 8$$

$$C_{(3,6)} = (1,2,3) = 5+3+2 = 10$$

$$C_{(4,1)} = (1,2,6,7) = 5+4+5+4 = 18$$

$$C_{(4,2)} = (1,2,3,5,6) = 5+4+3+4+5 = 21$$

$$C_{(4,3)} = (2,3,5,6) = 4+3+4+5 = 16$$

$$C_{(4,5)} = (1,2,3) = 5+4+3 = 12$$

$$C_{(4,6)} = (1,2,3) = 5+4+3 = 12$$

$$C_{(5,1)} = (6) = 5$$

$$C_{(5,2)} = (2,3,5,6) = 2+2+4+5 = 13$$

$$C_{(5,3)} = (3,5,6) = 2+4+5 = 11$$

$$C_{(5,4)} = (7) = 4$$

$$C_{(5,6)} = (1,2,3) = 3+2+2 = 7$$

$$C_{(6,1)} = (6,7) = 5+4 = 9$$

$$C_{(6,2)} = (5,6) = 4+5 = 9$$

$$C_{(6,3)} = (5,6) = 4+5 = 9$$

$$C_{(6,4)} = (6,7) = 5+4 = 9$$

$$C_{(6,5)} = 0$$

b. Perhitungan Discordance

$$D_{(1,2)} = (7)$$

$$= \max \left\{ \frac{1}{1} \right\}$$

$$= 1$$

$$D_{(1,3)} = (1,2,4,7)$$

$$= \max \left\{ \frac{30}{60}; \frac{3}{30}; 0; \frac{1}{1} \right\}$$

$$= \max \{0,5 ; 0,1 ; 0 ; 1\}$$

$$= 1$$

$$D_{(1,4)} = (1,2,3,4,5,6)$$

$$= \max \left\{ \frac{30}{60}; \frac{12}{30}; 0; 0; 0; \frac{160}{842} \right\}$$

$$= \max \{0,5 ; 0,4 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0,19\}$$

$$= 0,5$$

$$D_{(2,1)} = (1,2,3,4,5,6)$$

$$= \max \left\{ \frac{10}{60}; \frac{9}{30}; \frac{10}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{608}{842} \right\}$$

$$= \max \{0,17 ; 0,3 ; 0,77 ; 0 ; 1 ; 0,72\}$$

$$= 1$$

$$D_{(2,3)} = (1,2,3,4,5,6,7)$$

$$D_{(1,5)} = (4,5,6,7)$$

$$= \max \left\{ 0; 0; \frac{234}{842}; \frac{1}{1} \right\}$$

$$= \max \{0 ; 0 ; 0,28 ; 1\}$$

$$= 1$$

$$D_{(1,6)} = (4,5,6,7)$$

$$= \max \left\{ 0; 0; \frac{234}{842}; 0 \right\}$$

$$= \max \{0 ; 0 ; 0,28 ; 0\}$$

$$= 0,28$$

$$D_{(2,5)} = (2,3,4,5,6,7)$$

$$= \max \left\{ \frac{1}{30}; \frac{5}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{842}{842}; 0 \right\}$$

$$= \max \{0,03 ; 0,38 ; 0 ; 1 ; 1 ; 0\}$$

$$= 1$$

$$D_{(2,6)} = (4,5,6,7)$$

$$\begin{aligned}
&= \max \left\{ \frac{40}{60}; \frac{12}{30}; \frac{3}{13}; 0; 0; 0; 0 \right\} &= \max \left\{ 0; \frac{1}{1}; \frac{842}{842}; 0 \right\} \\
&= \max \{ 0,67 ; 0,4 ; 0,23 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 \} &= \max \{ 0 ; 1 ; 1 ; 0 \} \\
&= 0,67 &= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(2,4)} &= (1,2,3,4,5,6) \\
&= \max \left\{ \frac{40}{60}; \frac{21}{30}; \frac{10}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{768}{842} \right\} \\
&= \max \{ 0,67 ; 0,7 ; 0,77 ; 0 ; 1 ; 0,91 \} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(3,1)} &= (3,4,5,6) \\
&= \max \left\{ \frac{7}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{608}{842} \right\} \\
&= \max \{ 0,54 ; 0 ; 1 ; 0,72 \} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(3,5)} &= (3,4,5,6,7) \\
&= \max \left\{ \frac{2}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{842}{842}; 0 \right\} \\
&= \max \{ 0,15 ; 0 ; 1 ; 1 ; 0 \} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$D_{(3,2)} = 0$$

$$D_{(3,6)} = (4,5,6,7)$$

$$\begin{aligned}
D_{(3,4)} &= (1,2,3,4,5,6,7) \\
&= \max \left\{ 0; \frac{9}{30}; \frac{7}{13}; 0; \frac{1}{1}; \frac{768}{842}; \frac{1}{1} \right\} \\
&= \max \{ 0 ; 0,3 ; 0,54 ; 0 ; 1 ; 0,91 ; 1 \} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \max \left\{ 0; \frac{1}{1}; \frac{842}{842}; 0 \right\} \\
&= \max \{ 0 ; 1 ; 1 ; 0 \} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$D_{(4,1)} = 0$$

$$D_{(4,6)} = (4,5,6,7)$$

$$D_{(4,2)} = 0$$

$$= \max \left\{ 0; 0; \frac{74}{842}; \frac{1}{1} \right\}$$

$$D_{(4,3)} = (1,4,7)$$

$$= \max \left\{ 0; 0; 0; \frac{1}{1} \right\}$$

$$= \max \{ 0 ; 0 ; 0,09 ; 1 \}$$

$$= \max \{ 0 ; 0,54 ; 0 ; 1 \}$$

$$= 1$$

$$= 1$$

$$D_{(4,5)} = (4,5,6,7)$$

$$= \max \left\{ 0; 0; \frac{74}{842}; \frac{1}{1} \right\}$$

$$= \max \{ 0 ; 0 ; 0,09 ; 1 \}$$

$$= 1$$

$$\begin{aligned}
D_{(5,1)} &= (1,2,3,4,5) \\
&= \max \left\{ \frac{28}{60}; \frac{8}{30}; \frac{5}{13}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,47 ; 0,27 ; 0,38 ; 0 ; 0\} \\
&= 0,47
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(5,2)} &= (1,4,7) \\
&= \max \left\{ \frac{18}{60}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,3; 0 ; 0\} \\
&= 0,3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(5,3)} &= (1,2,4,7) \\
&= \max \left\{ \frac{58}{60}; \frac{11}{30}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,97 ; 0,37 ; 0 ; 0\} \\
&= 0,97
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(6,1)} &= (1,2,3,4,5) \\
&= \max \left\{ \frac{30}{60}; \frac{18}{30}; \frac{13}{13}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,5 ; 0,6 ; 1 ; 0 ; 0\} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(6,2)} &= (1,2,3,4,7) \\
&= \max \left\{ \frac{20}{60}; \frac{9}{30}; \frac{3}{13}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,33 ; 0,3 ; 0,23 ; 0 ; 0\} \\
&= 0,33
\end{aligned}$$

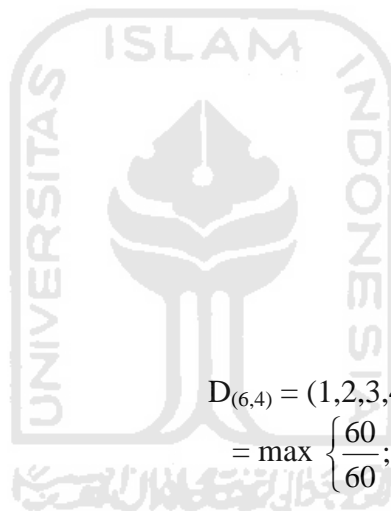
$$\begin{aligned}
D_{(6,3)} &= (1,2,3,4,7) \\
&= \max \left\{ \frac{60}{60}; \frac{21}{30}; \frac{6}{13}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{1; 0,7 ; 0,46 ; 0 ; 0\} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(5,4)} &= (1,2,3,4,5) \\
&= \max \left\{ \frac{58}{60}; \frac{20}{30}; \frac{5}{13}; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,97 ; 0,67 ; 0,38 ; 0 ; 0\} \\
&= 0,97
\end{aligned}$$

$$D_{(5,6)} = 0$$

$$\begin{aligned}
D_{(6,4)} &= (1,2,3,4,5,6) \\
&= \max \left\{ \frac{60}{60}; \frac{30}{30}; \frac{13}{13}; 0; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0\} \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(6,5)} &= (1,2,3,4,5,6,7) \\
&= \max \left\{ \frac{2}{60}; \frac{10}{30}; \frac{8}{13}; 0; 0; 0; 0 \right\} \\
&= \max \{0,03 ; 0,33 ; 0,61 ; 0; 0; 0; 0\} \\
&= 0,61
\end{aligned}$$



Tabel 4.10 Concordance

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----|----|----|---|----|----|
| 1 | - | 20 | 12 | 0 | 6 | 11 |
| 2 | 0 | - | 0 | 0 | 4 | 8 |
| 3 | 14 | 12 | - | 5 | 10 | 12 |
| 4 | 14 | 20 | 12 | - | 11 | 11 |
| 5 | 5 | 13 | 11 | 0 | - | 7 |
| 6 | 9 | 9 | 9 | 5 | 0 | = |

Tabel 4.11 Discordance

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| 1 | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,28 |
| 2 | 1 | - | 0,77 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | - | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 0,54 | - | 0,09 | 0,09 |
| 5 | 0,47 | 0,3 | 0,97 | 0,97 | - | 0 |
| 6 | 1 | 0,33 | 1 | 1 | 0,61 | - |

2. Menentukan ambang batas Concordance (C^*) dan ambang batas Discordance (D^*).

Ambang batas yang digunakan adalah rata-rata dari Concordance dan Discordance.

$$C^* = \text{rata-rata dari Concordance indeks} = \frac{268}{25} = 10,72$$

$$D^* = \text{rata-rata dari Discordance indeks} = \frac{22,1}{25} = 0,88$$

3. Menentukan dominasi dari alternatif berdasarkan ambang batas Concordance dan Discordance.

Syarat dominasinya adalah apabila $C(i,j) \geq 10,27$ dan $D(i,j) < 0,88$ maka alternatif i mendominasi alternatif j .

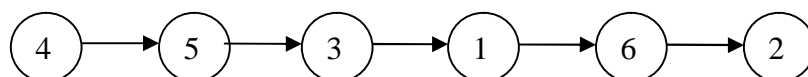
Didapatkan hasil dominasi sebagai berikut

- a. 1 mendominasi 6
- b. 3 mendominasi 2
- c. 4 mendominasi 1,2
- d. 5 mendominasi 2

Untuk mendapatkan hasil dominasi yang lebih pasti maka ambang batas C (C^*) dinaikkan dan ambang batas D (D^*) diturunkan. Berikut ini disajikan tabel dari hasil perubahan C^* dan D^*

| | Concordance | Discordance | Dominator | Dominated |
|---|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 1 | 10,67 | 0,85 | 1 | 6 |
| | | | 3 | 2 |
| | | | 4 | 1,2 |
| | | | 5 | 2 |
| 2 | 11,07 | 0,82 | 3 | 2 |
| | | | 4 | 1,2 |
| | | | 5 | 2 |

Sehingga didapatkan hasil dominasi sebagai berikut:



Gambar 4.1. Dominasi ELECTRE

4.2.2. Dengan metode GPAP

Kriteria 1 (Maximum)

| | 60 | 50 | 90 | 90 | 32 | 30 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 60 | 60/60 | 60/50 | 60/90 | 60/90 | 60/32 | 60/30 |
| 50 | 50/60 | 50/50 | 50/90 | 50/90 | 50/32 | 50/30 |
| 90 | 90/60 | 90/50 | 90/90 | 90/90 | 90/32 | 90/30 |
| 90 | 90/60 | 90/50 | 90/90 | 90/90 | 90/32 | 90/30 |
| 32 | 32/60 | 32/50 | 32/90 | 32/90 | 32/32 | 32/30 |
| 30 | 30/60 | 30/50 | 30/90 | 30/90 | 30/32 | 30/30 |

$$\text{Matrik dasar} = M_1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,20 & 0,67 & 0,67 & 1,87 & 2,00 \\ 0,83 & 1,00 & 0,56 & 0,56 & 1,56 & 1,67 \\ 1,50 & 1,80 & 1,00 & 1,00 & 2,81 & 3,00 \\ 1,50 & 1,80 & 1,00 & 1,00 & 2,81 & 3,00 \\ 0,53 & 0,64 & 0,36 & 0,36 & 1,00 & 1,07 \\ 0,50 & 0,60 & 0,33 & 0,33 & 0,94 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 5,87 \quad 7,04 \quad 3,91 \quad 3,91 \quad 11,00 \quad 11,73$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N1} = \begin{bmatrix} 1,00/5,87 & 1,20/7,04 & 0,67/3,91 & 0,67/3,91 & 1,87/11,00 & 2,00/11,73 \\ 0,83/5,87 & 1,00/7,04 & 0,56/3,91 & 0,56/3,91 & 1,56/11,00 & 1,67/11,73 \\ 1,50/5,87 & 1,80/7,04 & 1,00/3,91 & 1,00/3,91 & 2,81/11,00 & 3,00/11,73 \\ 1,50/5,87 & 1,80/7,04 & 1,00/3,91 & 1,00/3,91 & 2,81/11,00 & 3,00/11,73 \\ 0,53/5,87 & 0,64/7,04 & 0,36/3,91 & 0,36/3,91 & 1,00/11,00 & 1,07/11,73 \\ 0,50/5,87 & 0,60/7,04 & 0,33/3,91 & 0,33/3,91 & 0,94/11,00 & 1,00/11,73 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 \\ 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 \\ 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 & 0,26 \\ 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 \\ 0,08 & 0,08 & 0,08 & 0,08 & 0,08 & 0,08 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_1 = \begin{bmatrix} 0,17 \\ 0,14 \\ 0,26 \\ 0,26 \\ 0,09 \\ 0,08 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrik Transpose} = M_1^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,83 & 1,50 & 1,50 & 0,53 & 0,50 \\ 1,20 & 1,00 & 1,80 & 1,80 & 0,64 & 0,60 \\ 0,67 & 0,56 & 1,00 & 1,00 & 0,36 & 0,33 \\ 0,67 & 0,56 & 1,00 & 1,00 & 0,36 & 0,33 \\ 1,87 & 1,56 & 2,81 & 2,81 & 1,00 & 0,94 \\ 2,00 & 1,67 & 3,00 & 3,00 & 1,07 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 7,41 \quad 6,18 \quad 11,11 \quad 11,11 \quad 3,96 \quad 3,7$$

Membagi matrik transpose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N1}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/7,41 & 0,83/6,18 & 1,50/11,11 & 1,50/11,11 & 0,53/3,96 & 0,50/3,7 \\ 1,20/7,41 & 1,00/6,18 & 1,80/11,11 & 1,80/11,11 & 0,64/3,96 & 0,60/3,7 \\ 0,67/7,41 & 0,56/6,18 & 1,00/11,11 & 1,00/11,11 & 0,36/3,96 & 0,33/3,7 \\ 0,67/7,41 & 0,56/6,18 & 1,00/11,11 & 1,00/11,11 & 0,36/3,96 & 0,33/3,7 \\ 1,87/7,41 & 1,56/6,18 & 2,81/11,11 & 2,81/11,11 & 1,00/3,96 & 0,94/3,7 \\ 2,00/7,41 & 1,67/6,18 & 3,00/11,11 & 3,00/11,11 & 1,07/3,96 & 1,00/3,7 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 \\ 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,09 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \\ 0,27 & 0,27 & 0,27 & 0,27 & 0,27 & 0,27 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_1^1 = \begin{bmatrix} 0,13 \\ 0,16 \\ 0,09 \\ 0,09 \\ 0,25 \\ 0,27 \end{bmatrix}$$

Kriteria 2 (Maximum)

| | 24 | 15 | 27 | 36 | 16 | 6 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 24 | 24/24 | 24/15 | 24/27 | 24/36 | 24/16 | 24/6 |
| 15 | 15/24 | 15/15 | 15/27 | 15/36 | 15/16 | 15/6 |
| 27 | 27/24 | 27/15 | 27/27 | 27/36 | 27/16 | 27/6 |
| 36 | 36/24 | 36/15 | 36/27 | 36/36 | 36/16 | 36/6 |
| 16 | 16/24 | 16/15 | 16/27 | 16/36 | 16/16 | 16/6 |
| 6 | 6/24 | 6/15 | 6/27 | 6/36 | 6/16 | 6/6 |

$$\text{Matrik dasar} = M_2 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,60 & 0,53 & 1,00 & 1,50 & 4,00 \\ 0,62 & 1,00 & 0,33 & 0,62 & 0,94 & 2,50 \\ 1,12 & 1,80 & 1,00 & 0,75 & 1,69 & 4,50 \\ 1,50 & 2,40 & 1,33 & 1,00 & 2,25 & 6,00 \\ 0,67 & 1,07 & 0,36 & 0,67 & 1,00 & 2,67 \\ 0,25 & 0,40 & 0,13 & 0,25 & 0,37 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 5,17 \quad 8,27 \quad 4,59 \quad 3,44 \quad 7,75 \quad 20,67$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N_2} = \begin{bmatrix} 1,00/5,17 & 1,60/8,27 & 0,53/4,59 & 1,00/3,44 & 1,50/7,75 & 4,00/20,67 \\ 0,62/5,17 & 1,00/8,27 & 0,33/4,59 & 0,62/3,44 & 0,94/7,75 & 2,50/20,67 \\ 1,12/5,17 & 1,80/8,27 & 1,00/4,59 & 0,75/3,44 & 1,69/7,75 & 4,50/20,67 \\ 1,50/5,17 & 2,40/8,27 & 1,33/4,59 & 1,00/3,44 & 2,25/7,75 & 6,00/20,67 \\ 0,67/5,17 & 1,07/8,27 & 0,36/4,59 & 0,67/3,44 & 1,00/7,75 & 2,67/20,67 \\ 0,25/5,17 & 0,40/8,27 & 0,13/4,59 & 0,25/3,44 & 0,37/7,75 & 1,00/20,67 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 \\ 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 \\ 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,29 & 0,29 & 0,29 & 0,29 & 0,29 & 0,29 \\ 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_2 = \begin{bmatrix} 0,19 \\ 0,12 \\ 0,22 \\ 0,29 \\ 0,13 \\ 0,05 \end{bmatrix}$$



$$\text{Matrik transpose} = M_2^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,62 & 1,12 & 1,50 & 0,67 & 0,25 \\ 1,60 & 1,00 & 1,80 & 2,40 & 1,07 & 0,40 \\ 0,53 & 0,33 & 1,00 & 1,33 & 0,36 & 0,13 \\ 1,00 & 0,62 & 0,75 & 1,00 & 0,67 & 0,25 \\ 1,50 & 0,94 & 1,69 & 2,25 & 1,00 & 0,37 \\ 4,00 & 2,50 & 4,50 & 6,00 & 2,67 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{total} = 9,63 \quad 6,01 \quad 18,06 \quad 9,63 \quad 6,44 \quad 2,4$$

Membagi matrik transPose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N_2}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/9,63 & 0,62/6,01 & 1,87/18,06 & 1,00/9,63 & 0,67/6,44 & 0,25/2,4 \\ 1,60/9,63 & 1,00/6,01 & 3,00/18,06 & 1,60/9,63 & 1,07/6,44 & 0,40/2,4 \\ 0,53/9,63 & 0,33/6,01 & 1,00/18,06 & 0,53/9,63 & 0,36/6,44 & 0,13/2,4 \\ 1,00/9,63 & 0,62/6,01 & 1,87/18,06 & 1,00/9,63 & 0,67/6,44 & 0,25/2,4 \\ 1,50/9,63 & 0,94/6,01 & 2,82/18,06 & 1,50/9,63 & 1,00/6,44 & 0,37/2,4 \\ 4,00/9,63 & 2,50/6,01 & 7,50/18,06 & 4,00/9,63 & 2,67/6,44 & 1,00/2,4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 \\ 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 \\ 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 & 0,05 \\ 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,41 & 0,41 & 0,41 & 0,41 & 0,41 & 0,41 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_2^1 = \begin{bmatrix} 0,10 \\ 0,17 \\ 0,05 \\ 0,10 \\ 0,15 \\ 0,41 \end{bmatrix}$$

Kriteria 3 (Minimum)

| | 25 | 15 | 18 | 25 | 20 | 12 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | 25/25 | 25/15 | 25/18 | 25/25 | 25/20 | 25/12 |
| 15 | 15/25 | 15/15 | 15/18 | 15/25 | 15/20 | 15/12 |
| 18 | 18/25 | 18/15 | 18/18 | 18/25 | 18/20 | 18/12 |
| 25 | 25/25 | 25/15 | 25/18 | 25/25 | 25/20 | 25/12 |
| 20 | 20/25 | 20/15 | 20/18 | 20/25 | 20/20 | 20/12 |
| 12 | 12/25 | 12/15 | 12/18 | 12/25 | 12/20 | 12/12 |

$$\text{Matrik dasar} = M_3 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,67 & 1,39 & 1,00 & 1,25 & 2,08 \\ 0,60 & 1,00 & 0,83 & 0,60 & 0,75 & 1,25 \\ 0,72 & 1,20 & 1,00 & 0,72 & 0,90 & 1,50 \\ 1,00 & 1,67 & 1,39 & 1,00 & 1,25 & 2,08 \\ 0,80 & 1,33 & 1,11 & 0,80 & 1,00 & 1,67 \\ 0,48 & 0,80 & 0,67 & 0,48 & 0,60 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 4,60 \quad 7,67 \quad 6,39 \quad 4,60 \quad 5,75 \quad 9,58$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{n3} = \begin{bmatrix} 1,00/4,60 & 1,67/7,67 & 1,39/6,39 & 1,00/4,60 & 1,25/5,75 & 2,08/9,58 \\ 0,60/4,60 & 1,00/7,67 & 0,83/6,39 & 0,60/4,60 & 0,75/5,75 & 1,25/9,58 \\ 0,72/4,60 & 1,20/7,67 & 1,00/6,39 & 0,72/4,60 & 0,90/5,75 & 1,50/9,58 \\ 1,00/4,60 & 1,67/7,67 & 1,39/6,39 & 1,00/4,60 & 1,25/5,75 & 2,08/9,58 \\ 0,80/4,60 & 1,33/7,67 & 1,11/6,39 & 0,80/4,60 & 1,00/5,75 & 1,67/9,58 \\ 0,48/4,60 & 0,80/7,67 & 0,67/6,39 & 0,48/4,60 & 0,60/5,75 & 1,00/9,58 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 & 0,22 \\ 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 \\ 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 & 0,10 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_3 = \begin{bmatrix} 0,22 \\ 0,13 \\ 0,16 \\ 0,22 \\ 0,17 \\ 0,10 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrik Transpose} = M_3^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,60 & 0,72 & 1,00 & 0,80 & 0,48 \\ 1,67 & 1,00 & 1,20 & 1,67 & 1,33 & 0,80 \\ 1,39 & 0,83 & 1,00 & 1,39 & 1,11 & 0,67 \\ 1,00 & 0,60 & 0,72 & 1,00 & 0,80 & 0,48 \\ 1,25 & 0,75 & 0,90 & 1,25 & 1,00 & 0,60 \\ 2,08 & 1,25 & 1,50 & 2,08 & 1,67 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 8,39 \quad 5,03 \quad 6,04 \quad 8,39 \quad 6,71 \quad 4,03$$

Membagi matrik transpose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N3}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/8,39 & 0,60/5,03 & 0,72/6,04 & 1,00/8,39 & 0,80/6,71 & 0,48/4,03 \\ 1,67/8,39 & 1,00/5,03 & 1,20/6,04 & 1,67/8,39 & 1,33/6,71 & 0,80/4,03 \\ 1,39/8,39 & 0,83/5,03 & 1,00/6,04 & 1,39/8,39 & 1,11/6,71 & 0,67/4,03 \\ 1,00/8,39 & 0,60/5,03 & 0,72/6,04 & 1,00/8,39 & 0,80/6,71 & 0,48/4,03 \\ 1,25/8,39 & 0,75/5,03 & 0,90/6,04 & 1,25/8,39 & 1,00/6,71 & 0,60/4,03 \\ 2,08/8,39 & 1,25/5,03 & 1,50/6,04 & 2,08/8,39 & 1,67/6,71 & 1,00/4,03 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_3^1 = \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,20 \\ 0,16 \\ 0,12 \\ 0,15 \\ 0,25 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_4^1 = \begin{bmatrix} 0,17 \\ 0,17 \\ 0,17 \\ 0,17 \\ 0,17 \\ 0,17 \end{bmatrix}$$

Kriteria 5 (Maximum)

| | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 4/4 | 4/3 | 4/3 | 4/4 | 4/4 | 4/4 |
| 3 | 3/4 | 3/3 | 3/3 | 3/4 | 3/4 | 3/4 |
| 3 | 3/4 | 3/3 | 3/3 | 3/4 | 3/4 | 3/4 |
| 4 | 4/4 | 4/3 | 4/3 | 4/4 | 4/4 | 4/4 |
| 4 | 4/4 | 4/3 | 4/3 | 4/4 | 4/4 | 4/4 |
| 4 | 4/4 | 4/3 | 4/3 | 4/4 | 4/4 | 4/4 |

$$\text{Matrik dasar} = M_5 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 0,75 & 0,75 \\ 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 0,75 & 0,75 \\ 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 5,50 \quad 7,33 \quad 7,33 \quad 7,33 \quad 5,50 \quad 5,50$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N5} = \begin{bmatrix} 1,00/5,50 & 1,33/7,33 & 1,33/7,33 & 1,00/7,33 & 1,00/5,50 & 1,00/5,50 \\ 0,75/5,50 & 1,00/7,33 & 1,00/7,33 & 0,75/7,33 & 0,75/5,50 & 0,75/5,50 \\ 0,75/5,50 & 1,00/7,33 & 1,00/7,33 & 0,75/7,33 & 0,75/5,50 & 0,75/5,50 \\ 1,00/5,50 & 1,33/7,33 & 1,33/7,33 & 1,00/7,33 & 1,00/5,50 & 1,00/5,50 \\ 1,00/5,50 & 1,33/7,33 & 1,33/7,33 & 1,00/7,33 & 1,00/5,50 & 1,00/5,50 \\ 1,00/5,50 & 1,33/7,33 & 1,33/7,33 & 1,00/7,33 & 1,00/5,50 & 1,00/5,50 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_5 = \begin{bmatrix} 0,18 \\ 0,14 \\ 0,14 \\ 0,18 \\ 0,18 \\ 0,18 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrik transpose} = M_5^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,33 \\ 1,33 & 1,00 & 1,00 & 1,33 & 1,33 & 1,33 \\ 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 6,66 \quad 5,00 \quad 5,00 \quad 6,66 \quad 6,66 \quad 6,66$$

Membagi matrik transpose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N5}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/6,66 & 0,75/5,00 & 0,75/5,00 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 \\ 1,33/6,66 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,33/6,66 & 1,33/6,66 & 1,33/6,66 \\ 1,33/6,66 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,33/6,66 & 1,33/6,66 & 1,33/6,66 \\ 1,00/6,66 & 0,75/5,00 & 0,75/5,00 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 \\ 1,00/6,66 & 0,75/5,00 & 0,75/5,00 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 \\ 1,00/6,66 & 0,75/5,00 & 0,75/5,00 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 & 1,00/6,66 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_5^1 = \begin{bmatrix} 0,15 \\ 0,20 \\ 0,20 \\ 0,15 \\ 0,15 \\ 0,15 \end{bmatrix}$$

Kriteria 6 (Maximum)

| | 2757 | 2149 | 2149 | 2917 | 2991 | 2991 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2757 | 2757/2757 | 2757/2149 | 2757/2149 | 2757/2917 | 2757/2991 | 2757/2991 |
| 2149 | 2149/2757 | 2149/2149 | 2149/2149 | 2149/2917 | 2149/2991 | 2149/2991 |
| 2149 | 2149/2757 | 2149/2149 | 2149/2149 | 2149/2917 | 2149/2991 | 2149/2991 |
| 2917 | 2917/2757 | 2917/2149 | 2917/2149 | 2917/2917 | 2917/2991 | 2917/2991 |
| 2991 | 2991/2757 | 2991/2149 | 2991/2149 | 2991/2917 | 2991/2991 | 2991/2991 |
| 2991 | 2991/2757 | 2991/2149 | 2991/2149 | 2991/2917 | 2991/2991 | 2991/2991 |

$$\text{Matrik dasar} = M_6 = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,28 & 1,28 & 0,94 & 0,92 & 0,92 \\ 0,78 & 1,00 & 1,00 & 0,74 & 0,72 & 0,72 \\ 0,78 & 1,00 & 1,00 & 0,74 & 0,72 & 0,72 \\ 1,06 & 1,36 & 1,36 & 1,00 & 0,97 & 0,97 \\ 1,08 & 1,39 & 1,39 & 1,02 & 1,00 & 1,00 \\ 1,08 & 1,39 & 1,39 & 1,02 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 5,79 \quad 7,42 \quad 7,42 \quad 5,47 \quad 5,33 \quad 5,33$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N6} = \begin{bmatrix} 1,00/5,79 & 1,28/7,42 & 1,28/7,42 & 0,94/5,47 & 0,92/5,33 & 0,92/5,33 \\ 0,78/5,79 & 1,00/7,42 & 1,00/7,42 & 0,74/5,47 & 0,72/5,33 & 0,72/5,33 \\ 0,78/5,79 & 1,00/7,42 & 1,00/7,42 & 0,74/5,47 & 0,72/5,33 & 0,72/5,33 \\ 1,06/5,79 & 1,36/7,42 & 1,36/7,42 & 1,00/5,47 & 0,97/5,33 & 0,97/5,33 \\ 1,08/5,79 & 1,39/7,42 & 1,39/7,42 & 1,02/5,47 & 1,00/5,33 & 1,00/5,33 \\ 1,08/5,79 & 1,39/7,42 & 1,39/7,42 & 1,02/5,47 & 1,00/5,33 & 1,00/5,33 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 & 0,17 \\ 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,18 \\ 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 \\ 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 & 0,19 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_6 = \begin{bmatrix} 0,17 \\ 0,13 \\ 0,13 \\ 0,18 \\ 0,19 \\ 0,19 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matrik transpose} = M_6^1 = \begin{bmatrix} 1,00 & 0,78 & 0,78 & 1,06 & 1,08 & 1,08 \\ 1,28 & 1,00 & 1,00 & 1,36 & 1,39 & 1,39 \\ 1,28 & 1,00 & 1,00 & 1,36 & 1,39 & 1,39 \\ 0,94 & 0,74 & 0,74 & 1,00 & 1,02 & 1,02 \\ 0,92 & 0,72 & 0,72 & 0,97 & 1,00 & 1,00 \\ 0,92 & 0,72 & 0,72 & 0,97 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 6,34 \quad 4,96 \quad 4,96 \quad 6,72 \quad 6,88 \quad 6,88$$

Membagi matrik transpose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N6}^1 = \begin{bmatrix} 1,00/6,34 & 0,78/4,96 & 0,78/4,96 & 1,06/6,72 & 1,08/6,88 & 1,08/6,88 \\ 1,28/6,34 & 1,00/4,96 & 1,00/4,96 & 1,36/6,72 & 1,39/6,88 & 1,39/6,88 \\ 1,28/6,34 & 1,00/4,96 & 1,00/4,96 & 1,36/6,72 & 1,39/6,88 & 1,39/6,88 \\ 0,94/6,34 & 0,74/4,96 & 0,74/4,96 & 1,00/6,72 & 1,02/6,88 & 1,02/6,88 \\ 0,92/6,34 & 0,72/4,96 & 0,72/4,96 & 0,97/6,72 & 1,00/6,88 & 1,00/6,88 \\ 0,92/6,34 & 0,72/4,96 & 0,72/4,96 & 0,97/6,72 & 1,00/6,88 & 1,00/6,88 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,20 \\ 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,15 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,14 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_6^1 = \begin{bmatrix} 0,16 \\ 0,20 \\ 0,20 \\ 0,15 \\ 0,14 \\ 0,14 \end{bmatrix}$$

Kriteria 7 (Maximum)

| | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0/0 | 0/1 | 0/1 | 0/0 | 0/1 | 0/1 |
| 1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 |
| 1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 |
| 0 | 0/0 | 0/1 | 0/1 | 0/0 | 0/1 | 0/1 |
| 1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 |
| 1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1 |

$$\text{Matrik dasar} = M_7 = \begin{bmatrix} 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{Total} = 0,00 \quad 5,00 \quad 5,00 \quad 0,00 \quad 5,00 \quad 5,00$$

Membagi matrik dasar dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N7} = \begin{bmatrix} 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 & 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 & 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_7 = \begin{bmatrix} 0,00 \\ 0,20 \\ 0,20 \\ 0,00 \\ 0,20 \\ 0,20 \end{bmatrix}.$$

$$\text{Matrik transpose} = M_7^1 = \begin{bmatrix} 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,00 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix}$$

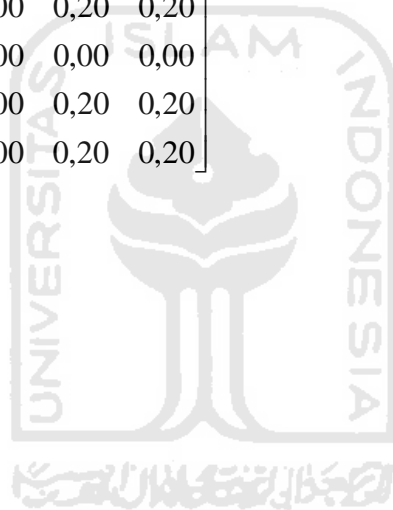
$$\text{Total} = 0,00 \quad 5,00 \quad 5,00 \quad 0,00 \quad 5,00 \quad 5,00$$

Membagi matrik transpose dengan jumlah per kolomnya

$$M_{N7}^1 = \begin{bmatrix} 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 & 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 & 0,00/0,00 & 0,00/5,00 & 0,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \\ 0,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 & 1,00/0,00 & 1,00/5,00 & 1,00/5,00 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \\ 0,00 & 0,20 & 0,20 & 0,00 & 0,20 & 0,20 \end{bmatrix}$$

$$\text{Eigenvector} = W_7^1 = \begin{bmatrix} 0,00 \\ 0,20 \\ 0,20 \\ 0,00 \\ 0,20 \\ 0,20 \end{bmatrix}$$



Tabel 4.12 Eigenvector matrik dasar

| | W_1 | W_2 | W_3 | W_4 | W_5 | W_6 | W_7 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0,17 | 0,18 | 0,22 | 0,17 | 0,18 | 0,17 | 0,00 |
| 2 | 0,14 | 0,11 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| 3 | 0,26 | 0,35 | 0,16 | 0,17 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| 4 | 0,26 | 0,18 | 0,22 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| 5 | 0,09 | 0,12 | 0,17 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 |
| 6 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 |

Tabel 4.13 Eigenvector matrik transpose

| | W_1^1 | W_2^1 | W_3^1 | W_4^1 | W_5^1 | W_6^1 | W_7^1 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0,13 | 0,10 | 0,12 | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 0,00 |
| 2 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,17 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 3 | 0,09 | 0,05 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 4 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,20 |
| 5 | 0,25 | 0,15 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,20 |
| 6 | 0,27 | 0,41 | 0,25 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,20 |

Tabel 4.14 Tabel Pengalian eigenvector matrik dasar dengan derajat kepentingan

| | W_1 | W_2 | W_3 | W_4 | W_5 | W_6 | W_7 | jumlah | Rata-rata (\emptyset^+) |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------------|
| 1 | 0,85 | 0,54 | 0,66 | 0,85 | 0,72 | 0,85 | 0 | 4,47 | 0,64 |
| 2 | 0,56 | 0,22 | 0,26 | 0,85 | 0,42 | 0,65 | 0,8 | 3,76 | 0,54 |
| 3 | 1,3 | 1,05 | 0,32 | 0,85 | 0,42 | 0,65 | 0,8 | 5,39 | 0,77 |
| 4 | 1,3 | 0,72 | 0,66 | 0,85 | 0,72 | 0,9 | 1 | 6,15 | 0,88 |

| | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 5 | 0,27 | 0,24 | 0,34 | 0,85 | 0,72 | 0,95 | 0,8 | 4,17 | 0,6 |
| 6 | 0,16 | 0,05 | 0,2 | 0,85 | 0,72 | 0,95 | 0,8 | 3,73 | 0,53 |

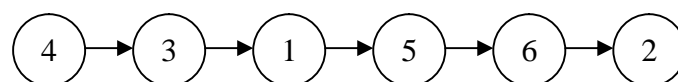
Tabel 4.15 Tabel Pengalian eigenvector matrik transpose dengan derajat kepentingan

| | W_1^1 | W_2^1 | W_3^1 | W_4^1 | W_5^1 | W_6^1 | W_7^1 | jumlah | Rata-rata (\emptyset) |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------------|
| 1 | 0,65 | 0,3 | 0,36 | 0,85 | 0,6 | 0,8 | 0 | 3,56 | 0,51 |
| 2 | 0,64 | 0,34 | 0,4 | 0,85 | 0,6 | 1 | 0,8 | 4,63 | 0,66 |
| 3 | 0,45 | 0,15 | 0,32 | 0,85 | 0,6 | 1 | 0,8 | 4,17 | 0,6 |
| 4 | 0,45 | 0,4 | 0,36 | 0,85 | 0,6 | 0,75 | 1 | 4,41 | 0,63 |
| 5 | 0,75 | 0,3 | 0,3 | 0,85 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 4,3 | 0,61 |
| 6 | 0,54 | 0,41 | 0,5 | 0,85 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 4,4 | 0,63 |

Tabel 4.16 Tabel dominasi GPAP

| | \emptyset^+ | \emptyset^- | $\emptyset = \emptyset^+ - \emptyset^-$ | dominasi |
|---|---------------|---------------|-----------------------------------------|----------|
| 1 | 0,64 | 0,51 | 0,13 | 3 |
| 2 | 0,54 | 0,66 | -0,12 | 6 |
| 3 | 0,77 | 0,6 | 0,17 | 2 |
| 4 | 0,88 | 0,63 | 0,25 | 1 |
| 5 | 0,6 | 0,61 | -0,02 | 4 |
| 6 | 0,53 | 0,63 | -0,1 | 5 |

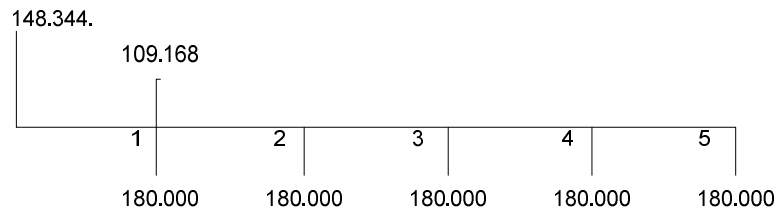
Sehingga didapatkan hasil dominasi sebagai berikut:



Gambar 4.2. Dominasi GPAP

4.2.3. Analisis kelayakan menggunakan NPV

1. diagram arus



Keterangan : dikalikan 1.000

2. menghitung NPV

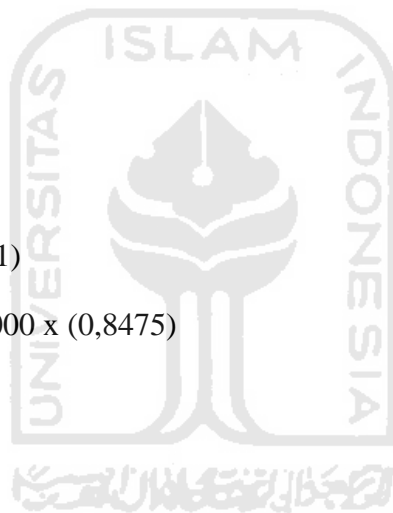
a. arus kas keluar

$$\begin{aligned}
 PV &= (PV/F, i, n) + (PV/F, i, n) \\
 &= (PV/F, 18, 0) + (PV/F, 18, 1) \\
 &= 148.000.000 + 109.168.000 \times (0,8475) \\
 &= 240.519.880
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_2 &= P (P/A, i, n) \\
 &= 240.519.880 (P/A, 18, 5) \\
 &= 240.519.880 \times 0,3198 \\
 &= - 76.918.257
 \end{aligned}$$

b. PV masuk

$$\begin{aligned}
 PV &= A (PV/A, i, n) \\
 &= 180.000.000 (PV/A, 18, 5) \\
 &= 47.440.411 \times (3,127)
 \end{aligned}$$



$$= 579.060.000$$

$$A_1 = P (P/A, i, n)$$

$$= 579.060.000 (P/A, 18, 5)$$

$$= 579.060.000 \times (0,3198)$$

$$= 185.183.388$$

$$NPV = A_1 - A_2$$

$$= 185.183.388 - 76.918.257$$

$$= 108.265.131$$

$$NPV > 0 = \text{layak}$$



BAB V

PEMBAHASAN

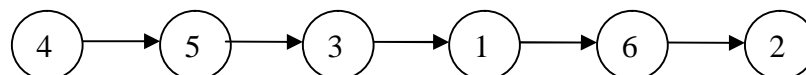
Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya. Hasil yang dicapai pada analisis data menunjukkan bahwa kedua metode memiliki hasil sebagai berikut.

5.1. Analisis Metode ELECTRE

Metode pertama yaitu metode ELECTRE, dimana pada metode ini membandingkan beberapa alternatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Hasil dominasi yang pertama adalah:

- a. 1 mendominasi 6
- b. 3 mendominasi 2
- c. 4 mendominasi 1,2
- d. 5 mendominasi 2

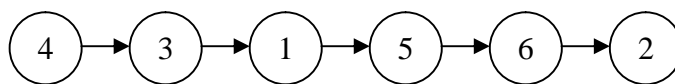
Untuk mendapatkan hasil dominasi yang lebih jelas maka ambang batas C (C^*) dinaikkan sampai 11,07 dan ambang batas D (D^*) diturunkan sampai 0,82, sehingga didapatkan hasil dominasi seperti berikut:



Gambar 5.1. Dominasi ELECTRE

5.2. analisis Metode GPAP

Demikian juga dengan metode kedua, yaitu metode GPAP. didapatkan hasil dominasi sebagai berikut:



Gambar 5.2. Dominasi GPAP

Nilai $\emptyset^+ - \emptyset^-$ paling besar adalah 0,25 dimiliki oleh alternatif 4 yang berarti alternatif 4 mendominasi semua alternatif lainnya, sedangkan nilai $\emptyset^+ - \emptyset^-$ terkecil adalah -0,12 dimiliki oleh alternatif 2.

5.3 Analisis Pengolahan Data

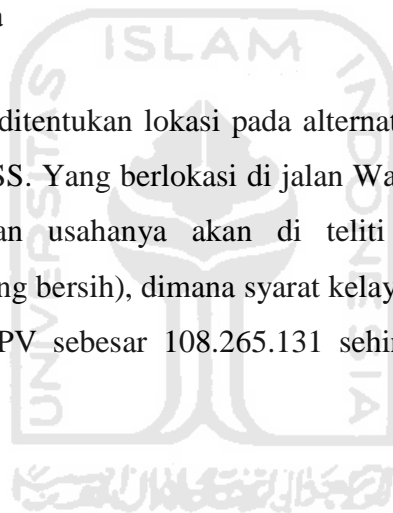
“*Elimination et Choix Trauisant la Realite*” (ELECTRE) atau “*elimination and choice that translates reality*” pertama kali diperkenalkan oleh Benayoun et al (1966). Metode ini berdasarkan konsep outranking dengan membandingkan beberapa alternatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Sedangkan metode GPAP adalah salah satu metode MCDM yang menggabungkan prinsip dasar dari AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*).

Dari perhitungan kedua metode ini diperoleh hasil alternatif yang mendominasi yaitu alternatif 4. Sehingga alternatif 4 dapat dijadikan alternatif lokasi pendirian bengkel motor. Dimana dalam alternatif 4 ini terdapat kriteria – kriteria yang mana pada luas bangunannya seluas 90 m², dimana luas bangunan pada alternatif 4 ini adalah yang paling luas dibanding alternatif lainnya. Luas lahan parkir

seluas 36 m², luas parkir ini sudah memenuhi asumsi dari pihak bengkel. Biaya sewa bangunan per tahun sebesar 25 juta rupiah, biaya ini dikondisikan dengan luas bangunan dan tempat berdirinya bangunan tersebut. Sedangkan dalam akses ketempat bangunan sangatlah mudah dikarenakan bangunan ini terletak dipinggiran jalan raya. Tingkat visibilitas pada alternatif 4 ini dikatakan baik, karena bangunan dapat terlihat jelas dari jalan raya tanpa ada suatu penghalang. Lalu pada tingkat kepadatan penduduk pada kelurahan tersebut sebanyak 2917 jiwa dan jumlah pesaing pun tidak ada dalam wilayah ini.

5.4 Analisis Kelayakan Usaha

Dalam penentuan lokasi telah ditentukan lokasi pada alternatif 4 yang terpilih untuk didirikan bengkel motor AHASS. Yang berlokasi di jalan Wakhid Hasyim, kelurahan Ringinharjo. Dalam kelayakan usahanya akan di teliti dengan menggunakan perhitungan NPV (Nilai sekarang bersih), dimana syarat kelayakan investasi bila NPV > 0. Dan didapatkan hasil NPV sebesar 108.265.131 sehingga pendirian bengkel dinyatakan layak.



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berangkat daripada tujuan penelitian, pengumpulan data dan analisis data serta pembahasan yang telah dilakukan maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alternatif lokasi usaha yang dipilih pada metode ELECTRE adalah alternatif 4 yaitu alternatif lokasi usaha di jalan Wakhid Hasyim, kelurahan Ringinharjo. Dan alternatif lokasi yang dipilih pada metode GPAP sama dengan alternatif lokasi yang dipilih pada metode ELECTRE yaitu alternatif 4 yaitu alternatif lokasi usaha di jalan Wakhid Hasyim, kelurahan Ringinharjo. Sehingga lokasi yang layak untuk didirikan usaha ini adalah lokasi yang bertempat di jalan Wakhid Hasyim kelurahan Ringinharjo Bantul. Faktor yang mempengaruhi dan mendukung kelayakan berdirinya usaha ini adalah faktor luas bangunan (m^2), luas lahan parkir (m^2), biaya sewa bangunan per tahun, akses ketempat bangunan, tingkat visibilitas, tingkat kepadatan penduduk (satuan jiwa/ KM^2) dan jumlah pesaing. Dalam kelayakan usahanya dihitung menggunakan NPV (Nilai sekarang bersih), dimana syarat kelayakan investasi bila $NPV > 0$. didapatkan hasil NPV sebesar 108.265.131 sehingga pendirian bengkel dinyatakan layak.

2. Dalam analisis data, metode yang lebih sederhana pemakaiannya adalah metode GPAP, karena metode ini pada dasarnya memaksimalkan semua kriteria.

6.2. Saran

Sebagai penelitian yang bersifat sederhana, tentu saja hasil penelitian ini belum dapat dikatakan sebagai penelitian yang sempurna, akan tetapi dari penelitian ini dapat diberikan saran yang bermanfaat yaitu penelitian ini ditujukan untuk menambah referensi pembuatan cabang bengkel baru. Sebaiknya bengkel AHASS NGABEAN tidak mengabaikannya. Dan menjadikan penelitian ini sebagai landasan untuk mengambil suatu keputusan yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus. M., 1987. *strategi dan program manajemen pemasaran (edisi kedua)*. Jakarta. Erlangga.
- Alexander Sindoro. 1998. *strategi kaizen untuk kepedulian pada pelanggan*. Tim penerbit.
- Bayu Swastra D, H., dan Hani Handoko, T., 1987. *manajemen pemasaran analisa perilaku konsumen*. Yogyakarta. Liberty.
- Buchanan, J.T., Henig and M.I. Henig., 1998. Objectivity and subjectivity in the decision making process, *Annals of Operation Reserarch*.
- Chairul saleh. *metodologi penelitian sebuah petunjuk praktis*. Yogyakarta. CV Jaya Abadi.
- Fandy, T., 1996. *manajemen jasa*. Yogyakarta. Andi Offset
- Joesoef, S., 2000. GPAP, an alternative method for MCDM, *jurnal teknik industri dan manajemen industry, ISTMI, volume 4 Nomor 1*.
- Lovelock, C.H., Wright, L.K., 2005. *principle of service marketing and management*, Prentice Hall, Inc.
- Lupiyoadi, R., 2001. *manajemen pemasaran jasa, teori dan praktik edisi 1*, Salemba empat.
- Roy, B., 1968. *classement et choix en preserence de criteres multiples, la methode ELECTRE*, Riro.
- Roy, B., 1991, *the outranking approach and the foundation of ELECTRE methods, Theory and decision*.
- Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo. 2006. *fuzzy multi attribute decision making (fuzzy MADM)*. Yogyakarta. Graha Ilmu

Usman. A., 2003. *strategi baru manajemen pemasaran*. Yogyakarta. Amara books.

Wignjosoebroto, W., 2003. *tata letak pabrik dan pemindahan lahan*, Penerbit Guna Widya.



LAMPIRAN

| perhitungan matrik dasar kriteria 1 | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|------|----------|----------|--------|----------|
| | 60 | 50 | 90 | 90 | 32 | 30 |
| 60 | 1 | 1,2 | 0,666667 | 0,666667 | 1,875 | 2 |
| 50 | 0,833333 | 1 | 0,555556 | 0,555556 | 1,5625 | 1,666667 |
| 90 | 1,5 | 1,8 | 1 | 1 | 2,8125 | 3 |
| 90 | 1,5 | 1,8 | 1 | 1 | 2,8125 | 3 |
| 32 | 0,533333 | 0,64 | 0,355556 | 0,355556 | 1 | 1,066667 |
| 30 | 0,5 | 0,6 | 0,333333 | 0,333333 | 0,9375 | 1 |
| total | 5,866667 | 7,04 | 3,911111 | 3,911111 | 11 | 11,73333 |

| hasil perhitungan matrik dasar kriteria 1 | | | | | |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,170455 | 0,170455 | 0,170455 | 0,170455 | 0,170455 | 0,170455 |
| 0,142045 | 0,142045 | 0,142045 | 0,142045 | 0,142045 | 0,142045 |
| 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 |
| 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 | 0,255682 |
| 0,090909 | 0,090909 | 0,090909 | 0,090909 | 0,090909 | 0,090909 |
| 0,085227 | 0,085227 | 0,085227 | 0,085227 | 0,085227 | 0,085227 |

| matrik tranpose kriteria 1 | | | | | |
|----------------------------|------|-------|-------|------|------|
| 1 | 0,83 | 1,5 | 1,5 | 0,53 | 0,5 |
| 1,2 | 1 | 1,8 | 1,8 | 0,64 | 0,6 |
| 0,67 | 0,56 | 1 | 1 | 0,36 | 0,33 |
| 0,67 | 0,56 | 1 | 1 | 0,36 | 0,33 |
| 1,87 | 1,56 | 2,81 | 2,81 | 1 | 0,94 |
| 2 | 1,67 | 3 | 3 | 1,07 | 1 |
| 7,41 | 6,18 | 11,11 | 11,11 | 3,96 | 3,7 |

| hasil matrik tranpose kriteria 1 | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 0,134953 | 0,134304 | 0,135014 | 0,1350135 | 0,133838 | 0,135135 |
| 0,161943 | 0,161812 | 0,162016 | 0,1620162 | 0,161616 | 0,162162 |
| 0,090418 | 0,090615 | 0,090009 | 0,090009 | 0,090909 | 0,089189 |
| 0,090418 | 0,090615 | 0,090009 | 0,090009 | 0,090909 | 0,089189 |
| 0,252362 | 0,252427 | 0,252925 | 0,2529253 | 0,252525 | 0,254054 |
| 0,269906 | 0,270227 | 0,270027 | 0,270027 | 0,270202 | 0,27027 |

| perhitungan matrik dasar kriteria 2 | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|
| | 24 | 15 | 27 | 36 | 16 | 6 |
| 24 | 1 | 1,6 | 0,888889 | 0,666667 | 1,5 | 4 |
| 15 | 0,625 | 1 | 0,555556 | 0,416667 | 0,9375 | 2,5 |
| 27 | 1,125 | 1,8 | 1 | 0,75 | 1,6875 | 4,5 |
| 36 | 1,5 | 2,4 | 1,333333 | 1 | 2,25 | 6 |
| 16 | 0,666667 | 1,066667 | 0,592593 | 0,444444 | 1 | 2,666667 |
| 6 | 0,25 | 0,4 | 0,222222 | 0,166667 | 0,375 | 1 |
| total | 5,166667 | 8,266667 | 4,592593 | 3,444444 | 7,75 | 20,66667 |

| hasil perhitungan matrik dasar kriteria 2 | | | | | |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,193548 | 0,193548 | 0,193548 | 0,193548 | 0,193548 | 0,193548 |
| 0,120968 | 0,120968 | 0,120968 | 0,120968 | 0,120968 | 0,120968 |
| 0,217742 | 0,217742 | 0,217742 | 0,217742 | 0,217742 | 0,217742 |
| 0,290323 | 0,290323 | 0,290323 | 0,290323 | 0,290323 | 0,290323 |
| 0,129032 | 0,129032 | 0,129032 | 0,129032 | 0,129032 | 0,129032 |
| 0,048387 | 0,048387 | 0,048387 | 0,048387 | 0,048387 | 0,048387 |

| matrik tranpose kriteria 2 | | | | | |
|----------------------------|------|-------|------|------|------|
| 1 | 0,62 | 1,87 | 1 | 0,67 | 0,25 |
| 1,6 | 1 | 3 | 1,6 | 1,07 | 0,4 |
| 0,53 | 0,33 | 1 | 0,53 | 0,36 | 0,13 |
| 1 | 0,62 | 1,87 | 1 | 0,67 | 0,25 |
| 1,5 | 0,94 | 2,82 | 1,5 | 1 | 0,37 |
| 4 | 2,5 | 7,5 | 4 | 2,67 | 1 |
| 9,63 | 6,01 | 18,06 | 9,63 | 6,44 | 2,4 |

| hasil matrik tranpose kriteria 2 | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 0,103842 | 0,103161 | 0,103544 | 0,1038422 | 0,104037 | 0,104167 |
| 0,166147 | 0,166389 | 0,166113 | 0,1661475 | 0,166149 | 0,166667 |
| 0,055036 | 0,054908 | 0,055371 | 0,0550363 | 0,055901 | 0,054167 |
| 0,103842 | 0,103161 | 0,103544 | 0,1038422 | 0,104037 | 0,104167 |
| 0,155763 | 0,156406 | 0,156146 | 0,1557632 | 0,15528 | 0,154167 |
| 0,415369 | 0,415973 | 0,415282 | 0,4153686 | 0,414596 | 0,416667 |

| perhitungan matrik dasar kriteria 3 | | | | | | |
|-------------------------------------|------|----------|----------|------|------|----------|
| | 25 | 15 | 18 | 25 | 20 | 12 |
| 25 | 1 | 1,666667 | 1,388889 | 1 | 1,25 | 2,083333 |
| 15 | 0,6 | 1 | 0,833333 | 0,6 | 0,75 | 1,25 |
| 18 | 0,72 | 1,2 | 1 | 0,72 | 0,9 | 1,5 |
| 25 | 1 | 1,666667 | 1,388889 | 1 | 1,25 | 2,083333 |
| 20 | 0,8 | 1,333333 | 1,111111 | 0,8 | 1 | 1,666667 |
| 12 | 0,48 | 0,8 | 0,666667 | 0,48 | 0,6 | 1 |
| total | 4,6 | 7,666667 | 6,388889 | 4,6 | 5,75 | 9,583333 |

| hasil perhitungan matrik dasar kriteria 3 | | | | | |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 |
| 0,130435 | 0,130435 | 0,130435 | 0,130435 | 0,130435 | 0,130435 |
| 0,156522 | 0,156522 | 0,156522 | 0,156522 | 0,156522 | 0,156522 |
| 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 | 0,217391 |
| 0,173913 | 0,173913 | 0,173913 | 0,173913 | 0,173913 | 0,173913 |
| 0,104348 | 0,104348 | 0,104348 | 0,104348 | 0,104348 | 0,104348 |

| matrik tranpose kriteria 3 | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,6 | 0,72 | 1 | 0,8 | 0,48 |
| 1,67 | 1 | 1,2 | 1,67 | 1,33 | 0,8 |
| 1,39 | 0,83 | 1 | 1,39 | 1,11 | 0,67 |
| 1 | 0,6 | 0,72 | 1 | 0,8 | 0,48 |
| 1,25 | 0,75 | 0,9 | 1,25 | 1 | 0,6 |
| 2,08 | 1,25 | 1,5 | 2,08 | 1,67 | 1 |
| 8,39 | 5,03 | 6,04 | 8,39 | 6,71 | 4,03 |

| hasil matrik tranpose kriteria 3 | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 0,11919 | 0,119284 | 0,119205 | 0,1191895 | 0,119225 | 0,119107 |
| 0,199046 | 0,198807 | 0,198675 | 0,1990465 | 0,198212 | 0,198511 |
| 0,165673 | 0,16501 | 0,165563 | 0,1656734 | 0,165425 | 0,166253 |
| 0,11919 | 0,119284 | 0,119205 | 0,1191895 | 0,119225 | 0,119107 |
| 0,148987 | 0,149105 | 0,149007 | 0,1489869 | 0,149031 | 0,148883 |
| 0,247914 | 0,248509 | 0,248344 | 0,2479142 | 0,248882 | 0,248139 |

| perhitungan matrik dasar kriteria 5 | | | | | | |
|-------------------------------------|------|----------|----------|------|------|------|
| | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 1 | 1,333333 | 1,333333 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0,75 | 1 | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 3 | 0,75 | 1 | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 4 | 1 | 1,333333 | 1,333333 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1,333333 | 1,333333 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1,333333 | 1,333333 | 1 | 1 | 1 |
| total | 5,5 | 7,333333 | 7,333333 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |

| hasil perhitungan matrik dasar kriteria 5 | | | | | |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 |
| 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 |
| 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 | 0,136364 |
| 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 |
| 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 |
| 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 | 0,181818 |

| matrik tranpose kriteria 5 | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 |
| 1,33 | 1 | 1 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| 1,33 | 1 | 1 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| 1 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 |
| 6,66 | 5 | 5 | 6,66 | 6,66 | 6,66 |

| hasil matrik tranpose kriteria 5 | | | | | |
|----------------------------------|------|------|-----------|---------|---------|
| 0,15015 | 0,15 | 0,15 | 0,1501502 | 0,15015 | 0,15015 |
| 0,1997 | 0,2 | 0,2 | 0,1996997 | 0,1997 | 0,1997 |
| 0,1997 | 0,2 | 0,2 | 0,1996997 | 0,1997 | 0,1997 |
| 0,15015 | 0,15 | 0,15 | 0,1501502 | 0,15015 | 0,15015 |
| 0,15015 | 0,15 | 0,15 | 0,1501502 | 0,15015 | 0,15015 |
| 0,15015 | 0,15 | 0,15 | 0,1501502 | 0,15015 | 0,15015 |

| perhitungan matrik dasar kriteria 6 | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 2757 | 2149 | 2149 | 2917 | 2991 | 2991 |
| 2757 | 1 | 1,282922 | 1,282922 | 0,945149 | 0,921765 | 0,921765 |
| 2149 | 0,77947 | 1 | 1 | 0,736716 | 0,718489 | 0,718489 |
| 2149 | 0,77947 | 1 | 1 | 0,736716 | 0,718489 | 0,718489 |
| 2917 | 1,058034 | 1,357376 | 1,357376 | 1 | 0,975259 | 0,975259 |
| 2991 | 1,084875 | 1,39181 | 1,39181 | 1,025369 | 1 | 1 |
| 2991 | 1,084875 | 1,39181 | 1,39181 | 1,025369 | 1 | 1 |
| total | 5,786725 | 7,423918 | 7,423918 | 5,469318 | 5,334002 | 5,334002 |

| hasil perhitungan matrik dasar kriteria 6 | | | | | | |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,172809 | 0,172809 | 0,172809 | 0,172809 | 0,172809 | 0,172809 | 0,172809 |
| 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 |
| 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 | 0,1347 |
| 0,182838 | 0,182838 | 0,182838 | 0,182838 | 0,182838 | 0,182838 | 0,182838 |
| 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 |
| 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 | 0,187476 |

| matrik tranpose kriteria 6 | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,78 | 0,78 | 1,06 | 1,08 | 1,08 | 1,08 |
| 1,28 | 1 | 1 | 1,36 | 1,39 | 1,39 | 1,39 |
| 1,28 | 1 | 1 | 1,36 | 1,39 | 1,39 | 1,39 |
| 0,94 | 0,74 | 0,74 | 1 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 0,92 | 0,72 | 0,72 | 0,97 | 1 | 1 | 1 |
| 0,92 | 0,72 | 0,72 | 0,97 | 1 | 1 | 1 |
| 6,34 | 4,96 | 4,96 | 6,72 | 6,88 | 6,88 | 6,88 |

| hasil matrik tranpose kriteria 6 | | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 0,157729 | 0,157258 | 0,157258 | 0,1577381 | 0,156977 | 0,156977 | 0,156977 |
| 0,201893 | 0,201613 | 0,201613 | 0,202381 | 0,202035 | 0,202035 | 0,202035 |
| 0,201893 | 0,201613 | 0,201613 | 0,202381 | 0,202035 | 0,202035 | 0,202035 |
| 0,148265 | 0,149194 | 0,149194 | 0,1488095 | 0,148256 | 0,148256 | 0,148256 |
| 0,14511 | 0,145161 | 0,145161 | 0,1443452 | 0,145349 | 0,145349 | 0,145349 |
| 0,14511 | 0,145161 | 0,145161 | 0,1443452 | 0,145349 | 0,145349 | 0,145349 |

| derajat kepentingan | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |

| perkalian matrik dasar dengan derajat kepentingan w1-w7 | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|-----------------------------|
| | W ₁ | W ₂ | W ₃ | W ₄ | W ₅ | W ₆ | W ₇ | jumlah | Rata-rata (Ø ⁺) |
| 1 | 0,85 | 0,54 | 0,66 | 0,85 | 0,72 | 0,85 | 0 | 4,47 | 0,64 |
| 2 | 0,56 | 0,22 | 0,26 | 0,85 | 0,42 | 0,65 | 0,8 | 3,76 | 0,54 |
| 3 | 1,3 | 1,05 | 0,32 | 0,85 | 0,42 | 0,65 | 0,8 | 5,39 | 0,77 |
| 4 | 1,3 | 0,72 | 0,66 | 0,85 | 0,72 | 0,9 | 1 | 6,15 | 0,88 |
| 5 | 0,27 | 0,24 | 0,34 | 0,85 | 0,72 | 0,95 | 0,8 | 4,17 | 0,6 |
| 6 | 0,16 | 0,05 | 0,2 | 0,85 | 0,72 | 0,95 | 0,8 | 3,73 | 0,53 |

| perkalian matrik tranpose dengan derajat kepentingan w1-w7 | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|-----------------------------|
| | W ₁ | W ₂ | W ₃ | W ₄ | W ₅ | W ₆ | W ₇ | jumlah | Rata-rata (Ø ⁺) |
| 1 | 0,65 | 0,3 | 0,36 | 0,85 | 0,6 | 0,8 | 0 | 3,56 | 0,51 |
| 2 | 0,64 | 0,34 | 0,4 | 0,85 | 0,6 | 1 | 0,8 | 4,63 | 0,66 |
| 3 | 0,45 | 0,15 | 0,32 | 0,85 | 0,6 | 1 | 0,8 | 4,17 | 0,6 |
| 4 | 0,45 | 0,4 | 0,36 | 0,85 | 0,6 | 0,75 | 1 | 4,41 | 0,63 |
| 5 | 0,75 | 0,3 | 0,3 | 0,85 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 4,3 | 0,61 |
| 6 | 0,54 | 0,41 | 0,5 | 0,85 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 4,4 | 0,63 |

**Kepadatan Penduduk di Kecamatan Sewon
Tahun 2010**

| Desa | Luas (Km) | JumlahPenduduk | KepadatanPenduduk |
|------------------|-----------|----------------|-------------------|
| 1. Pendowoharjo | 6,98 | 18.378 | 2.633 |
| 2. Timbulharjo | 7,78 | 16.718 | 2.149 |
| 3. Bangunharjo | 6,79 | 18.723 | 2.757 |
| 4. Panggungharjo | 5,61 | 25.505 | 4.546 |
| Kecamatan | 27,16 | 79.324 | 2.921 |

**Kepadatan Penduduk di Kecamatan Bantul
Tahun 2010**

| Desa | Luas (Km) | JumlahPenduduk | KepadatanPenduduk |
|----------------|-----------|----------------|-------------------|
| 1. Palbapang | 5,52 | 14.466 | 2.621 |
| 2. Ringinharjo | 2,77 | 8.079 | 2.917 |
| 3. Bantul | 5,24 | 15.671 | 2.991 |
| 4. Trirenggo | 6,10 | 16.642 | 2.728 |
| 5. Sabdodadi | 2,32 | 5.941 | 2.561 |
| Kecamatan | 21,95 | 60.799 | 2.770 |

STRATEGIC TOOLS (Subbid 2007 - 40%)

| NO | TOOLS NUMBER | TOOLS DESCRIPTION | JML |
|----|-----------------|-------------------|--------------|
| 1 | 1078200-0200SET | MECH. TRUSTER | Rp 3.270.000 |
| 2 | 2078200-5000A | BIKE LIFT | Rp 4.302.000 |

ESSENTIAL ENGINE SPECIAL TOOLS

| NO | TOOLS NUMBER | TOOLS DESCRIPTION | JML |
|--------------|------------------|----------------------------------|---------------------|
| 1 | 107801C-4FN-0100 | FLYWHEEL PULLER KEGH | Rp 242.000 |
| 2 | 207801C-4FD-0100 | FLYWHEEL PULLER NF18 125 | Rp 280.500 |
| 3 | 307801C-4A4-010A | FLYWHEEL PULLER COMB | Rp 283.000 |
| 4 | 407801A-GNB-0100 | LOCKOUT WRENCH 18X24 MM | Rp 182.500 |
| 5 | 507818-002-0100 | LOCKOUT WRENCH 20X24 MM | Rp 183.700 |
| 6 | 607824-001-0200 | GEAR HOLDER | Rp 240.788 |
| 7 | 707824-001-0100 | GEAR HOLDER SPORT | Rp 225.720 |
| 8 | 807848-001-0000 | DRIVER | Rp 84.600 |
| 9 | 907848-001-0400 | ATTACHMENT S2485 | Rp 106.900 |
| 10 | 1007848-004-1000 | PILOT 22 MM | Rp 41.800 |
| 11 | 110781F-4N7-0200 | CRANKSHAFT REMOV NF 125 | Rp 581.800 |
| 12 | 120781F-4N7-0100 | ASSEMBLY SET 14MM CRANKSHAT ASSY | Rp 412.600 |
| 13 | 1307817-001-0000 | VALVE SPRING COMPRESSOR | Rp 580.250 |
| 14 | 1407859-4K8-0101 | VALVE SPRG COMP. ATTACH | Rp 180.300 |
| 15 | 1507825-004-0001 | FLYWHEEL HOLDER | Rp 658.788 |
| 16 | 1607818-002-0500 | EXTENSION WITH BAR | Rp 189.605 |
| 17 | 1707809-213-344A | IMPACT COUPLER 3/8 - 1/2 | Rp 186.100 |
| 18 | 1807825-003-0000 | UNIVERSAL HOLDER | Rp 213.900 |
| 19 | 1907831-001-0000 | UNIVERSAL BEARING PULLER | Rp 694.500 |
| 20 | 2007806-4T7-0101 | CLUTCH CENT HOLDER SPORT | Rp 275.000 |
| TOTAL | | | Rp 8.287.888 |

MEASUREMENT TOOLS

| NO | TOOLS NUMBER | TOOLS DESCRIPTION | JML |
|--------------|------------------|------------------------|----------------------|
| 1 | 107841-001-000N | OUTSIDE MICROMTR 0-25 | Rp 335.500 |
| 2 | 207841-002-000N | OUTSIDE MICROMTR 25-50 | Rp 378.200 |
| 3 | 307841-003-000N | OUTSIDE MICROMTR 50-75 | Rp 1.961.300 |
| 4 | 407842-001-000N | DIAL INDICATOR | Rp 810.700 |
| 5 | 507842-004-000N | INSIDE MICROMETER 5-30 | Rp 2.889.800 |
| 6 | 607842-005-000N | DIAL TEST INDICATORS | Rp 677.600 |
| 7 | 707843-003-000N | BORE GAUGE 36 - 60 | Rp 1.511.400 |
| 8 | 807843-001-0000 | VERNIER CALIPER | Rp 232.100 |
| 9 | 907842-4E2-010N | COMPRESSION GAUGE | Rp 1.008.385 |
| 10 | 1007842-008-000N | TORQ WRENCH D282M-S | Rp 1.316.700 |
| 11 | 1107842-007-000N | TORQ WRENCH D200M-S | Rp 1.630.200 |
| 12 | 1207845-002-0000 | STAND MAGNETIC | Rp 652.200 |
| 13 | 1307808-008-0020 | BATTERY CHARGER MF | Rp 708.640 |
| 14 | 1407846-4F1-710N | HYDRMETER | Rp 48.200 |
| 15 | 1507842-008-000N | DIGITAL MULTIMETER | Rp 354.750 |
| 16 | 1607842-002-010N | PEAK VOLTAGE ADAPTER | Rp 391.350 |
| 17 | 1707844-4M7-4000 | DIGITAL TACHOMETER | Rp 883.338 |
| 18 | 1807842-4E3-010N | TIMING LIGHT | Rp 728.788 |
| TOTAL | | | Rp 16.368.282 |

COMMON TOOLS

| NO | TOOLS NUMBER | TOOLS DESCRIPTION | JML |
|--------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | 107809-001-0100 | SPARKPLUG WR. 10MM | Rp 380.558 |
| 2 | 207809-001-0200 | SPARKPLUG WR. 13MM | Rp 377.784 |
| 3 | 3078730020001 | BAJU MEKANIK S | Rp 71.600 |
| 4 | 4078730020002 | BAJU MEKANIK M | Rp 71.600 |
| 5 | 5078730020003 | BAJU MEKANIK L | Rp 71.600 |
| 6 | 6078730020004 | BAJU MEKANIK LL | Rp 71.600 |
| 7 | 707803-005-0001 | THICK-TAPE 0.05 MM | Rp 87.600 |
| 8 | 807803-003-0001 | THICK-TAPE 0.03 MM | Rp 108.610 |
| 9 | 907803-010-0001 | THICK-TAPE 0.1 MM | Rp 87.600 |
| 10 | 1007803-001-0500 | DRIVER MINUS Z | Rp 27.500 |
| 11 | 1107818-4M1-1724 | CAP HOLE WR 17 X 24 | Rp 110.000 |
| 12 | 1207808-003-0460 | VALVE ADJUSTER L | Rp 18.700 |
| 13 | 1307810020700 | WHEEL TRUING SET | Rp 1.531.547 |
| 14 | 1407871-001-13118 | PNEUMATIC WR SET | Rp 821.438 |
| 15 | 1507885-002-0000 | PARTS WASHING CLEANER | Rp 1.960.000 |
| TOTAL | | | Rp 5.786.938 |