Penentuan Lokasi Pemancar Internet/*Base Transciever Station* (BTS) Menggunakan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM)

(Studi Kasus CV. Cakra Mataram Sejati)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Indusri

Nama : Adi Suparmansyah
N.I.M : 02 522 159

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKUTAS TEKONOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA

2007

PERPUSTAKAAN

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Penentuan Lokasi Pemancar Internet/*Base Transciever Station* (BTS) Menggunakan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM)

(Studi Kasus CV. Cakra Mataram Sejati)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Adi suparmansyah

No Mahasiswa : 02 522 159

Yokyakarta, Desember 2007

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(H. Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc)

MOTTO

" Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Karena itu bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh-sungguh. Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kau berharap"

(QS Asy-Syarh : 6 - 8)

" Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana."

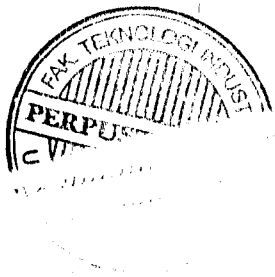
(Q.S. Luqman : 27)

" Hanya Engkaulah yang kami sembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon pertolongan. Tunjukilah kami ke jalan yang lurus"

(Q.S. Al Faatihah : 5 – 6)

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم



Assalamualaikum, Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk sehingga tugas akhir ini dengan judul "Analisis Perencanaan Strategi Penentuan Lokasi Pemancar Internet Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)" bisa selesai dengan sebagaimana mestinya.

Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) di jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Unversitas Islam Indonesia.

Dipersembahkan untuk kedua orang tua, kakak dan adikku yang telah memberikan kasih sayang dan perhatiannya.

1. Dekan Fakultas Teknolgi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Ketua dan Sekertaris jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi masukan dan bimbingan selama tugas akhir ini.
4. Bapak Sepudin, selaku Direktur yang telah memberikan kemudahan bagi saya dalam proses penelitian, dan pengambilan data.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat baik bagi diri pribadi maupun bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yokyakarta, Desember 2007

penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul i

Lembar Pengesahan Pembimbing ii

Lembar Pengesahan Penguji iii

Halaman Persembahan iv

Halaman Motto v

Kata Pengantar vi

Daftar Isi viii

Daftar Tabel xi

Daftar Gambar xiii

Abstraksi xiv

BAB.I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Batasan Masalah 3

1.4. Tujuan Penelitian 3

1.5. Manfaat Penelitian 4

1.6. Sistematika Penulisan Laporan 4

BAB.II. LANDASAN TEORI

2.1. Pendahuluan 6

2.2. Konsep Perencanaan Strategis 8

2.3. Pengertian Logika Fuzzy 11

2.4. Himpunan Fuzzy 13
2.5. Fungsi Keanggotaan (Membership Function) 15
2.6. Multi Criteria Decision Making 19
2.7. Penggolongan Solusi-solusi MCDM 22
2.8. Fuzzy MCDM 23
2.9. Metode Fuzzy MCDM 25

BAB.III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian 30
3.2. Data dan Metode Pengumpulan Data 30
3.3. Kerangka Penyelesaian Masalah 30
3.4. Flow Chart Penyelesaian Masalah 34

BAB.IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data 35
4.1.1. Data Umum Perusahaan 35
4.1.2. Visi Perusahaan 36
4.1.3. Struktur Organisasi 36
4.1.4. Strategi Perencanaan Perusahaan 37
4.1.5. Alternatif Pemilihan Lokasi 40
4.1.6. Kriteria Pemilihan Lokasi 41
4.1.7. Evaluasi Himpunan FMCDM 44
4.2. Pengolahan data 48
4.2.1. Metode FMCDM 48
4.2.2. Menyeleksi Hasil Yang Optimal 57

BAB.V. PEMBAHASAN 59

BAB.VI. PENUTUP

5.1. Kesimpulan 61

5.2. Rekomendasi 61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan MADM dengan MODM 20

Tabel.4.2. Rating untuk setiap kriteria keputusan 45

Tabel.4.3. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk daerah STIM YKPN 46

Tabel 4.4. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk daerah Hotel Garuda 47

Tabel 4.5. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk daerah Hotel dan Apartmen Sejahtera 48

Tabel 4.6. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap element dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga 51

Tabel 4.7. Rating untuk setiap keputusan 52

Table 4.8. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan 52

Tabel 4.9. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk gedung STIM YKPN 52

Tabel 4.10. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk gedung Hotel Garuda 53

Tabel 4.11. Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatif untuk gedung Hotel dan Apartmen Sejahtera 53

Tabel 4.12. Hasil Rating derajat kecocokan kriteria alternatif untuk gedung STIM YKPN, Hotel Garuda dan Hotel Apartmen Sejahtera 53

Tabel 4.13. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan 54

Tabel 4.14. Rating derajat kecocokan kriteria alternatif untuk gedung STIM YKPN 54

Tabel 4.15. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap elemnent dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga 54
Tabel 4.16. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan 55
Tabel 4.17. Rating derajat kecocokan kriteria alternatif untuk gedung Hotel Garuda 55
Tabel 4.18. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap element dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga 55
Tabel 4.19. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan 56
Tabel 4.20. Rating derajat kecocokan kriteria alternatif untuk gedung Hotel Apartmen Sejahtera 56
Tabel 4.21. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap element dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga 56
Tabel 4.22. Indek kecocokan untuk setiap alternatif 57
Tabel 4.23. Nilai total integral setiap alternatif. 58
Tabel 5.1. Indek kecocokan untuk setiap alternatif 59
Tabel 5.2. Nilai total integral setiap alternatif 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Reperensi linear naik	16
Gambar 2.2.	Reperensi linear turun	16
Gambar 2.3.	Kurva segitiga	41
Gambar 2.4.	Kurva trapesium	65
Gambar 2.5.	Daerah bahu pada variabel temperatur	66
Gambar 2.6.	struktur hirarki	67
Gambar 2.7.	Bilangan fuzzy segitiga	67
Gambar 3.1.	Diagram alir kerangka penelitian	67
Gambar 4.1.	Struktur organisasi CV. Cakra Mataram Sejati	68
Gambar 4.2.	Struktur hirarki	68
Gambar 4.3.	Fuzzy segitiga untuk bobot	69
Gambar 4.4.	Fuzzy segitiga untuk kecocokan	71

ABSTRAKSI

CV. Cakra Mataram Sejati salah satu perusahaan yang bergerak dibidang jasa provider, yaitu memberikan layanan telekomunikasi. Disini perusahaan merencanakan untuk menempatan BTS/pemancarnya di lokasi yang strategis, dimana lokasi yang strategis itu memenuhi beberapa kriteria diantaranya: lokasi dekat dengan pusat kota, memenuhi batas ketinggian normal lokasi, ketidakpadatan bangunan disekitar lokasi, keamanan lokasi, dan kondisi lokasi. Pentingnya penempatan lokasi BTS/pemancar internet bagi perusahaan, merupakan salah satu tujuan untuk memenuhi keinginan konsumen dalam memberikan jaringan internet yang baik, kali ini penelitian dilakukan pada CV. Cakra Mataram Sejati (CMS). Dimana perusahaan akan merencanakan untuk mendirikan pemancar pada lokasi yang strategis, perusahaan memberikan 3 alternatif lokasi yang akan dipilih untuk dijadikan lokasi penempatan pemancarnya, gedung lokasi yang akan di jadikan penempatn pemancar tersebut.

Salah satu metode yang bisa membantu untuk menentukan lokasi strategis yang akan di pilih oleh perusahaan yaitu dengan menggunakan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM), dimana pengambilan keputusan terhadap alternatif yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan. untuk menentukan lokasi penempatan BTS/pemancar Internet dengan beberapa kriteria, lokasi yang diberikan oleh pengambil keputusan. Ada 3 alternatif lokasi gedung yang diberikan yaitu gedung STIM YKPN, gedung Hotel Garuda, dan gedung Hotel dan Apartmen Sejahtera.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil, bahwa nilai yang paling optimal berada pada gedung Hotel dan Aprtmen Sejahtera sebagai alternatif terbaik. Dengan nilai total integral terbesar yaitu 4,275.

Kata kunci: lokasi, BTS, Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada Era globalisasi saat ini bisnis *Internet* merupakan salah satu bidang yang menarik. *Internet* secara harfiah (kependekan dari pada inter-network) ialah rangkaian komputer yang berhubungan menelusuri beberapa rangkaian, manakala Internet (hurup"I"besar) ialah system komputer umum yang berhubungan secara global (*http//www.googel.com/Id. Wikipedia.org/wiki/Internet*). Industri usaha jasa, dalam hal ini bentuk usaha Internet sudah banyak menjamur di kota–kota besar, seperti usaha warnet, dan game *online*, saat ini Internet selain di gunakan sebagai warnet dan game *online*, bagi perkantoran atau pun sekolah-sekolah. Internet juga di perlukan, karena Internet merupakan jendela informasi diseluruh dunia yang dapat diakses dengan cepat. Namun untuk menunjang kelancaran penggunaan Internet, tidak luput Internet harus memilih *provider* yang sudah memiliki jaringan yang sudah cukup luas.

Provider merupakan salah satu usaha jasa yang bergerak di bidang komunikasi yaitu memberikan kelangsungan jaringan bagi Internet. Perusahaan Cakra Mataram Sejati salah satunya, perusahaan ini merupakan perusahaan baru berdiri. Dalam memberikan layanan yang terbaik bagi pelanggannya, perusahaan merencanakan untuk menempatkan lokasi BTS/pemancarnya ditempat yang paling strategis di wilayah jogja, dimana lokasi strategis itu telah memenuhi persyaratan antara lain: lokasi dekat dengan pusat kota, memenuhi batas ketinggian yang ditentukan, ketidakpadatan bangunan disekitar loaksi, memenuhi standar keamanan lokasi, dan memenuhi standar untuk kondisi lokasi. Dalam hal ini perusahaan menginginkan

lokasi yang strategis untuk dijadikan penempatan BTS/pemancarnya, ada 3 alternatif lokasi yang akan direkomendasikan, dari 3 alternatif lokasi yang di rekomendasikan ini, 1 lokasi paling strategis dan paling baik yang akan dipilih oleh perusahaan, untuk memilih salah satu lokasi yang paling baik ini tentu perlu pertimbangan dengan menentukan beberapa kriteria lokasi yang akan membantu dalam pengambilan keputusannya, penempatan pemancar ini merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam kemajuan dan keuntungan bagi pihak perusahaan, baik dalam memberikan layanan yang lancar bagi pelanggannya, maupun mendapatkan pelanggan yang lebih banyak lagi. Untuk itu bagi pihak perusahaan penempatan lokasi BTS/pemancar Internet yang harus diprtimbangkan baik-baik. BTS adalah kependekan dari (Base Transceiver Station) terminologi ini termasuk baru dan mulai populer di era booming seluler saat ini, BTS berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain (*http//www.googel.com/id. Wikipidia.org/wiki/Base_transceiver station*). Dalam penelitian ini kita dapat memberikan solusi bagi perusahaan untuk membantu menentukan lokasi penempatan BTS/pemancar Internetnya di lokasi yang paling strategis.

Dari kondisi diatas, diperlukan suatu studi atau penelitian untuk menentukan lokasi mana yang paling stratgis dan cocok untuk dijadikan lokasi untuk penempatan pemancar yang baik, dengan penentuan alternatif dan kriteria yang sudah di tentukan. Pengambilan keputusan yang bersifat multi criteria terjadi dalam setiap tingkat manajemen, permasalahan pengambilan keputusan multi criteria merupakan proses dinamis kompleks dan terjadinya ketidak pastian. Salah satu cara untuk mengatasi ketidak pastian ini adalah dengan pendekatan fuzzy logic atau logika kabur, pada logika kabur digunakan jumlah aturan untuk melakukan inferensi aturan-aturan ini

dapat diambil berdasrkan pengalaman-pengalaman terdahulu. Input data yang berupa nilai pasti dipetakan ke dalam himpunan *Fuzzy Multi Criteri Dicisison Making* kemudian di coba untuk mendapatkan solusi yang diharapkan berdasarkan hasil inferensi fuzzy yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang permasalahan yang ada, maka masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

" Dimanakah lokasi yang paling strategis untuk penempatan lokasi BTS atau pemancar Internet diwilayah jogja, dari 3 lokasi yang akan dipilih ?"

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini adalah :

a. Penelitian ini hanya dilakukan pada lokasi-lokasi tertentu.
b. Penempatan BTS / pemancar di tempatkan di atas gedung tinggi yang ada di sekitar wilayah jogja dan sekitarnya.
c. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya.
d. Teknik logika menggunakan Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM).
e. Penelitian ini diarahkan pada perencanaan yang bersifat penentuan lokasi yang strategis dalam rangka pengembangan BTS / pemancar *Internet* di wilayah DI Yogyakarta.

f. Penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik.

g. Permasalahan tentang biaya tidak diperhitungkan, baik itu biaya langsung maupun tidak langsung.

1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan salah satu lokasi gedung yang strategis dan baik, yang kemudian akan dijadikan lokasi penempatan BTS atau pemancar Internet oleh perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

a. Diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan penentuan lokasi.

b. Diharapkan hasil peneliti ini dapat memberikan masukan atau informasi kepada masyarakat umumnya dan pada para pelaku bisnis khususnya untuk membuat usaha baru agar kepuasaan dan loyalitas manajemen serta konsumen tercapai.

c. Mendapatkan rancangan strategi kualitas layanan dan tempat yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan hasil penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Meliputi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan perinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis, landasan teori berbentuk uraian kuantitatif, model matematis, atau persamaan-persamaan yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian meliputi uraian tentang bahan atau materi penelitian, alat, tatacara penelitian data yang dikaji, serta alat analisis yang dipakai dan bagan penelitian.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini memuat data-data yang diperlukan untuk penelitian beserta pengolahan datanya serta memuat hasil pengolahnnya, hasil penelitian ini ditampilkan dalam bentuk tabel.

BAB V : PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Bab ini memuat pembahasan yang sifatnya terpadu sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam pengolahan data.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat, jelas dan tepat tentang apa yang di peroleh, dapat dibuktikan, dan dijabarkan dari hipotesis. Saran memuat berbagai usulan atau pendapat yang di benarkan oleh peneliti dari melihat hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Gambar

Tabel

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan.

Usaha jasa merupakan usaha yang 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. Di samping itu, lokasi juga berpengaruh terhadap dimensi-dimensi strategik seperti fleksibilitas, competitive positioning, manajemen permintaan, dan fokus (Fitzsimmons, dalam skripsi Mahfud, 2005).

Untuk usaha jasa seprti *Provider* merupakan salah satu usaha jasa yang bergerak dalam memberikan kelangsungan jaringan bagi Internet. Dimana, bagi jasa provider suatu penempatan pemancar strategis yang paling diutamakan, dan ini merupakan salah satu strategi untuk menarik para pelanggannya. Ada keterbatasan

dalam memilih lokasi penempatan pemancar, dimana lokasi untuk penempatan pemancar itu sendiri ditempatkan diatas gedung-gedung tinggi. Gedung-gedung tinggi biasanya identik tempat untuk perkantoran, perhotelan dan pusat perbelanjaan. Namun untuk jasa provider gedung-gedung tinggi ini lah yang dijadikan saran berbisnis yaitu untuk penempatan pemancarnya di atas gedung tersebut, di Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri gedung gedung tinggi telah banyak berdiri, kesempatan ini yang dijadika ajang bisnis umumnya untuk usaha jasa telekomunikasi khususnya bagi para pelaku jasa provider, namun gedung tinggi di jogja cukup banyak, oleh karena itu untuk memilih salah satu gedung yang paling strategis di perlukan suatu analisis keputusan, dimana dalam pengambilan keputusan ini alternatif pemilihan lokasi ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria yang akan diusulkan, maka pada penelitian ini untuk menentukan lokasi diperlukan metodologi khusus untuk mendekati permasalahan ini dari sisi ilmu pengetahuan, hal ini tentu memerlukan metode tersendiri untuk menentukan lokasi yang strategis, dimana alternatif pemilihan lokasi di tentukan oleh beberapa kriteria yang akan di usulkan, untuk itu dibutuhkan metode pendekatan yang tepat dalam menentukan lokasi yang paling strategis.

Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* telah diperkenalkan oleh beberapa orang peneliti, seperti penelitian yang telah dilakukan diantaranya. Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan oleh Kusumadewi, (2004). System Aplikasi pencarian perumahan di daerah seleman menggunakan *Fuzzy metode Multi Criteria Decision Making* (MCDM) oleh Kusumadewi, (2004). Aplikasi logika *fuzzy* untuk prediksi penyakit dengan metode *Multi Criteria Decision Making* oleh Seyaningtyas, (2006). Penentuan lokasi pemancar televisi menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* oleh Kusumadewi, (2004). Dan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* oleh

Ristiawati, (2005). program aplikasi Metode ini pada dasarnya memaksimalisasi semua kriteria.

Konsep *logika fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh Zadeh (1965) yang merupakan peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian dimana logika kelasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih), logika fuzzy menggantikan kebenaran Boolean dengan tingkat kebenaran.

Pengambilan keputusan yang bersifat multi criteria terjadi dalam setiap tingkat manajemen permasalahan pengambilan keputusan multi criteria merupakan proses dinamis kompleks dan terjadinya ketidak pastian. Salah satu cara untuk mengatasi ke tidak pastian ini adalah dengan pendekatan fuzzy logic atau logika kabur, pada fuzzy logic digunakan jumlah aturan untuk melakukan infrensi aturan-aturan ini dapat diambil berdasrkan pengalaman-pengalaman terdahulu. Input data yang berupa nilai pasti dipetakan ke dalam himpunan fuzzy kemudian di coba untuk mendapatkan solusi yang diharapkan berdasarkan hasil inferensi Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) yang telah ditentukan.

2.2 Konsep Perencanaan Strategis.

Kehidupan moderen yang mempunyai ciri-ciri menonjol adalah kompleksitas dan ketidak pastian dari kenyataan ini muncul dua pola pikir, disitu pihak berusaha mengatasi kompleksitas dengan suatu program yakni berusaha mengaitkan sejumlah orang, peralatan dan bahan untuk mencapai sejumlah sasaran dalam kondisi-kondisi yang terbaik, dilain pihak mengalami ketidak pastian melalui suatu strategi yakni dengan berusaha menyusun kegiatan lain berdasarkan perhitungan keadaan kondisi yang berbeda sebagai pelengkap kegiatan semula yang telah diperogramkan tadi.

Strategi pada tahap perumusan ini adalah keputusan kondisional secara keseluruhan yang menetapkan tindakan-tindakan yang akan dijalankan guna menghadapi setiap keadaan yang mungkin terjadi dimasa depan (Tjokroamidjojo, 1984). Dalam skripsi (Arifianto, 2004)

Berkenaan dengan upaya untuk mengatasi kompleksitas dan ketidak pastian diperlukan suatu perencanaan, yang diartikan oleh Tjokroamidjojo, (1984) sebagai berikut:

1. Perencanaan dalam arti seluas-luasnya tidak lain adalah suatu proses mempersiapkan secara sistematis kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu oleh karena itu pada hakekatnya terdapat pada setiap jenis usaha.
2. Perencanaan adalah suatu cara bagai mana mencapai tujuan sebaik baiknya dengan sumber-sumber yang ada supaya lebih efisien dan efektif.
3. Perencanaan adalah penentuan tujuan yang akan dicapai atau akan dilakukan bilamana dan oleh siapa.

Dalam suatu perencanaan harus ada sesuatu yang diinginkan pada masa depan dan hal yang dapat dijadikan pegangan bahwa tindakan yang dilakukan pada saat sekarang sudah tepat sehingga tujuan pada masa depan tersebut akan dapat tercapai. Perencanaan dilakukan untuk mencapai tujuan yang lebih baik antara lain:

1. Dengan adanya perencanaan diharapkan ada suatu pengarahan terhadap kegiatan-kegiatan dimana adanya pengarahan tersebut ditujukan untuk mencapai tujuan.
2. Dengan perencanaan maka dilakukan suatu perkiraan terhadap hal-hal yang harus dilakukan pada potensi-potensi dan prospek-prospek tetapi juga pada hambatan dan resiko-resiko yang mungkin dihadapi.

3. Perencanaan memberikan kesempatan untuk memilih beberapa alternative tentang cara terbaik atau kesempatan untuk memilih berbagi kombinasi tebaik.
4. Dengan adanya perencanaan dapat disusun sekala prioritas memilih urutan urutan dari segi kepentingan tujuan sasaran atau kegiatan usaha.
5. Dengan adanya rencana diperoleh suatu alat pengukur atau setandar untuk mengadakan pengawasan atau evaluasi.

Hal yang sulit berkenaan dengan masalah perencanaan adalah menentukan tindakan yang tepat untuk saat sekarang, karena hal ini menyangkut beberapa aspek yaitu:

1. Penentuan tujuan itu sendiri yaitu memutuskan sesuatu yang diinginkan oleh organisasi mempunyai tujuan yang banyak dan tidak selaras atau saling bertentangan bila demikian hanya maka masalah utama adalah menentukan tujuan yang paling fleksibel untuk di capai dalam hal ini sedikitnya terdapat data kriteria yang harus di penuhi yaitu peersoalan-persoalan yang kini di hadapi dan perkiraan permasalahan masa datang.
2. Penentuan kondisi sekarang yaitu berupa penentuan posisi organisasi dan penjabaran potensi-potensi.
3. Antisipasi hambatan-hambatan yang mungkin di hadapi dan dapat bersifat internal (sumber dari dalam), berupa kelemahan maupun bersifat eksternal (bersumber dari luar).
4. Pengembangan hal-hal yang akan dilaklukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Inti sari dari suatu perencanaan strategis adalah kemungkinan untuk pengenalan sistematis dari peluang-peluang dan ancaman-ancaman di masa depan dengan pilihan langkah-langkah yang lebih cepat akan lebih menguntungkan bagi

perusahaan yang bersangkutan, tujuan utama perencanaan strategis adalah untuk menentukan peluang-peluang dan ancaman-ancaman dimasa depan sehingga mampu menyusun rencana-rencana untuk memanfaatkan atau menghindari seperti yang diinginkan dengan mempertimbangakan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki organisasi.

Dengan berlandaskan pada kesimpulan diatas maka dapat dibuat model perencanaan strategis yang konsepsional, berupa struktur dan proses perencanaan organisasi yang sistematis, yang dapat menunjukan arti perencanaan strategis serta cara pelaksanaannya dalam hal ini sebelum menyusun suatu program perencanaan strategi sangat penting untuk merumuskan prakondisi organisasi.

2.3 Pengertian logika fuzzy

Kata fuzzy merupakan kata sifat yang berarti kabur tidak jelas, *fuzziness* atau kekaburan, atau ketidak jelasan, atau ketidak pastian selalu mengikuti keseharian manusia, orang yang belum pernah mengenal logika fuzzy pasti akan mengira bahwa logika fuzzy adalah sesuatu yang rumit dan tidak menyenangkan namun sekali seseorang mulai mengenalnya pasti akan tertarik untuk ikut mempelajari logika fuzzy, logika fuzzy di katakan sebagai logika baru di temukan beberapa tahun yang lalu padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada sejak lama. (Sri Kusumadewi, 2004).

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input kedalam suatu ruang output. Konsep ini diperkenalkan dan dipublikasikan pertama kali oleh Zadeh, seorang profesor dari *university of calofornia.* Di Berkeley pada tahun (1965). logika fuzzy menggunakan ungkapan bahasa untuk menggambarkan nilai variabel, logika fuzzy bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari

sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dihasilkan berdasarkan atas spesifikasi yang telah di tentukan. Telah disebutkan sebelumnya bahwa logika fuzzy memetakan ruang input ke ruang output, antara input dan output ada suatu kotak hitam yang harus memetakan input ke output yang sesuai.

Ada beberapa alasan orang menggunakan logika fuzzy (Cox, 1994) (Cox, 1995) antara lain:

1) Konsep logika fuzzy mudah di mengerti konsep matematis yang mendasar penalaran fuzzy yang sederhana dan mudah di mengerti.
2) Logika fuzzy sangat fleksibel.
3) Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data data yang tidak tepat.
4) Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat komplek.
5) Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses penelitian.
6) Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik-teknik secara konvensiaonal.
7) Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

Menggunakan logika Fuzzy untuk memodelkan level penting dari beberapa parameter kuantitatif dalam aplikasi pengukuran proyek investasi telah dipresentasikan oleh Dimova, (2006). Dalam aplikasinya logika Fuzzy telah digunakan untuk mempresentasikan kriteria ketidak pastian dan bangunan lokal berdasarkan kepada karakteristik kuantitatif dan kualitatif parameter proyek yang dipertimbangkan. Menggunkan model Fuzzy, penilaian investasi proyek dapat dilakukan menggunkan pendekatan linguistik yang menggambarkan penilaian proyek kepakaran logika. Literatur yang lain yang menggunakan logika Fuzzy juga telah dipresentasikan oleh Tiryaki (2005). Dalam studinya, variable level penting yang

dipertimbangkan dimodel menggunakan kumpulan Fuzzy dan dievaluasi oleh sekumpulan pengambil keputusan. Untuk membuat keputusan akhir, rangking Fuzzy baru dan dan algoritma pembobotan telah diajukan, dan berhasil di implementasikan dengan kasus Istanbul stock exchange.

Pemilihan kumpulan Fuzzy untuk setiap kriteria dan penentuan parameter juga harus dilakukan melalui *trough brain storming*. Bilamana kumpulan Fuzzy dan parameternya telah ditentukan, maka haruslah dicoba dan hasilnya dapat dievaluasi oleh pakar.

Secara umum langkah pertama adalah membangun sistem Fuzzy fikasi (Jang., e.al., 2006), yaitu proses tarnslasi dari Crisp set ke kumpulan Fuzzy. Sama dengan sistem yang diajukan, pertama kumpulan Fuzzy dan parameternya untuk setiap kriteria harus didefinisikan secara jelas. Untuk menyediakan kumpulan Fuzzy, variable Fuzzy linguistik dan nilai untuk setiap kriteria, maka dari pihak auditor diundang untuk memberikan saran. Usaha ini diperlukan untuk menjamin bahwa kumpulan Fuzzy dapat menjamin ketepatan model dari semua kriteria.(Kartika Devi, 2007).

2.4 Himpunan fuzzy

Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001). Kurangnya informasi, dalam menyelesaikan permasalahan seringkali dijumpai di berbagai bidang kehidupan. Pembahasan tentang ketidakjelasan (vagueness) telah dimulai semenjak tahun 1937, ketika seorang filosof bernama Max Black mengemukakan pendapat tentang ketidakjelasan (Ross, 2005). Black mendefinisikan suatu proposisi tentang ketidakjelasan sebagai suatu propasisi

dimana status kemungkinan dari proposisi tersebut tidak didefinisikan dengan jelas. Sebagai contoh, untuk menyatakan seseorang termasuk dalam kategori muda, pernyataan"muda"dapat memberikan interprensi yang berbeda dari oleh setiap individu, dan kita tidak dapat memberikan umur tertentu untuk mengatakan seseorang masih muda atau tidak muda.

Ketidakjelasan juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu yang berhubungan dengan ketidakpastian yang diberikan dalam bentuk informasi linguistik atau intuisi. Sebagai contoh, untuk menyatakan kualitas suatu data dikatakan "baik", atau derajat kepentingan seseorang pengambil keputusan dikatakan"sangat penting". Namun demikian dalam bentuk semantik, ketidakjelasan (vague) dan fuzzy secara umum tidak dapat dikatakan bersinonim. Zadeh (1995) mengatakan bahwa, biasanya suatu proposisi yang mengandung ketidakjelasan adalah fuzzi, tetapi tidak sebaliknya.

Pada dasarnya, teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori himpunan kelasik. Pada teori himpunan klasik (crips), keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan, A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu menjadi anggota A atau menjadi anggota A (chak, 1998) suatu nilai yang menunjukan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu element (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu_A(x)$. pada himpunan klasik, hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu $\mu_A(x) = 1$ untuk x menjadi anggota A; dan $\mu_A(x) = 0$ untuk x bukan anggota dari A. (Sri Kusumadewi, 2006):

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, (Sri Kusumadewi, 2004), di antaranya:

1. Linguistik yaitu penamaan suatu group yang memiliki suatu keadaan, atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.

2. Numeris yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukan ukuran dari suatu variabel.

Ada beberpa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy yaitu:

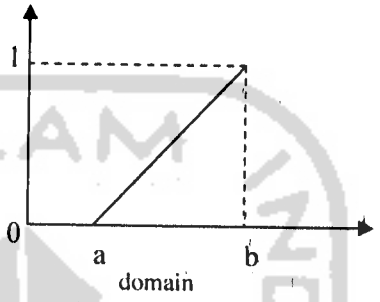
1. Variable fuzzy, varible fuzzy merupakan variable yang hendak di bahas dalam suatu sistem fuzzy.
2. Himpunan fuzzy, himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang memiliki suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variable.
3. Semesta pembicaraan, semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang di peroleh untuk di oprasikan dalam suatu variabel fuzzy, semesta pembicara merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan, nilai semesta dapat bilangan positif maupun negatif adakalanya nilai semesta pembicara tidak dibatasi batas nilai atasnya.
4. Domain, domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang di ijinkan dalam semesta pembicara dan boleh dioprasikan dalam suatu himpunan fuzzy seperti halnya semesta pembicara, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan, nilai domain yang berupa bilangan positif maupun negatif.

2.5 Fungsi Keanggotaan (membership function).

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukan pemetaan titik titik input data kedalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1, salah satunya cara yanga dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah denggan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan, Representasi linier pemetaan input kederajat

keanggotaannya, digambarkan sebagai garis lurus ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linier. (Sri Kusumadewi, 2006).

1. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak kekanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keenggotaan lebih tinggi.

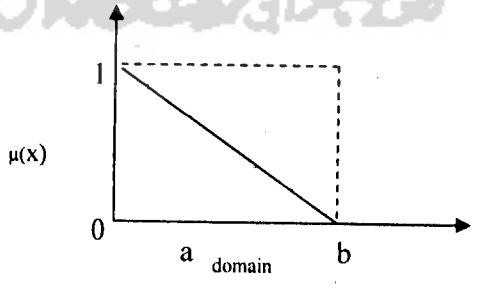


Gambar 2.1 *Reperensi Linear Naik.*

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x)=\begin{cases}0; & a\le b\\ (x-a)/(b-a); & b\le x\le c\\ 1; & x\ge b\end{cases}$$

2. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri kemudian bergerak menurun kekiri domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

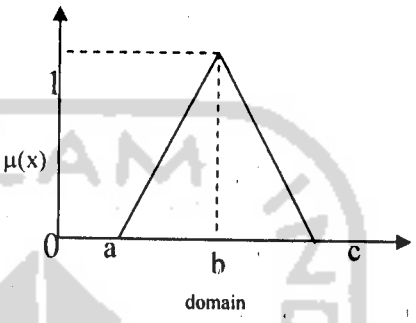


Gambar 2.2 *Reperensi Linear Turun.*

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x)=\begin{cases}(b-x)/(b-a); & b\le x\le c\\ 1; & x\ge b\end{cases}$$

3. Repersentasi kurva segitiga, kurva segitiga pada umumnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier) seperti terlihat pada gambar

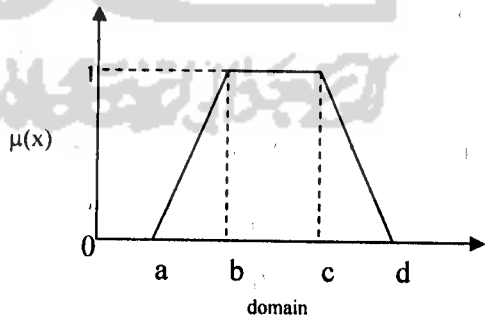


Gambar 2.3 *Kurva Segitiga.*

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x)=\begin{cases}0; & x\le a \text{ atau } x\ge c\\ (x-a)/(b-a); & a\le x\le b\\ (b-x)/(c-b); & b\le x\le c\end{cases}$$

4.Repersentsi kurva trapesium, kurva trapesium pada dasarnya seperti kurva.



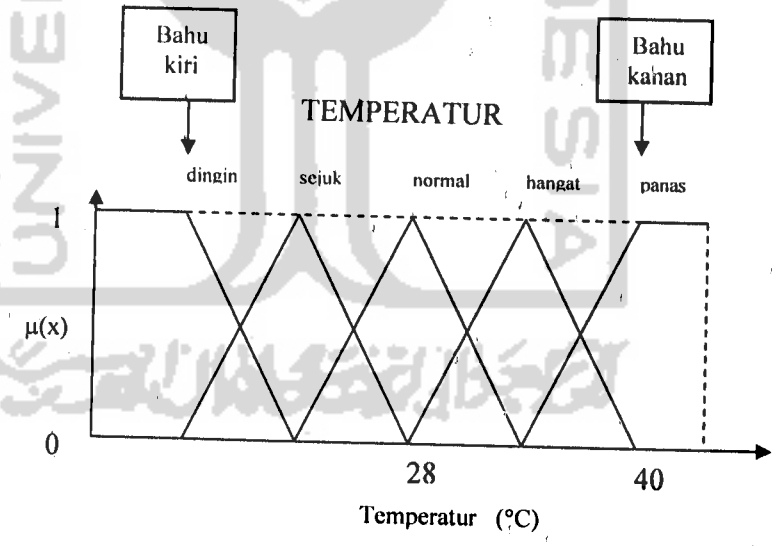
Gambar 2.4 *Kurva Trapesium.*

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x)=\begin{cases}0; & x \le a \quad atau\ x \ge d\\ (x-a)/(b-a); & a \le x \le b\\ 1; & \\ (d-x)/(d-c); & x \ge d\end{cases}$$

5. Repersentasi kurva bentuk bahu.

Daerah yang terletak ditengah suatu variabel yang diperesentasikan dalam bentuk segitiga pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan himpunan fuzzy bahu bukan segitiga digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy bahu kiri bergerak dari benar ke salah demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar sebagai contoh temperatur dengan daerah bahunya.



Gambar 2.5 Daerah'bahu' pada variabel TEMPERATUR

2.6 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.

Sebagaimana telah dijelaskan diatas, 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 MCDM sebagai salah satu cabang ilmu pembuatan keputusan yang paling terkenal".

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan

beberapa kiteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya, MCDM dapat dibagi menjadi 2 model (Zimmermann, 1991): *Multi Attribute Decision Making* (MADM); dan *Multi Objective Decision Making* (MODM). Seringkali MCDM dan MADM digunakan untuk menerangkan kelas atau kategori yang sama. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena, pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu (seperti permasalahan pada pemrograman matematis). Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif; sedangkan MODM merancang alternatif terbaik. Perbedaan mendasar terlihat pada tabel (Yoon, 1981).

Tabel 2.1. Perbandingan MADM dengan MODM

	MADM	MODM
Kriteria (didefinisikan oleh)	Atribut	Mengacu pada objektive (tujuan)
Tujuan	Implicit	Ekplisit
Kriteria	Eksplisit	Implisit
Alternatif	Diskret, Terbatas	Kontinyu,Tidak terbatas
Kegunaan	Pemilihan alternatif	Mendesain alternatif

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

1. Alternatif yaitu berbagai kesempatan yang tersedia bagi pembuat keputusan. Sebagaimana dijelaskan di muka, rangkaian alternatif berupa sesuatu yang pasti.
2. 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 hierarki. Jadi pertama-tama kriteria utamanya telah ditentukan, di ikuti oleh sub kriteria yang terkait dan sub kriteria tersebut selanjutnya memiliki sub-sub kriteria dan seterusnya. Pertentangan antara kriteria. Kriteria ganda biasanya saling bertentangan Misalnya, biaya mungkin bertentangan dengan laba dan sebagainya.
3. Derajat kepentingan. Sebagian besar dari metode MCDM menetapkan bobot pentingnya masing-masing kriteria.

A. Kelebihan MCDM

1) Menyediakan peroses pengambilan keputusan secara formal.
2) Terpusat pada pokok permasalahan.
3) Membantu mengidentifikasi isu-isu yang tidak kritis.
4) Segera menyediakan unpan balik.
5) Pengambilan keputusan secara rile time.

B. Kelemahan MCDM

1) Tidak efisien untuk menyelesaikan masalah-masalah pengambilan keputusan yang melibatkan data-data yang tidak tepat, tidak pasti.

2) Biasanya diasumsikan bahwa keputusan akhir terhadap alternatif-alternatif diekspresikan dengan bilangan rill sehingga tahap perengkingan menjadi kurang memiliki permasalahan tertentu dan penyelesaian masalah hanya terpusat pada tahap agregasi.

3) Suatu keriteria tidak bisa ditentukan dengan kepastian namun dengan logika yang menentukan suatu kepastian.

Karena MCDM merupakan salah satu kriteria-kriteria yang harus memenuhi satu alternatif yang terbaik dan alternatif ini dipilih melalui kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidak pastian melalui kriteria yang telah ditentukan.dengan kriteria kita dapat menentukan suatu alternatif dengan fuzzy atau ketidak pastian.maka bisa digunakan metode Fuzzy MCDM.

2.7 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).

1. 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

FAK. TEKNOLOGI IN

diberikan, beberapa metode MCDM didasarkan pada gagasan bahwa solusi yang terbaik akan mendekati solusi optimal.

2. 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).
3. Solusi yang memuaskan. Suatu solusi yang mernuaskan adalah suatu sub set solusi-solusi 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.
4. 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.

2.8 Fuzzy (MCDM)

Fuzzy (MCDM) adalah suatu metode yang bisa membantu pengambilan keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus di ambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan dalam kaitannya dengan pengambilan keputusan dari beberapa alternatif dengan banyak

kriteria, serta informasi yang di berikan bersifat kualitatif maka pada penelitian ini untuk menentukan lokasi strategis akan di coba untuk menggunakan metode (FMCDM). Beberapa metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* telah diperkenalkan oleh beberapa orang peneliti, seperti penelitian telah dilakukan dan menyatakan Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan. A Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Method for Technology Transfer Strategi Selection in Biotechnology. *Fuzzy Sets and System* oleh Chen, H, M., dan Chen, Y, C, (1994). System aplikasi pencarian perumahan di daerah seleman menggunakan *Fuzzy metode Multi Criteria Decision Making* (MCDM) oleh Kusumadwi , (2004). Penentuan lokasi pemancar televisi menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* oleh Kusumadewi, (2004). Dan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* oleh Ristiawati, (2005).

Chiou, (2005) juga memperlihatkan bahwa teknik logika Fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan kriteria dependen kriteria sistem MCDM. Dalam penelitain tersebut Fuzzy telah digunakan dua kali, *pertama*, memodelkan kriteria dependen model dan *kedua*, mengagregasi nilai utilitas kompetensi objek setelah dievaluasi menggunakan teknik AHP. Penelitian ini memperlihatkan bahwa logika Fuzzy telah berhasil diaplikasikan sebagai alat pada sistem MCDM berskala besar dengan 3 kriteria dan lebih dari 3 sub kriteria untuk setiap kriteria..

Tidak ada keraguan bahwa logika Fuzzy telah digunakan didalam banyak penelitian MCDM untuk menjawab kondisi kekaburan. Dan lagi, faktor yang harus dipertimbangkan dalam MCDM adalah persoalan struktur. Persoalan struktur adalah salah satu bagian kunci dalam proses pengambilan keputusan. Scheubrein dan Zionts (2006) memperlihatkan dua perbedaan metode untuk menstrukturisasi persoalan yang memberikan dua perbedaan hasil. Didalam kasus, pemakai bukan pakar, persoalan

struktur harus menyediakan bentuk pengguna yang familiar. Seperti permasalahan pemilihan hotel. Sistem MCDM yang digunakan untuk menganalisa persoalan harus mempunyai fleksibilitas pengguna antara muka yang menyediakan pengguna untuk memilih kriteria user dan mendefinisikan jenis dari hubungan kriteria.

Pada metode Fuzzy Decision Making (FDM), ada 3 langkah penting yang harus dikerjakan, yaitu: refresentasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy pada setiap alternatif keputusan, dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal (Joo HM dan Chang, 2004).

2.9 Metode Fuzzy MCDM

Pada metode fuzzy MCDM ini ada 3 langkah yang harus dilaksanakan yaitu reperesentasi masalah, evaluasi himpunan, fuzzy pada setiap alternatif keputusan dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal.

1. Repersentasi masalah

   Pada langkah ini ada 3 hak yang harus dilakukan, yaitu:

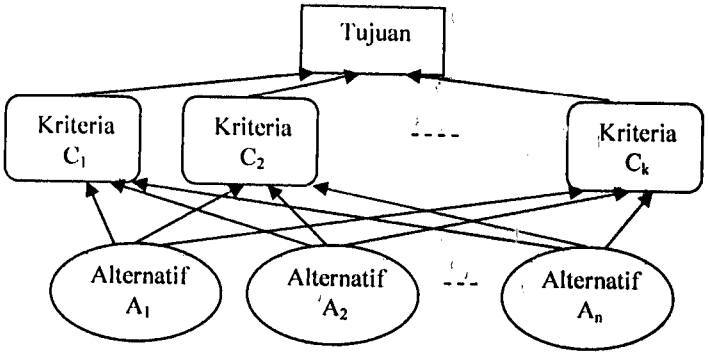
   1. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusan tujuan keputusan dapat direpersentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah maka alternatif-alternatif tersebut dapat ditulis sebagai 1.

      $A = \{Ai \mid i = 1,2,.....,n\}$

   2. Identifikasi kumpulan kriteria. Jika ada keriteria maka dapat ditulis.

      $C = \{Ct \mid t = 1,2,.....,k\}$

   3. Membangun struktur hirarki dari masalah tersebut bedasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.



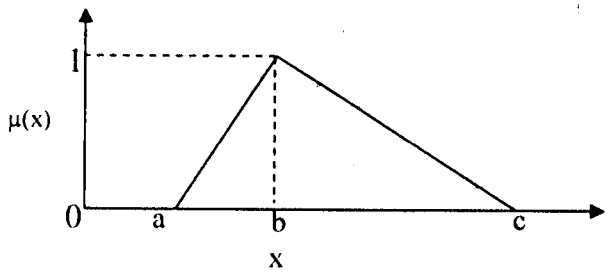
Gambar .2.6 *Struktur hirarki*

2. Evaluasi himpunan fuzzy.

Pada langkah ini ada 3 hal yang harus dilakukan, yaitu:

1. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya,secara umum himpunan-himpunan rating terdiri dari 3 elemen, yaitu:
   a. Variable lingustik (x) yang mepresentasikan bobot kriteria dan drajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
   b. T(x) yang merpersentasikan rating dari variable linguistik
   c. Fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari T(x).

   Misal rating untuk bobot pada variabel penting untuk suatu kriteria didefinisikan sebagai T (penting) = {SANGAT RENDAH, RENDAH, CUKUP, TINGGI, SANGAT TINGGI}. Sesudah himpunan reting di tentukan maka harus ditentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating biasanya digunakan segitiga.



Gambar 2.7 *Bilangan Fuzzy Segitiga.*

$$\mu(x)=\begin{cases}\dfrac{(x-a)}{(b-a)}; & a\le x\le b\\ \dfrac{(x-c)}{(b-c)}; & b\le x\le c\\ 0; & x\le b \ \ atau \ \ x\ge c\end{cases}$$

Misal Wt adalah bobot untuk kriteria Ct dan Sit adalah rating fuzzy untuk derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria keputusan yang diperoleh dari hasil agregasi Sit dan Wt.

2. Mengevaluasi bobot bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif- alternatif dengan kriteria
3. Mengagregasikan bobot-bobot kritria, dan derajat kecocokan setiap altenatif dengan kriterianya.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan agregasi terhadap hasil keputusan prapengambilan keputusan, antara lain mean, median max, dan operator computer, dari beberapa metode tersebut, metode paling banyak digunakan untuk penjumlahan dan perkalian fuzzy, dengan operator mean, Fi dirumuskan:

$$Fi=\left(\frac{1}{k}\right)\left[(Sit\otimes Wi)\oplus(Si_2\otimes W_2)\oplus\wedge\oplus(Sik\otimes Wk)\right]$$

Dengan cara mensubstitusikan Sit dan Wt dengan bilangan segitiga yaitu Sit = (Oit, Pit, qit) dan Wt = (at, bt, ct) maka pendekatan Ft adalah Ft = (Yi, Qi, Zi) dengan

$$Yi=\left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(Oit, ai)$$

$$Qi=\left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(Pit, bi)$$

$$Zi=\left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(qit, ci)$$

i = 1,2,.....,n

3. Seleksi alternatif yang optimal

Pada bagian ini, terdapat 2 aktifitas yang harus dilakukan.

1. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perangkingan alternatif keputusan karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka dibutuhkan metode perengkingan untuk bilangan fuzzy segitiga salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode nilai total integral misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga F = (a, b, c,) maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$1_t^d(F)=\left(\tfrac{1}{2}\right)(\alpha c+b+(1-\alpha)a)$$

nilai α adalah indeks ke optimasi yang merepresentasikan derajat keoptimasian bagi pengambilan keputusan (0 ≤α ≤1) apabila nila α

semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

2. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal semakin besar nilai Fi berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan, dan inilah yang akan menjadi tujuannya.(Sri Kusumadewi, 2006).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian.

Objek penelitian adalah perusahaan jasa yang bergerak dibidang *Provider* Internet, Penelitian difokuskan pada pemilihan lokasi terbaik untuk tujuan penempatan pemancar/BTS yang strategis di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.

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 kondisi gedung, ketinggian bangunan, kedekatan dari pusat kota, keamanan lokasi bangunan, kepadatan bangunan di sekitar lokasi.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang didapatkan dari literature atau penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder berupa kriteria, yang dipilih untuk bobot pemilihan alternatif lokasi.

3.3. Kerangka Penyelesaian Masalah

1. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian dan bermanfaat bagi peneliti untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian ini diperoleh dari jurnal, proseding, majalah dan lain sebagainya. Pada kajian induktif, dapat diketahui perkembangan penelitian,

batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu. Di samping itu dapat diketahui perkembangan metode mutakhir yang pernah dilakukan peneliti lain. Kajian deduktif membangun konseptual atau parameter-parameter yang untuk di klasifikasikan dan dihubung-hubungkan sehingga bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

2. Identifikasi dan Perumusan masalah. Setelah selesai tahap kajian pustaka, 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. Pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu observasi langsung di lapangan, *interview* dan menggunakan data yang sudah ada.

4. Penilaian bobot Rating kriteria dan alternatif :

   Rating kepentingan untuk setiap kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Reting kepentingan					

   Rating kecocokan setiap alternatif terhadap kriteria

Alternatif	Rating kecocokan				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1					
A2					
A3					

5. Pemilihan lokasi yang paling strategis dengan menggunakan metode (FMCDM):

A. Representasi masalah.

a. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif, A = { Ai}; i =1,2,….,n.

b. Identifikasi kriteria, C = { Ci}; t =1,2,…,k.

c. Membangun struktur hirarki masalah keputusan dengan beberapa pertimbangan.

B. Evaluasi himpunan fuzzy untuk alternatif-alternatif keputusan

a. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot pada setiap keriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.

b. Mengevaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.

c. Melakukan agregasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.

C. Seleksi Pemilihan Alternatif Yang Optimal.

Pada bagian ini, terdapat 2 aktifitas yang harus dilakukan.

a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perangkingan alternatif keputusan karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka dibutuhkan metode perengkingan untuk bilangan fuzzy segitiga salah satu metode yang dapat digunakan hádala metode nilai total integral misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga F = (a, b, c,) maka nilai total integral dapat dirumusskan sebagai berikut

$$I_t^d(F) = \left(\tfrac{1}{2}\right)(\alpha c + b + (1-\alpha)a)$$

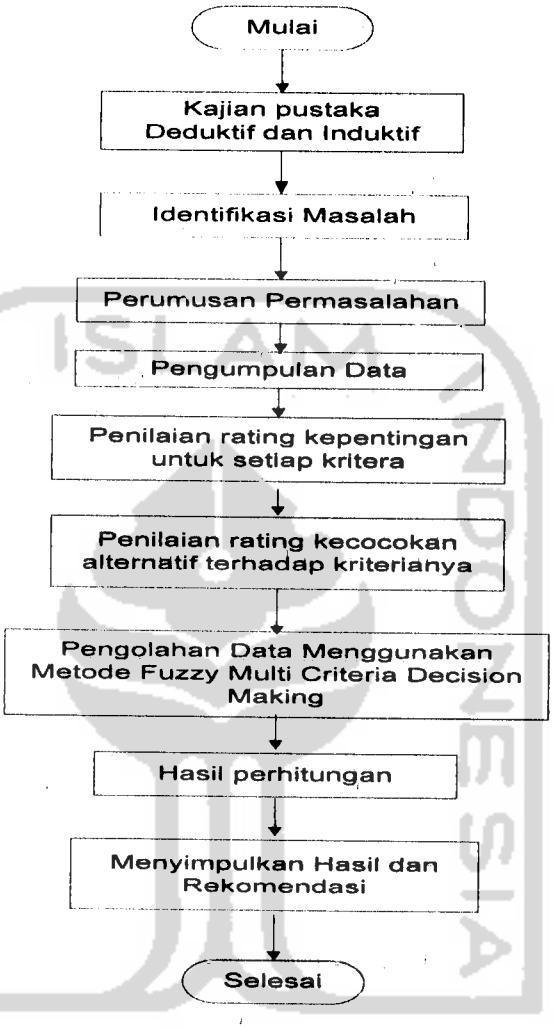
nilai α adalah indeks ke optimasi yang merepresentasikan derajat keoptimasian bagi pengambilan keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$) apabila nila α semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai altrnatif yang optimal semakin besar nilai Fi berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan, dan inilah yang akan menjadi tujuannya.

6. Hasil perhitungan, tahap ini berisi rangkuman dari hasil masing-masing perhitungan.

7. Kesimpulan, dan Rekomendasi.

3.4. Flow Chart Penyelesaian Masalah.



Gambar.3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang pengumpulan dan pengolahan data untuk tujuan memperoleh hasil dan kesimpulan penelitian. Bab ini tersusun dari beberapa sub bab seperti data umum perusahaan, strategi perusahaan, alternatif pemilihan lokasi, kriteria pemilihan lokasi, dan perhitungan penyelesaian dengan metode FMCDM.

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Umum Perusahaan

CV. Cakra Mataram Sejati (CMS) adalah salah satu perusahaan penyedia jasa telekomunikasi yang beralamatkan di jalan kartika No. 1B sagan Yogyakarta. CV. Cakra Mataram Sejati didirikan dengan Akta Notaris Ny. Soemi Sajogjo Moedito Mardjikoen, SH (Yogyakarta) tanggal 08 September 2005. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 08 September 2005 dan menjadi rekanan CV. Indoakses dalam menyediakan peralatan Wireless dan akses Internet di daerah Yogyakarta. Berdirinya perusahaan ini terinspirasi dari semakin berkembangnya teknologi yang menggunakan Internet sebagai sarana pengiriman informasi data dan suara, dan juga semakin meningkatnya permintaan konsumen yang menggunakan teknologi Internet untuk kebutuhan pengiriman data mereka.

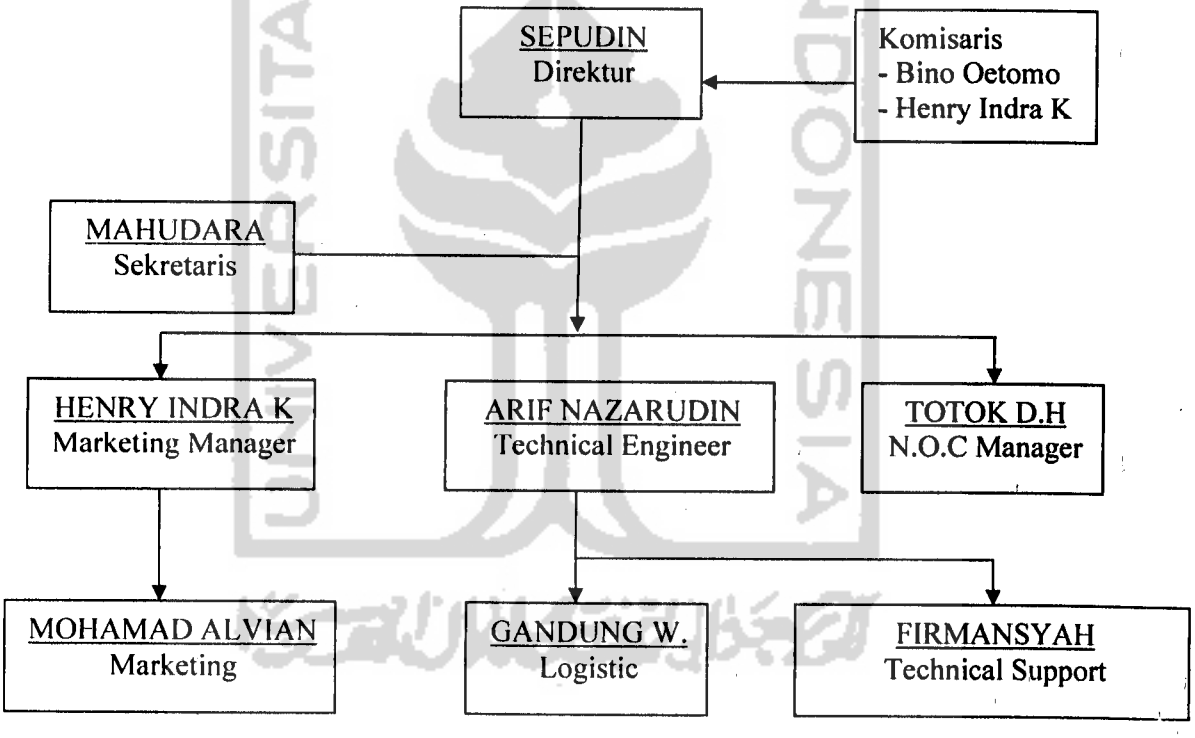
Isi dari CMS adalah menyediakan solusi komunikasi data di daerah-daerah yang belum terjangkau sarana komunikasi data melalui Internet dengan cara menyediakan peralatan-peralatan dan infrastruktur pendukung penggunaan teknologi tersebut. Selain itu CMS juga bisa mengadakan kerjasama dengan perusahaan lain

yang bergerak dibidang komunikasi data baik itu perusahaan nasional maupun internasional.

4.1.2 Visi Perusahaan

Visi dari CMS adalah menjadi leader di indonesia sebagai penyedia peralatan *wireless* LAN (Lokal Area Network), dan akses Internet, komunikasi data termasuk suara dan gambar.

4.1.3 Struktur Organisasi



Gambar 4.1 struktur organisasi CV. Cakra Mataram Sejati

4.1.4 Strategi Perencanaan Perusahaan

Perusahaan Cakra Mataram Sejati (CMS) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa, salah satu usaha jasa yang ditawarkan yakni jasa yang bergerak dalam memberikan kelangsungan jaringan bagi Internet yaitu jasa provider. Perusahaan CMS termasuk perusahaan yang baru berdiri dua tahun, namun perusahaan ini siap bersaing dengan perusahaan jasa yang sudah terdahulu.

Usaha penyedia seperti jasa provider saat ini sudah mulai berkembang, untuk itu salah satu upaya CMS untuk memenuhi keinginan para pelanggannya yaitu dengan memberiakan jaringan yang lancar. Untuk kelancaran dalam pengaksesan jaringan itu sendiri pihak perusahaan harus menempatkan BTSnya ditempat yang paling strategis. Salah satu upaya untuk penempatan BTS yang strategis ini perusahaan bisa dapat mengembangkan sesuai dengan visinya yaitu menjadikan leader di Indonesia sebagai penyedia peralatan *wireless* LAN (Lokal Area Network) jaringan tanpa kabel, dan akses Internet koneksi data termasuk suara dan gambar.

Ketentuan untuk penempatan lokasi BTS tentu terdapat beberapa faktor yang dapat berlaku diantaranya biaya. Biaya merupakan salah faktor yang sangat di pertimbangkan oleh perusahaan, untuk tujuan pencapaian penempatan lokasi BTS yang strategis perusahaan CMS sangat mempertimbangkannya faktor biaya ini, karena untuk membangun sebuah tower diperlukan biaya sangat besar. Untuk mengurangi biaya pengeluaran yang sangat besar perusahaan memilih alternatif lain, yaitu dengan menempatkan BTS diatas gedung yang mempunyai tingkat ketinggaan yang sama dengan tower yakni ketinggian maksimal antara 60 meter sampai 75 meter diatas tanah, serta tidak memiliki daya medan magnet yang tinggi, dan gedung itu sendiri

mempunyai ketahanan yang sangat kuat tahan terhadap gempa, baik dari segi bangunannya maupun dari segi geogerafisnya.

Dalam peroses penempatan BTS perusahaan harus membuat perjanjian terlebih dahulu dengan pihak yang mempunyai hak terhadap gedung itu, untuk di jadikan tempat penempatan BTS. Upaya dalam kesempatan mengurangi biaya penempatan lokasi BTS, pihak perusahaan memang sangat spesifik untuk tidak mengeluarkan biaya yang besar. Untuk mengurangi biaya pengeluaran penyewaan lokasi tersebut pihak perusahaan mulai mencoba memberikan solusi yaitu dengan memberikan kerjasama dengan pihak gedung, seperti perusahaan memberikan akses Internet gratis terhadap gedung, selama BTS itu ditempatkan di atas gedung tersebut, kecuali dalam perjanjian pihak gedung menginginkan uang, maka pihak perusahaan mencari alternatif lain yang dapat saling menguntungkan.

Untuk jasa provider yakni jasa yang memberikan jaringan Internet merupakan jasa yang dapat diterima di daerah perkotaan saat ini. Dalam penempatan BTS, perusahaan CMS memfokuskan untuk daerah yang sangat dekat dengan pusat kota, selain salah satu strategi untuk menjangkau akses yang luas, mobilitas akses ke BTS lebih mudah di jangkau, selain itu juga untuk mengurangi biaya transportasi dan biaya pengangkutan peralatan BTS sampai ke lokasi. Namun perkotaan biasanya padat oleh bangunan-bangunan tinggi, ini juga merupakan salah satu keuntungan ataupun kerugian bagi pihak jasa provider, untuk kerugian bagi jasa provider karena jaringan BTS bisa terhalang oleh bangunan disekitarnya yang lebih tinggi, jaringan BTS salah satu faktor utamanya harus saling mengarah *poin to poin* dengan server pusat, apa bila penempatan BTS ditempatkan diantara bangunan yang lebih tinggi kemungkinan besar jaringan BTS akan tergangu dan harus di pindah untuk di tempatkan di lokasi yang lebih tinggi dari sebelumnya, ini salah satu kelemahan jaringan BTS yang di

tempatkan di atas gedung, untuk memindahkan BTS ini juga tidak mudah dan harus memulai proses dari awal lagi, maka dari itu ketidakpadatan bangunan disekitar lokasi bisa menentukan kelancaran suatu jaringan selama penempatan lebih tinggi dari bangunan yang lainnya dan selama tidak ada yang menghalangi maka BTS tersebut aman untuk diakses ke server yang ada di sekitar lokasi, jarak normal yang dapat di terima pelanggan/pengguna jasa Internet dari pemancar BTS berjarak 5 sampai 10 km dari titik penempatan BTS, untuk jarak yang lebih jauh lagi pihak perusahaan harus menempatkan kembali BTS yang diperlukan untuk memenuhi permintaan pelanggannya. Dalam suatu gangguan jaringan bisa dikarenakan saling berdekatannya dengan pemancar lain yang sudah ada sebelumnya, kemungkinan besar penempatan BTS satu atap gedung bisa juga terjadi dikarnakan sudah adanya pemancar lain di tempat lokasi tersebut, dan keterbatasan lokasi yang lebih tinggi dan tidak di memungkinkan dibangun sebuah tower untuk penempatan BTS tersebut, hal ini lah yang dapat sewaktu-waktu mengganggu antara sesama pemancar.

Faktor lain yang harus diutamakan yaitu keamanan gedung itu sendiri karena diperlukan untuk menjaga kemanan BTS, maupun peralatan yang ada pada gedung tersebut. Untuk bangunan gedung yang tinggi atau gedung yang terdapat alat atau barang berharganya setidaknya ditempatkan kamera pengintai dan mempunyai gerbang yang ditutup rapat, hal ini dimasudkan untuk menjauhkan dari pengrusakan dan pencuriaan terhadap fisik bangunan beserta peralatan pada lokasi tersebut. Dikarenakan BTS merupakan pemancar jaringan Internet yang berfungsi sebagai penghubung jaringan kesetiap pelanggannya atau cliennya. BTS tersebut juga dilengkapi dengan peralatan yang sangat penting, maka dari itu keamanan lokasi setidaknya harus semaksimal mungkin supaya tidak terganggu dari hal-hal yang tidak diinginkan.

4.1.5 Alternatif Pemilihan Lokasi.

Untuk pemilihan alternatif lokasi dari data survey lapangan, maping atau pemetaan, untuk mencari data lokasi gedung tinggi pada wilayah objek yang mencakup Daerah Istimewa Yogyakarta, di ketahui bahwa keseluruhan gedung tinggi yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta cukup banyak diantaranya: Gedung Novotel, Safir Square, Hotel Purosani, Ibis, Hotel dan Apartment Sejahtera, BCA, Hotel Ambarukmo, STIM YKPN yang dulunya bernama AMP YKPN, Gedung Hotel Garuda, UKDW, Ambarukmo Plaza, IAIN, UPN Veteran, SGM, dan Gedung PLN, Untuk keseluruhan gedung ini mempunyai ketinggian yang hampir sama dengan yang lainnya, saat dilihat di atas salah satu gedung tinggi yang ada, namun dilihat dari letak dan denah peta kota Yogyakarta, di tetapkan 3 lokasi gedung yang di rekomendasikan, 3 daerah lokasi yang menjadi daerah alternatif lokasi yang akan dijadikan lokasi penempatan BTS itu antara lain: Gedung STIM YKPN, Gedung Hotel Garuda, dan Gedung Hotel dan Apartment Sejahtera, diantaranya sebagai berikut:

1. Daerah Jl. Palagan Tentara Pelajar.

   Tepatnya di atas gedung STIM YKPN yang dulunya bernama AMP YKPN, daerah lokasi ini berada pada ketinggian tanah 576 Mdpl (Meter diatas permukaan laut), bentuk lokasi bangunan 6 lantai, tinggi bangunan 24 meter, untuk keamanan lokasi 24 jam, suply daya listrik high volltage, view kota terjangkau 90%, tidak jauh dari pusat kota, (3 km utara pusat kota), akses ketempat lokasi sangat mudah, tidak jauh dari pusat oprasional, memenuhi prosedur prijinan penempatan.

2. Daerah Jl. Malioboro.

Penempatan pada atap gedung Hotel Garuda, daerah lokasi berada pada ketinggian tanah 412 Mdpl, bentuk lokasi bangunan luas, tinggi bangunan 8 lantai atau 32 meter, keamanan lokasi 24 jam, suply daya listrik high volltage dengan cadangan generator kapasitas besar, letak strategis pada pusat kota, view kota terjangkau 98%, akses ketempat lokasi sangat mudah, tidak jauh dari pusat operasional kantor, memenuhi prosedur prijinan penempatan.

3. Daerah Jl. Peringgodani Demangan Baru.

Penempatan di atas gedung Hotel dan Apartment Sejahtera, daerah lokasi berada pada ketinggian tanah 475 Mdpl, bentuk lokasi bangunan luas, tinggi bangunan 7 lantai atau 28 meter, keamanan lokasi 24 jam, suply daya listrik high volltage dengan cadangan generator kapasitas besar, letak strategis, view kota terjangkau 90%, akses ketempat lokasi sangat mudah, tidak jauh dari pusat operasional kantor, memenuhi prosedur prijinan penempatan.

Ada 3 alternatif lokasi di atas yang di berikan diantaranya:

a. STIM YKPN
b. Hotel Garuda.
c. Hotel dan Apartment Sejahtera.

4.1.6 Kriteria Pemilihan Lokasi.

Untuk mendukung pemilihan lokasi BTS ini, maka diperlukan suatu kriteria-kriteria keputusan sebagai bahan pertimbangan penentuan pada setiap alternatif lokasi, kriteri-kriteria ini juga di jadikan bahan pertimbangan keputusan yang di dapat dari kepentingan alternatif itu sendiri untuk mendukung keputusan dalam memilih lokasi

yang strategis, dari hasil literatur strategi perencanaan perusahaan di atas maka di berikan kriteria-kriteria sebagi berikut:

1. Ketinggian lokasi.

Untuk menunjang kelancaran pemancar, suatu ketinggian lokasi sangat diutamakan, dalam hal ini countur tanah maupun gedung tersebut memiliki ketinggian batas normal yang dibutuhkan, untuk batas normal ketinggian yang di butuhkan yakni antara 60 meter sampai 75 meter, dan untuk memaksimalkan ketinggian yang diinginkan pada lokasi yang kurang memenuhi batas noramal ketinggian tersebut, maka biasanya ada penambah tower trianggel dengan tinggi bisa mencapai maksimal 25 meter, untuk mencapai titik normal ketinggian lokasi yang diinginkan.

2. Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.

Dikarenakan BTS Internet merupakan suatu jaringan frekuensi, oleh karena itu kepadatan bangunan akan mempengaruhi jaringan frekuensi menjadi terganggu, Kepadatan atau densitas area berpengaruh terhadap sinyal. Area atau kota di mana kita berada juga menentukan level daya terima sinyal. Semakin padat tempat atau kota di mana kita berada, maka semakin lemah sinyal yang kita dapatkan, kecuali banyak terdapat BTS di tempat tersebut. Untuk kota yang padat sudah tentu banyak hambatan, rintangan, bangunan-bangunan tinggi, pohon-pohon yang tinggi. Oleh karena itu sebisa mungkin untuk menghindari daerah-daerah padat agar terbebas dari gangguan. Sinyal yang dipancarkan suatu BTS tergantung dari spesifikasi BTS tersebut, misalnya jenis kabel serta perangkat yang digunakan dan penguat di antena itu sendiri. ataupun seberapa tinggi ketinggian bangunan yang

ada di sekitar lokasi BTS, selama arah jangkauan BTS dengan server tidak terganggu.

3. Kondisi keamanan lokasi.

Yang di perlukan untuk keamanan pada penempatan pemancar yaitu keamanan untuk peralatan pemancar itu sendiri, karena pemancaran terdiri dari peralatan yang sangat penting, dan merupakan jaringan pemancar provider Internet yang perannya sebagai mengoneksikan jaringan kesetiap client, kepentingan ini lah yang harus dijaga keamanannya, minimal kondisi keamanan dengan mengisolasi wilayah bangunan dari akses masyarakat umum, maksimal keamanan yang sudah ada yaitu dengan penjagaan 24 jam lebih baik, apalagi dilengkapi dengan kamera pengintai yang dimiliki oleh gedung tersebut, karena itu keamanan lokasi haruslah semaksimal mungkin supaya tidak terganggu dan kemungkinan aman terhadap pencuriaan atas peralatan pemancar tersebut.

4. Kondisi Gedung.

Untuk penempatan suatu BTS di atas gedung diperlukan kondisi bangunan yang kokoh, konstruksi yang telah memenuhi kelayakan bangunan, mempunyai daya listrik yang mencukupi, mempunyai prizinan bangunan atau IMB (Izin Mendirikan Bangunan), selayaknya bangunan untuk ditempati, dan keberadaan pemancar lain yang sudah ada di atas gedung tesebut.

5. Kedekatan dari pusat kota.

Letak dari inti lokasi penempatan, dalam hal ini kedekatan dari pusat kota agar lebih mudah dan bisa di akses jaringannya dari mana saja serta untuk memenuhi sasaran pelayanan yang di utamakan, supaya akses ketempat lokasi sangat mudah

dan pengangkutan bahan material lebih minim dan lebih cepat di jangkau oleh transportasi.

Ada 5 kriteria keputusan yang di berikan antara lain:

a. Ketinggian lokasi.
b. Ketidakpadatan bangunan disekitar lokasi.
c. Kondisi keamanan lokasi.
d. Kondisi Gedung.
e. Kedekatan dari pusat kota.

4.1.7 Evaluasi Himpunan Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM).

Dalam memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan bobot derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, ditentukan dengan pengambilan keputusan secara kualitatif, yang bertujuan mencari tempat yang paling strategis untuk penempatan pemancar Internet berdasarkan kriteria.

1. Untuk himpunan rating bobot kepentingan setiap kriteria adalah sebagai berikut:

   SR = Sangat Rendah

   R = Rendah

   C = Cukup

   T = Tinggi

   ST = Sangat Tinggi

2. Untuk rating setiap keriteria keputusan yang didapat dari hasil pengambilan data observasi lapangan dan *interview* dari perusahaan didapat hasil sebagai berikut dengan memberikan bobot kepentingan kriterianya:

a. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada ketinggian lokasi yaitu: Sangat Tinggi = ST

b. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi yaitu: Tinggi = T

c. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Kondisi keamanan lokasi yaitu: Cukup = C

d. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Kondisi Gedung yaitu: Cukup = C

e. Dan untuk rating kepentingan kriteria pada Kedekatan dari pusat kota yaitu: Tinggi = T

Tabel 4.2 Rating untuk setiap kriteria keputusan

Kriteria	Rating kepentingan				
	SR	R	C	T	ST
Ketinggian lokasi.					X
Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
Kondisi keamanan lokasi.			X		
Kondisi Gedung			X		
Kedekatan dari pusat kota				X	

3. Dan untuk himpunan rating bobot derajat kecocokan alternatif dengan kriterianya adalah sebagi berikut:

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

C = Cukup

B = Baik

SB = Sangat Baik

4. Dan untuk rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya yang didapat dari hasil pengambilan data observasi ke lokasi dan *interview* dari perusahaan dengan memberikan rating bobot derajat kecocokan alternatif dengan kriterianya sebagai berikut:

A. Untuk Gedung STIM YKPN sebagai berikut:

a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah: Sangat Baik

b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah: Baik

c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah: Baik

d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung STIM YKPN adalah: Baik

e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung STIM YKPN adalah: Cukup

Tabel 4.3 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya,untuk gedung STIM YKPN.

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung STIM YKPN.	Ketinggian lokasi.					X
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
	Kondisi keamanan lokasi.			X		
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota			X		

B. Untuk gedung Hotel Garuda sebagi berikut:

a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah: Cukup

b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah: kurang

c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah: Sangat Baik

d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung Hotel Garuda adalah: Baik

e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung Hotel Garuda adalah: Sangat Baik

Tabel 4.4 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya, untuk gedung Hotel Garuda.

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung Hotel Garuda.	Ketinggian lokasi.			X		
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.		X			
	Kondisi keamanan lokasi.					X
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota					X

C. Untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera:

a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah: Baik

b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah: Cukup

c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah: Baik

d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah: Baik

e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah: Baik

Tabel 4.5 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya, untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera.

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung Hotel dan Apartment Sejahtera	Ketinggian lokasi.				X	
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.			X		
	Kondisi keamanan lokasi.				X	
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota				X	

4.2. Pengolahan Data.

Pada metode fuzzy MCDM ini ada 3 langkah yang harus dilaksanakan yaitu reperesentasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy pada setiap alternatif keputusan, dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal.

4.2.1 Metode FMCDM.

1. Representasi masalah

Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusan tujuan keputusan dapat direpersentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah maka alternatif-alternatif tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

A = {A1, A2, A3} dengan:

a. A1 = STIM YKPN

b. A2 = Hotel Garuda

c. A3 = Hotel dan Apartment Sejahtera

Identifikasi kumpulan kriteria jika ada k kreteria maka dapat ditulis sebagai berikut. C = { C1, C2, C3, C4, C5} dengan:

d. C1 = Ketinggian lokasi.

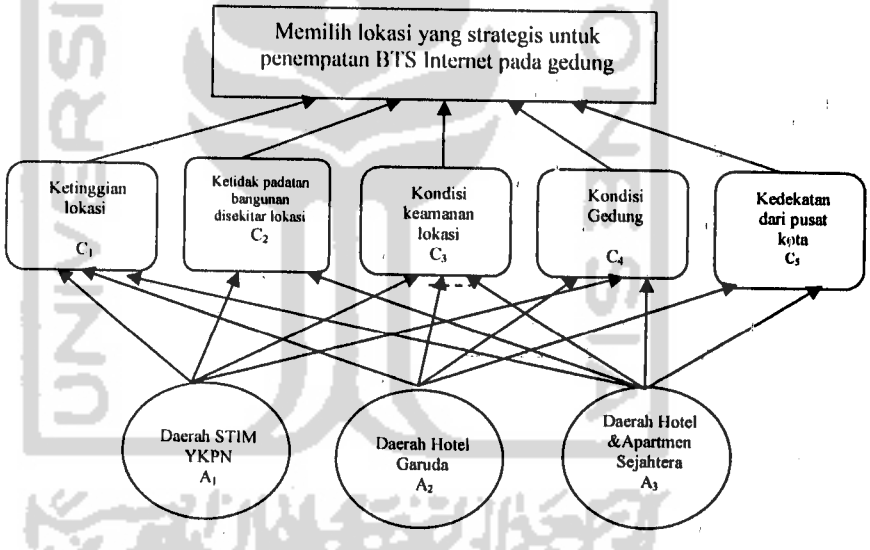
e. C2 = Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.

f. C3 = Kondisi keamanan lokasi.

g. C4 = Kondisi Gedung.

h. C5 = Kedekatan dari pusat kota.

Membangun struktur hirarki dari masalah tersebut bedasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

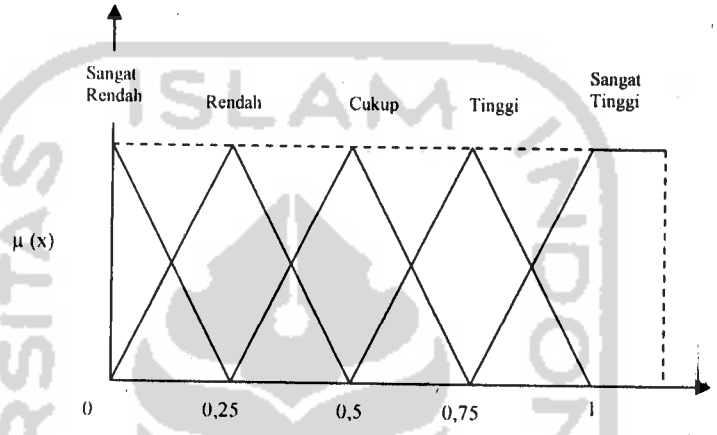


Gambar.4.2 Struktur hirarki.

2. Evaluasi himpunan fuzzy.

1) Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, secara umum himpunan-himpunan rating terdiri dari 3 elemen, yaitu:

a. Variable-variabel lingustik yang mempresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria, adalah: T (kepentingan) W = (SR ,R ,C, T, ST,) dengan SR = Sangat Rendah; R = Rendah; C = Cukup; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi; yang masing masing dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut:



Gambar.4.3 *fuzzy segitiga*

SR = Sangat Rendah = (0, 0, 0.25)

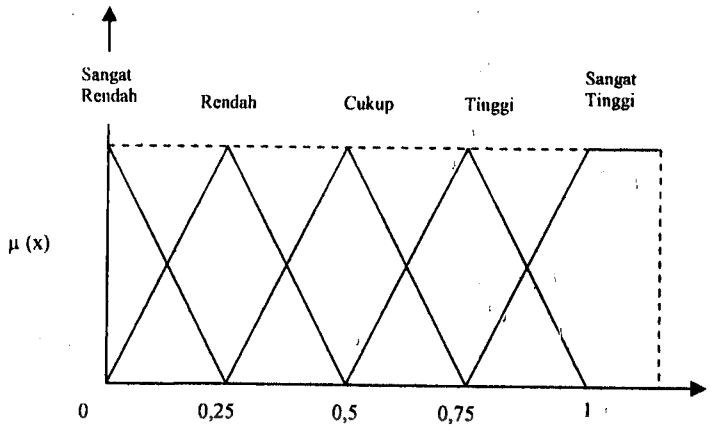
R = Rendah = (0, 0.25, 0.5,)

C = Cukup = (0.25, 0.5, 0.75)

T = Tinggi = (0.5, 0.75, 1)

ST = Sangat Tinggi = (0.75, 1, 1)

b. Derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan adalah: T (kecocokan) S = (SK, K, C, B, SB). Dengan SK = Sangat Kurang; K = Kurang; C = Cukup; B = Baik; SB = Sangat Baik; yang masing-masing dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut:



Gambar.4.4 *fuzzy segitiga*

SK = Sangat Kurang. = (0, 0, 0.25)

K = Kurang. = (0, 0.25, 0.5,)

C = Cukup. = (0.25, 0.5, 0.75)

B = Baik. = (0.5, 0.75, 1)

SB = Sangat Baik. = (0.75, 1, 1)

c. Dan fungsi keanggotaan untuk setiap elemen dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut:

SR = SK = Sangat Rendah = Sangat Kurang = (0, 0, 0.25)

R = K = Rendah = Kurang = (0, 0.25, 0.5,)

C = C = Cukup = Cukup = (0.25, 0.5, 0.75)

T = B = Tinggi = Baik = (0.5, 0.75, 1)

ST = SB = Sangat Tinggi = Sangat Baik = (0.75, 1, 1)

Tabel 4.6 Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap elemen dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga

Rating bobot		Yi	Qi	Zi
SR	SK	0	0	0,25
R	K	0	0,25	0,5
C	C	0,25	0,5	0,75
T	B	0,5	0,75	1
ST	SB	0,75	1	1

2) Mengevaluasi bobot bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif-alternatif dengan kriteria. Didapat dari hasil pengambilan data observasi lapangan dan *interview* dari perusahaan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Rating untuk setiap keriteria keputusan

Kriteria		Rating kepentingan				
		SR	R	C	T	ST
C1	Ketinggian lokasi.					X
C2	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
C3	Kondisi keamanan lokasi.			X		
C4	Kondisi Gedung			X		
C5	Kedekatan dari pusat kota				X	

Tabel 4.8 Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan.

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Rating kepentingan	ST	T	R	C	T

3) Mengagregasikan bobot-bobot kritria, dan derajat kecocokan setiap altenatif dengan kriterianya. Didapat dari hasil pengambilan data observasi ke lokasi dan *interview* dari perusahaan sebagai berikut:

Tabel 4.9 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya,untuk gedung STIM YKPN.

Alternatif	Kriteria		Rating kecocokan				
			SK	K	C	B	SB
	C1	Ketinggian lokasi.					X

A1 = STIM YKPN.	C2	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
	C3	Kondisi keamanan lokasi.			X		
	C4	Kondisi Gedung				X	
	C5	Kedekatan dari pusat kota			X		

Tabel 4.10 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya, untuk gedung Hotel Garuda.

Alternatif	Kriteria		Rating kecocokan				
			SK	K	C	B	SB
A2 = Hotel Garuda.	C1	Ketinggian lokasi.			X		
	C2	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.		X			
	C3	Kondisi keamanan lokasi.					X
	C4	Kondisi Gedung				X	
	C5	Kedekatan dari pusat kota					X

Tabel 4.11 Rating derajat kecocokan kriteria dan alternatifnya, untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera.

Alternatif	Kriteria		Rating kecocokan				
			SK	K	C	B	SB
A3 = Hotel dan Apartment Sejahtera	C1	Ketinggian lokasi.				X	
	C2	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.			X		
	C3	Kondisi keamanan lokasi.				X	
	C4	Kondisi Gedung				X	
	C5	Kedekatan dari pusat kota				X	

Tabel 4.12 Hasil Rating derajat kecocoka kriteria dengan altenatifnya untuk gedung STIM YKPN, Hotel Garuda dan gedung Hotel dan Apartment Sejahtera

Alternatif	Rating kecocokan				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	SB	B	C	B	C
A2	C	K	SB	B	SB
A3	B	C	B	B	B

4) Dengan cara mensubstitusikan bilangan fuzzy segitiga kesetiap variabel linguistik. maka diperoleh kecocokan fuzzy untuk indek seperti pada tabel 4.8 dengan perhitungan sebagai berikut.:

Pada alternatif A1 Untuk daerah STIM YKPN diketahui:

Tabel 4.13 Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Rating kepentingan	ST	T	C	C	T

Tabel 4.14 Rating derajat kecocoka kriteria dengan altenatifnya

Alternatif	Rating kecocokan				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	SB	B	C	B	C

Tabel 4.15 Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap elemen dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga

Rating bobot		Yi	Qi	Zi
SR	SK	0	0	0,25
R	K	0	0,25	0,5
C	C	0,25	0,5	0,75
T	B	0,5	0,75	1
ST	SB	0,75	1	1

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$Y_1 = \frac{(0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,5 \times 0,2)}{5} = 0,225$$

$$Q_1 = \frac{(1 \times 1) + (0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5)}{5} = 0,5125$$

$$Z_1 = \frac{(1 \times 1) + (1 \times 1) + (0,75 \times 0,75) + (0,75 \times 1) + (1 \times 0,75)}{5} = 0,8125$$

Pada alternatif A2 untuk daerah Hotel Garuda diketahui:

Tabel 4.16. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Rating kepentingan	ST	T	C	C	T

Tabel 4.17. Rating derajat kecocoka kriteria dengan altenatifnya

Alternatif	Rating kecocokan				
	C1	C2	C3	C4	C5
A2	C	K	SB	B	SB

Tabel 4.18. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap elemen dipresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga

Rating bobot		Yi	Qi	Zi
SR	SK	0	0	0,25
R	K	0	0,25	0,5
C	C	0,25	0,5	0,75
T	B	0,5	0,75	1
ST	SB	0,75	1	1

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$Y_2 = \frac{(0,75\times0,5)+(0\times0,5)+(0,25\times0,75)+(0,25\times0,5)+(0,5\times0,75)}{5} = 0,2125$$

$$Q_2 = \frac{(0,5\times1)+(0,75\times0,25)+(0,5\times1)+(0,5\times0,75)+(0,75\times1)}{5} = 0,462$$

$$Z_2 = \frac{(0,75\times1)+(0,5\times1)+(0,75\times1)+(0,75\times1)+(1\times1)}{5} = 0,7$$

Pada alternatif A_3 untuk daerah Hotel dan Apartment Sejahtera diketahui:

Tabel 4.19. Rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Rating kepentingan	ST	T	C	C	T

Tabel 4.20. Rating derajat kecocoka kriteria dengan altenatifnya

Alternatif	Rating kecocokan				
	C1	C2	C3	C4	C5
A3	B	C	B	B	B

Tabel 4.21. Nilai fungsi keanggotaan untuk setiap elemen dipresentasikan dengan bilanganfuzzy segitiga

Rating bobot		Yi	Qi	Zi
SR	SK	0	0	0,25
R	K	0	0,25	0,5
C	C	0,25	0,5	0,75
T	B	0,5	0,75	1
ST	SB	0,75	1	1

Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Y_3 = \frac{(0,75\times 0,5)+(0,5\times 0,25)+(0,25\times 0,5)+(0,25\times 0,5)+(0,5\times 0,5)}{5} = 0,2$$

$$Q_3 = \frac{(1\times 0,75)+(0,75\times 0,5)+(0,5\times 0,75)+(0,5\times 0,75)+(0,75\times 0,75)}{5} = 0,4875$$

$$Z_3 = \frac{(1\times 1)+(1\times 0,75)+(0,75\times 1)+(0,75\times 1)+(1\times 1)}{5} = 0,85$$

Indek kecocokan fuzzy

Tabel 4.22. Indek kecocokan untuk setiap alternatif.

Alternatif	Rating kecocokan					Indek kecocokan fuzzy		
	C1	C2	C3	C4	C5			
A1	SB	B	B	B	C	0.225	0.5125	0.8125
A2	C	K	SB	B	SB	0.2125	0.4625	0.7
A3	B	C	B	B	B	0.2	0.4875	0.85

4.2.2 Menyeleksi alternatif yang optimal.

Pada bagian ini, terdapat 2 aktifitas yang harus dilakukan.

1) Dengan mensubtitusikan indeks kecocokan fuzzy pada tabel 4.9. dan dengan mengambil derajat keoptimisan (α)= 0 (tidak optimis) dan (α) = 0.5 dan (α) = 1 (sangat optimis) maka akan di peroleh nilai integral untuk setiap alternatif seperti terlihat pada tabel 4.9

Untuk (α) = 0

$$I_1^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0)\times(0{,}8125)+(0{,}5125)+(1-0)\times(0{,}225)) = 1.025$$

$$I_2^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0)\times(0{,}7)+(0{,}462)+(1-0)\times(0{,}2125)) = 0{,}925$$

$$I_3^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0)\times(0{,}85)+(0{,}4875)+(1-0)\times(0{,}2)) = 0{,}975$$

Untuk (α) = 0,5

$$I_1^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0{,}5)\times(0{,}8125)+(0{,}5125)+(1-0{,}5)\times(0{,}225)) = 2{,}6125$$

$$I_2^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0,5)\times(0,7)+(0,462)+(1=0,5)\times(0,2125)) = 2,4125$$

$$I_3^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((0,5)\times(0,85)+(0,4875)+(1=0,5)\times(0,2)) = 2,625$$

Untuk (α) = 1

$$I_1^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0,8125)+(0,5125)+(1-1)\times(0,225)) = 4,2$$

$$I_2^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0,7)+(0,462)+(1-1)\times(0,2125)) = 3,9$$

$$I_3^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0,85)+(0,4875)+(1-1)\times(0,2)) = 4,275$$

Maka diperoleh nilai total integral

Tabel 4.23 Nilai total integral setiap alternatif.

Alternatif	Nilai total integral		
	(α) = 0	(α) = 0.5	(α) = 1
A1	1.025	2.6125	4.2
A2	0.925	2.4125	3.9
A3	0.975	2.625	4.275

2) Dari tabel 4.23 Terlihat bahwa A3 memiliki nilai total integral terbesar berapapun derajat keoptimisannya, sehingga lokasi Hotel dan Apartmen Sejahtera akan terpilih sebagai lokasi optimal untuk penempatan pemancar BTS Internet.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan didiskusikan hasil pengolahan. Diskusi berupa pembahasan terhadap metode FMCDM.

Faktor utama didalam pembangunan Fuzzy MCDM yaitu pengambilan keputusan yang harus di ambil dengan beberapa kriteria keputusan yang akan menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan pengambilan keputusan, terhadap beberapa alternatif keputusan. Dengan cara mensubstitusikan bilangan fuzzy segitiga kesetiap variabel linguistik, maka diperoleh kecocokan fuzzy untuk indek seperti pada tabel di bawah ini:

Dengan perhitungan sebagai berikut untuk alternatif A1:

$$Y_1 = \frac{(0{,}75 \times 0{,}75) + (0{,}5 \times 0{,}5) + (0{,}25 \times 0{,}25) + (0{,}25 \times 0{,}5) + (0{,}5 \times 0{,}2)}{5} = 0{,}225$$

$$Q_1 = \frac{(1 \times 1) + (0{,}75 \times 0{,}75) + (0{,}5 \times 0{,}5) + (0{,}5 \times 0{,}75) + (0{,}75 \times 0{,}5)}{5} = 0{,}5125$$

$$Z_1 = \frac{(1 \times 1) + (1 \times 1) + (0{,}75 \times 0{,}75) + (0{,}75 \times 1) + (1 \times 0{,}75)}{5} = 0{,}8125$$

Tabel 5.1. Indek kecocokan untuk setiap alternatif

Alternatif	Rating kecocokan					Indek kecocokan fuzzy		
	C1	C2	C3	C4	C5			
A1	SB	B	B	B	C	0.225	0.5125	0.8125
A2	C	K	SB	B	SB	0.2125	0.4625	0.7
A3	B	C	B	B	B	0.2	0.4875	0.85

Dengan mensubtitusikan indeks kecocokan fuzzy dan mengambil derajat keoptimisan (α) = 0 (tidak optimis) dan (α) = 0.5 dan (α) = 1 (sangat optimis) maka di peroleh nilai integral untuk setiap alternatif di antaranya pada tabel berikut di bawah ini, dengan perhitungan untuk (α) = 1 paling optimis yaitu:

Untuk (α) = 1

$$I_1^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0{,}8125)+(0{,}5125)+(1-1)\times(0{,}225)) = 4{,}2$$

$$I_2^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0{,}7)+(0{,}462)+(1-1)\times(0{,}2125)) = 3{,}9$$

$$I_3^0 = \left(\frac{1}{2}\right)((1)\times(0{,}85)+(0{,}4875)+(1-1)\times(0{,}2)) = 4{,}275$$

Tabel 5.2 Nilai total integral setiap alternatif

Alternatif	Nilai total integral		
	(α) = 0	(α) = 0.5	(α) = 1
A1	1.025	2.6125	4.2
A2	0.925	2.4125	3.9
A3	0.975	2.625	4.275

Terlihat pada Tabel 5.2 di atas bahwa alternatif A3 memiliki nilai total integral terbesar berapapun derajat keoptimisannya, sehingga lokasi Hotel dan Apartmen Sejahtera akan terpilih sebagai lokasi optimal dan paling baik untuk dijadikan penempatan pemancar BTS Internet.

FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran dapat dilakukan berdasarkan kepada hasil yang diperoleh dari bab IV dengan mempertimbangkan hasil pembahasan pada bab V, sebagai berikut :

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada analisis dari hasil penelitian dan pembahasan, di antara 3 alternatif lokasi yaitu gedung Hotel Garuda, gedung Hotel dan Apartmen Sejahtra, dan gedung STIM YKPN. Dengan nilai total integral untuk gedung Hotel Garuda yaitu 4.2, untuk gedung Hotel dan Apartemen Sejahtera 4.275, dan untuk gedung STIM YKPN 3.9. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai total terbesar berapapun derajat keoptimisannya terdapat pada gedung Hotel dan Apartmen Sejahtera dengan nilai 4.275, akan terpilih sebagai lokasi penempatan pemancar Internet/BTS yang paling baik.

5.2 Rekomendasi

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah keilmuan khususnya dalam bidang FMCDM, sehingga penelitian ini perlu dilanjutkan. Khusus penelitian FMCDM pemilihan lokasi, perlu juga dilanjutkan dengan menambah beberapa parameter atau variabel yang belum tercakup seperti dalam penelitian ini. Disamping itu juga penelitian FMCDM dapat dilaksanakan untuk area yang lain seperti pemilihan lokasi yang paling setrategis untuk pembangunan pertokoan, lokasi industri dan lainnya. Sehingga dalam penentuannya dapat lebih meringankan serta lebih berbobot hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

Chiou, H. K.; Tzeng, G. H. dan Cheng D. C,. 2005. Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach. *Omega*, vol. 33, pp. 223 – 234.

Chen, H. M., dan Chen, Y. C. (1994). A Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Method for Technology Transfer Strategi Selection in Biotechnology. *Fuzzy Sets and System.*

Dimova, L. Sevastianov, P dan Sevastianov. D,. 2006. MCDM in a fuzzy setting: Investment projects assessment application. *Int. J. Production Economics*, vol. 100, pp. 10–29, 2006.

Joo, H. M., dan Chang, S. K. (2004). *Application of Fuzzy Decision Making Method to the Evaluation of Spent Fuel Strorage Options.* Korea.

Jang, J. S. R.; Sun, C.T. dan Mizutani, E.1997. *Neuro-fuzzy and soft computing.* USA: Prentice Hall Inc.

Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoo, A., Wardoyo, R., 2006, Fuzzy Multi-ttribute Decision Making (Fuzzy MADM), Graha Ilmu, Yogyakarta.

Kusumadewi, S., Hari, P, 2004, Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Kusumadewi, S, 2004, Penentuan Lokasi Pemancar Televisi Menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*, *Jurnal Media Informatika*, Vol 2, No. 2, 57-64. Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Kartika, D, 2007, Analisis Vendor Late Delivery Pasokan Barang Dengan Metode Fuzzy Expert System. Universitas Islam Indonesia.

Mahfud, 2005, Pemilihan Alternatif Lokasi Usaha Dengan Menggunakan Metode ELEKTRE dan Metode GPAP. Universitas Islam Indonesia.

M, Irwan, Arifianto, 2004, Analisis Perncanaan Strategi Pengembangan Jaringan PT. PLN. Di Bumuayu Dengan Metode Fuzzy AHP. Universitas Islam Indonesia.

Ristiawati, P, 2005, Perogram Aplikasi Fuzzy MCDM. Universitas Islam Indonesia.

Rarti seyaningtyas, (2006). Aplikasi logika *fuzzy* untuk prediksi penyakit dengan metode *Multi Criteria Decision Making*, Universitas Islam Indonesia.

Tiryaki, F., dan Ahlatcioglu, M,. 2005. Fuzzy stock selection using a new fuzzy ranking and weighting algorithm. *Applied Mathematics and Computation*, vol. 170, pp. 144–157.

Triantaphyllou, E., 2000. Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Yoon, K., dan Hwang, C.L., 1981. Multiple Attribute Decision Making. In: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 186. Springer-Verlag, Berlin.

Zionts. S. dan Scheubrein R,. 2006. A Problem structuring front end for a multiple criteria decision support system. *Computers & Operations Research*, vol. 33, pp. 18–31.

Internet diambil agustus 2007 dari http//www.googel.com/Id.Wikipedia.org/wiki/Internet.

Base Transceiver Station diambil agustus 2007 dari http//www.googel.com//id.Wikipidia.org /wiki/Base_transceiver station.

LAMPIRAN

Data observasi dan *interview* menentukan rating kepentingan untuk bobot keriteria, dan untuk menentukan derajat rating kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya dalam menentukan lokasi strategis untuk penempatan pemancar Internet/BTS.

Kepada Yth :

Bapak/Ibu

CV. Cakra Mataram Sejati

Jogjakarta

Dengan hormat,

Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dalam pengisian data observasi dan *interview* ini. Data ini bertujuan untuk menentukan rating kepentingan untuk bobot kriteri, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Sebagai hasil dari data observasi dan *interview* ini akan diperoleh rating kepentingan untuk bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan keriterianya, melalui pendekatan metode *Fuzzy-MCDM*. Observasi ini dibuat untuk keperluan penelitian dalam rangka penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) dari Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia " (studi kasus pada CV.Cakra Mataram Sejati)"

Besar harapan saya Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian yang jujur dan lengkap, sehingga hasil yang didapatkan nantinya dapat bermanfaat bagi pihak peneliti ataupun pihak lain yang memanfaatkan hasil penelitian ini sesuai dengan tujuan dan kepentingannya. Sebelum mengisi data observasi ini sekiranya Bapak/Ibu berkenan untuk mengikuti petunjuk yang diberikan tiap bagian.

Saya memahami waktu Bapak/Ibu yang terbatas dan berharga, untuk itu saya mengucapkan banyak terima kasih sebelumnya atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi data observasi ini.

Yogyakarta, September 2007

Adi suparmansyah

Data observasi dan *interview* untuk menentukan rating kepentingan untuk bobot keriteria, dan untuk menentukan derajat rating kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.

➢ Petunjuk pengisian :

Untuk memberikan penilaian dengan cara tanda silang (X) pada kolom penilaian. Perlu diketahui bahwa di dalam pengisian ini terdapat 2 penilaian yakni penilaian untuk menentukan rating kepentingan untuk bobot keriteria, dan untuk menentukan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Penilaian reting kepentingan untuk kriteria dengan rating kepentingan (Sangat Rendah, Rendah, cukup, Tinggi dan Sangat Tinggi). Dan penilaian untuk menentukan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriteria, dengan rating kecocokan (Sangat Kurang, Kurang, cukup, Baik, dan Sangat Baik).

1. **Menentukan rating kepentingan untuk kriteria.**

Variabel-variabel linguistik yang mempresentasikan reting kepentingan untuk setiap kriteria adalah : T(kepentingan), W = (SP, P, C, K, SK)

SR = Sangat Rendah

R = Rendah

C = Cukup

T = Tinggi

ST = Sangat Tinggi

Dengan kriteria-kriteria

C1 = Ketinggian lokasi.

C2 = Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.

C3 = Kondisi keamanan lokasi.

C4 = Kondisi Gedung.

C5 = Kedekatan dari pusat kota.

Contoh pengisian.

Seberapa tinggi kriteria ketinggian lokasi untuk penempatan pemancar?

Kriteria	Rating kepentingan				
	SR	R	C	T	ST
Ketinggian lokasi.					X

Artinya : untuk kriteria ketinggian lokasi dinilai SANGAT TINGGI.

1. Untuk bobot kriteria-kriteria di bawah ini seberapa penting rating untuk menunjang penempatan lokasi BTS ? :
   a. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada ketinggian lokasi yaitu:
   b. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi yaitu:
   c. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Kondisi keamanan lokasi yaitu:
   d. Untuk bobot rating kepentingan kriteria pada Kondisi Gedung yaitu:
   e. Dan untuk rating kepentingan kriteria pada Kedekatan dari pusat kota yaitu:

Kriteria	Rating kepentingan				
	SR	R	C	T	ST
Ketinggian lokasi.					X
Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
Kondisi keamanan lokasi.			X		
Kondisi Gedung			X		
Kedekatan dari pusat kota				X	

2. Menentukan derajat rating kecocokan setiap alternatif dengan kriteria.

Untuk derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria adalah T (kecocokan),

SK = Sangat Kurang

K = Kurang

C = Cukup

B = Baik

SB = Sangat Baik

Dengan alternatif

A1 = STIM YKPN

A2 = Hotel Garuda.

A3 = Hotel dan Apartment Sejahtera

Dan dengan kriteria-kriteria

C1 = Ketinggian lokasi.

C2 = Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.

C3 = Kondisi keamanan lokasi.

C4 = Kondisi Gedung.

C5 = Kedekatan dari pusat kota

Contoh pengisian

Seberapa penting derajat kecocokan alternatif A1 atau untuk daerah STIM YKPN terhadap kriteria C1 atau ketinggian lokasi ?

Alternatif	Kriteria		Rating kecocokan				
			SK	K	C	B	SB
A1 = STIM YKPN	C1	Ketinggian lokasi		X			

Artinya : untuk derajat kecocokan alternatif dengan kriteria dinilai KURANG.

1. Seberapa penting derajat kecocokan alternatif A1 atau untuk daerah STIM YKPN terhadap kriteria-kriteria yang ada di bawah ini?

   a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah:

   b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah:

   c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung STIM YKPN adalah:

   d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung STIM YKPN adalah:

   e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung STIM YKPN adalah:

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung STIM YKPN.	Ketinggian lokasi.					X
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.				X	
	Kondisi keamanan lokasi.			X		
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota			X		

2. Seberapa penting derajat kecocokan alternatif A2 atau untuk gedung Hotel Garuda terhadap kriteria-kriteria yang ada di bawah ini?

   a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah:

   b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah:

c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung Hotel Garuda adalah:

d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung Hotel Garuda adalah:

e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung Hotel Garuda adalah:

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung Hotel Garuda.	Ketinggian lokasi.			X		
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.		X			
	Kondisi keamanan lokasi.					X
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota					X

3. Seberapa pentingkah derajat kecocokan alternatif A3 atau untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera terhadap kriteria-kriteria yang ada di bawah ini?

a. Untuk rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada ketinggian lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah:

b. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah:

c. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi keamanan lokasi untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah:

d. Rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kondisi Gedung untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah:

e. Dan rating derajat kecocokan kriteria keputusan pada Kedekatan dari pusat kota untuk gedung Hotel dan Apartment Sejahtera adalah:

Alternatif	Kriteria	Rating kecocokan				
		SK	K	C	B	SB
Gedung Hotel dan Apartment Sejahtera	Ketinggian lokasi.				X	
	Ketidak padatan bangunan disekitar lokasi.			X		
	Kondisi keamanan lokasi.				X	
	Kondisi Gedung				X	
	Kedekatan dari pusat kota				X	