

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan**

##### **2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Masalah merupakan suatu kondisi yang berpotensi menimbulkan kerugian atau bahkan dapat menghasilkan keuntungan. Pengambilan keputusan adalah sebuah tindakan atau aksi (diantara berbagai alternatif) dalam pemecahan masalah yang diyakini akan memberikan solusi terbaik untuk mencapai tujuan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan. Ciri keputusan adalah sebagai berikut :

1. Banyak pilihan/alternatif.
2. Ada kendala atau syarat
3. Mengikuti suatu pola tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur.
4. Banyak input/varibel.
5. Ada faktor resiko.
6. Dibutuhkan kecepatan, ketepatan dan keakuratan

##### **2.1.2 Konsep Sistem Pendukung Keputusan ( SPK )**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / Decision Support System (DSS) pertama kali di ungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Manajement Decision System (Daihani,2001).Selanjutnya sejumlah perusahaan, lembaga penelitian, perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun SPK.Sistem ini merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang bersifat semi struktur dan tidak terstruktur.

Keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari keterstrukturannya ada tiga yaitu:

1. Keputusan Terstruktur (Structured Decision).
2. Keputusan Semiterstruktur (Semistructured Decision).

### 3. Keputusan Tak Terstruktur (Unstructured Decision).

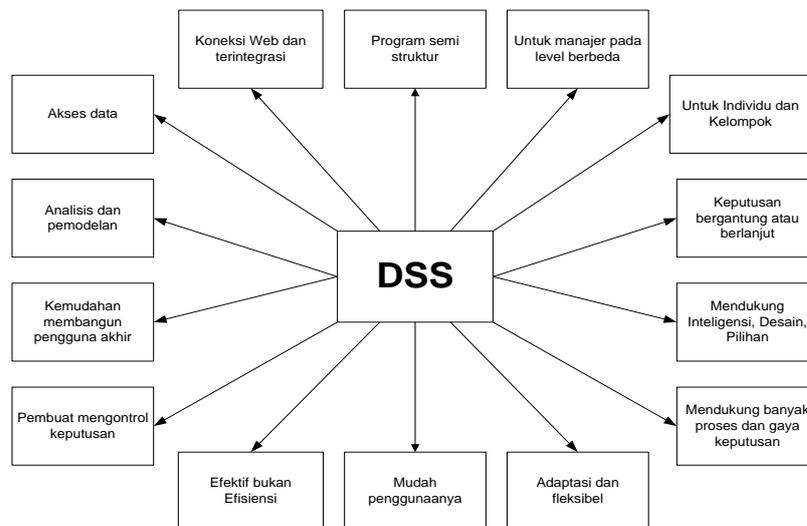
#### 2.1.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan Sistem Pendukung Keputusan yang dikemukakan oleh Keen dan Scott dalam buku Sistem Informasi Manajemen (McLeod, 1998) mempunyai tiga tujuan yang akan dicapai adalah :

1. Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur.
2. Mendukung penilaian manajer bukan mencoba menggantikannya.
3. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajer daripada efisiensi.

#### 2.1.4 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Pada gambar 2.1 ditunjukkan karakteristik dan kemampuan sebuah sistem pendukung keputusan (Turban, 1998).



**Gambar 2.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan**

Karakteristik dan kemampuan sebuah sistem pendukung keputusan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan menyediakan dukungan untuk pengambil keputusan utamanya pada keadaan-keadaan semistruktur dan tak terstruktur dengan menggabungkan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi.

2. Menyediakan dukungan untuk berbagai level manajerial mulai dari pimpinan puncak sampai manajer lapangan.
3. Menyediakan dukungan untuk individu dan juga kelompok. Berbagai masalah organisasional melibatkan pengambilan keputusan dari orang dalam kelompok. Untuk masalah yang strukturnya memerlukan keterlibatan beberapa individu dari departemen-departemen yang lain dalam organisasi yang berbeda.
4. Sistem pendukung keputusan menyediakan berbagai keputusan yang berurutan.
5. Sistem pendukung keputusan memberikan dukungan kepada semua fase dalam proses pembuatan keputusan *intelligence, design, choice* dan implemmentasi.
6. Sistem pendukung keputusan mendukung banyak proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Sistem pendukung keputusan *adaptive* terhadap waktu, pembuat keputusan harus reaktif bisa menghadapi perubahan-perubahan kondisi secara cepat dan merubah sistem pendukung keputusan harus fleksibel sehingga pengguna dapat menambah, menghapus, mengkombinasikan, merubah dan mengatur kembali terhadap elemen-elemen dasar.
8. Sistem pendukung keputusan mudah digunakan. User harus merasa nyaman dengan sistem ini. *User friendly*, fleksibilitas, kemampuan penggunaan grafik yang baik dan antarmuka bahasa yang sesuai dengan bahasa manusia.
9. Sistem pendukung keputusan menaikkan efektifitas pembuatan keputusan baik dalam hal ketepatan waktu dan kualitas bukan pada biaya pembuatan keputusan atau biaya pemakaian waktu komputer.
10. Pembuat keputusan dapat mengontrol terhadap tahapan-tahapan pembuatan keputusan seperti pada tahap *intelegence, choice* dan *implementation* dan sistem pendukung keputusan diarahkan untuk mendukung pada pembuat keputusan bukan menggantikan posisinya.
11. Memungkinkan pengguna akhir dapat membangun sistem sendiri yang sederhana. Sistem yang besar dapat dibangun dengan melibatkan sedikit saja bantuan dari spesialis sistem informasi.

12. Sistem pendukung keputusan menggunakan model-model standar atau sesuai keinginan user untuk menganalisis berbagai keputusan. Kemampuan permodelan ini memungkinkan bereksperimen dengan strategi yang berbeda-beda dibawah konfigurasi yang berbeda-beda pula.
13. Sistem pendukung keputusan mendukung akses dari bermacam-macam sumber data, format, dan tipe, jangkauan dari sistem informasi geografi pada orientasi obyek.

### **2.1.5 Tahapan Pengambilan Keputusan**

Berdasarkan definisi yang dikemukakan oleh Turban (1998), pengambilan keputusan merupakan suatu proses atau kegiatan memilih diantara beberapa alternatif untuk mencapai tujuan tertentu .Pada dasarnya pengambilan keputusan (Simon,1960) merupakan suatu bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih,yang prosesnya melalui mekanisme tertentu dengan harapan akan menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik.

Menurut Suryadi dan Ramdhani (1998), terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan, antara lain: pendekatan rasional analitis, pendekatan intuitif emosional, dan pendekatan perilaku politis. Untuk dapat lebih memahami pemodelan proses dalam pengambilan keputusan sebaiknya menggunakan beberapa tahapan/fase seperti yang telah dirumuskan Simon (1977), yaitu:

a. Tahap Intelligence

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

b. Tahap Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan, dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi, menguji kelayakan solusi.

c. Tahap Choice

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Tahap ini dimulai dengan mencari solusi dengan menggunakan model, melakukan analisis sensitivitas, menyeleksi alternatif yang terbaik, melakukan aksi atau rencana untuk mengimplementasikan, dan merancang sistem pengendalian.

Setelah ketiga tahap tersebut dilalui, maka selanjutnya adalah mengimplementasikan solusi yang didapat, apakah telah sesuai dengan kenyataan atau belum. Jika ternyata solusi yang diperoleh belum sesuai dengan kenyataan, maka perlu diteliti ulang apakah terdapat error pada langkah masing-masing fase dalam proses pengambilan keputusan

### **2.1.6 Komponen Sistem Pendukung Keputusan**

SPK dapat terdiri dari tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis SPK (Suryadi dan Ramdhani, 1998), yaitu:

1. Subsistem Manajemen Basis Data (Data Base Management Subsystem)
2. Subsistem Manajemen Basis Model (Model Base Management Subsystem)
3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (Dialog Generation and Management Software)

#### **2.1.6.1 Subsistem Manajemen Basis Data**

Ada beberapa perbedaan antara database untuk SPK dan non-SPK. Pertama, sumber data untuk SPK lebih "kaya" dari pada non-SPK dimana data harus berasal dari luar dan dari dalam karena proses pengambilan keputusan.

Perbedaan lain adalah proses pengambilan dan ekstraksi data dari sumber data yang sangat besar. SPK membutuhkan proses ekstraksi dan DBMS (Database Management System) yang dalam pengelolaannya harus cukup fleksibel untuk memungkinkan penambahan dan pengurangan secara cepat.

Dalam hal ini, kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen database dapat diringkaskan, sebagai berikut :

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data.

2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah.
3. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logikal sesuai dengan pengertian pamakai sehingga pemakai mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan penambahan dan pengurangan.
4. Kemampuan untuk menangani data secara personil sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternatif pertimbangan personil.
5. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

#### **2.1.6.2 Subsistem Manajemen Basis Model**

Salah satu keunggulan SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara model-model. Karakteristik ini menyatukan kekuatan pencarian dan pelaporan data.

Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat. Sementara itu, model cenderung tidak mencukupi karena adanya kesulitan dalam mengembangkan model yang terintegrasi untuk menangani sekumpulan keputusan yang saling bergantung. Cara untuk menangani persoalan ini dengan menggunakan koleksi berbagai model yang terpisah, dimana setiap model digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah yang dihadapi. Komunikasi antara berbagai model digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah tersebut. Komunikasi antara berbagai model yang saling berhubungan diserahkan kepada pengambil keputusan sebagai proses intelektual dan manual.

Salah satu pandangan yang lebih optimis,berharap untuk bisa menambahkan model-model ke dalam sistem informasi dengan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara mereka.

Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model meliputi:

1. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.

2. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
3. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen data base (seperti mekanisme untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model).

### **2.1.6.3 Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog**

Fleksibilitas dan kekuatan karakteristik SPK timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai, yang dinamakan subsistem dialog. Bennet mendefinisikan pemakai, terminal, dan sistem perangkat lunak sebagai komponen-komponen dari sistem dialog. Ia membagi sub sistem dialog menjadi tiga bagian yaitu:

1. Bahasa aksi, meliputi apa yang dapat digunakan oleh pemakai dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti papan ketik (key board), panel-panel sentuh, joystick, perintah suara dan sebagainya.
2. Bahasa tampilan dan presentasi, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai. Bahasa tampilan meliputi pilihan-pilihan seperti printer, layar tampilan, grafik, warna, plotter, keluaran suara, dan sebagainya.
3. Basis pengetahuan, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai agar pemakaian sistem bisa efektif. Basis pengetahuan bisa berada dalam pikiran pemakai, pada kartu referensi atau petunjuk, dalam buku manual, dan sebagainya.

Kombinasi dari kemampuan - kemampuan tersebut terdiri dari apa yang disebut gaya dialog, misalnya, pendekatan tanya jawab, bahasa perintah, menu-menu, dan mengisi tempat kosong.

Kemampuan yang harus dimiliki oleh SPK untuk mendukung dialog pemakai/sistem meliputi:

1. Kemampuan untuk menangani berbagai variasi dialog, bahkan jika mungkin untuk mengkombinasikan berbagai gaya dialog sesuai dengan pilihan pemakai.

2. Kemampuan untuk mengakomodasikan tindakan pemakai dengan berbagai peralatan masukan.
3. Kemampuan untuk menampilkan data dengan berbagai variasi format dan peralatan keluaran.
4. Kemampuan untuk memberikan dukungan yang fleksibel untuk mengetahui basis pengetahuan pemakai.

### **2.1.7 Pengambilan Keputusan dengan banyak Kriteria**

Proses analisis kebijakan membutuhkan adanya kriteria sebelum memutuskan pilihan dari berbagai alternatif yang ada. Kriteria menunjukkan definisi masalah dalam bentuk konkret dan kadang-kadang dianggap sebagai sasaran yang akan dicapai (Sawicki,1992). Analisis atas kriteria penilaian dilakukan untuk memperoleh seperangkat standar pengukuran yang kemudian digunakan sebagai alat untuk membandingkan berbagai alternatif. Pada saat pembuatan kriteria, pengambil keputusan harus mencoba untuk menggambarkan dalam bentuk kuantifikasi jika hal ini memungkinkan. Ada beberapa faktor yang tidak dapat dikuantifikasi dan sulit untuk dibuat perbandingan tetapi faktor ini tidak dapat diabaikan dan hendaknya pengambil keputusan tetap menggunakan kriteria tersebut karena kriteria tersebut dapat saja relevan dengan masalah utama dalam setiap analisis. Beberapa kriteria penting tetapi sulit dikuantifikasi adalah seperti faktor-faktor sosial (seperti gangguan lingkungan), estetika, keadilan, faktor-faktor politis serta kelayakan pelaksanaan.

Salah satu sifat dari kriteria yang disusun dengan baik adalah relevansinya dengan masalah-masalah kunci yang ada. Setiap kriteria harus menjawab satu pertanyaan penting mengenai seberapa baik suatu alternatif akan dapat memecahkan suatu masalah yang sedang dihadapi. Sebagian besar alternatif terurut dengan baik dalam beberapa kriteria tetapi tidak terlalu baik dalam kriteria lainnya. Kriteria dan arti pentingnya akan menentukan hasil evaluasi terutama jika proses perbandingan benar-benar terkuantifikasi dan terstruktur.

Sifat-sifat yang harus diperhatikan dalam memilih kriteria (Suryadi dan Ramdhani,1998) pada setiap persoalan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Lengkap, sehingga dapat mencakup seluruh aspek dalam persoalan tersebut. Satu set kriteria disebut lingkup apabila set ini dapat menunjukkan seberapa jauh security tujuan dapat tercapai.
- b. Operasional, sehingga dapat digunakan dalam analisis. Sifat operasional ini mencakup beberapa pengertian, antara lain bahwa kumpulan kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan sehingga ia dapat benar-benar menghayati implikasinya terhadap alternatif yang ada. Operasional juga mencakup sifat yang dapat diukur, yaitu:
  1. Memperoleh distribusi kemungkinan dari tingkat pencapaian kriteria yang mungkin diperoleh (untuk keputusan ketidakpastian).
  2. Mengungkapkan preferensi pengambilan keputusan atas pencapaian kriteria.
- c. Tidak berlebihan, sehingga dapat menghindarkan perhitungan berulang. Dalam menentukan set kriteria, jangan sampai terdapat kriteria yang pada dasarnya mengandung pengertian yang sama.
- d. Minimum, agar lebih mengkomprehensifkan persoalan. Dalam menentukan sejumlah kriterianya sedikit mungkin, karena semakin banyak kriteria semakin sulit menghayati persoalan dengan baik dan jumlah perhitungan yang diperlukan dalam analisis akan meningkat dengan cepat.

Beberapa model pengambilan keputusan pada dasarnya mengambil konsep pengukuran kualitatif dan kuantitatif, (Suryadi dan Ramdhani,1998) Pendekatan kuantitatif merupakan upaya pengembangan dunia nyata melalui pendekatan pemodelan secara matematis.

## **2.2 Apotek**

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Kepmenkes RI) No. 1332/MENKES/SK/X/2002, tentang Perubahan atas Peraturan MenKes RI No. 922/MENKES/PER/X/1993 mengenai Ketentuan dan Tata Cara Pemberian

Izin Apotek, yang dimaksud dengan apotek *adalah suatu tempat tertentu, tempat dilakukan pekerjaan kefarmasian penyaluran perbekalan farmasi kepada masyarakat.*

Pekerjaan kefarmasian yang dimaksud sesuai dengan Ketentuan Umum Undang-undang Kesehatan No. 23 tahun 1992, *meliputi pembuatan, pengolahan, peracikan, pengubahan bentuk, pencampuran, penyimpanan dan penyerahan obat atau bahan obat; pengadaan, penyimpanan, penyaluran dan penyerahan perbekalan farmasi lainnya dan pelayanan informasi mengenai perbekalan farmasi yang terdiri atas obat, bahan obat, obat asli Indonesia (obat tradisional), bahan obat asli Indonesia (simplisia), alat kesehatan dan kosmetika.*

Tugas dan Fungsi Apotek Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.25 tahun 1980, tugas dan fungsi apotek adalah sebagai berikut:

- Tempat pengabdian profesi apoteker yang telah mengucapkan sumpah jabatan.
- Sarana farmasi yang telah melaksanakan peracikan, pengubahan bentuk, pencampuran, dan penyerahan obat atau bahan obat.
- Sarana penyaluran perbekalan farmasi yang harus menyalurkan obat yang diperlukan masyarakat secara luas dan merata.
- Sebagai sarana pelayanan informasi obat dan perbekalan farmasi lainnya kepada masyarakat.

### **2.2.1 Peran Supplier**

Peran *supplier* sangat penting bagi perkembangan industri manufaktur ataupun jasa. *Supplier* memberikan kontribusi yang sangat besar bagi keberhasilan penyaluran barang dari perusahaan kepada konsumen. *Supplier* merupakan orang-orang yang berada pada posisi paling depan dari perusahaan. Pada sisi lain *supplier* merupakan orang yang berada di luar perusahaan, memastikan barang yang dikirim berada pada kondisi yang seharusnya. Perkembangan terhadap segmentasi konsumen dan peluang saluran distribusi menghadapkan perusahaan untuk menentukan sistem distribusi lebih dari satu *supplier*

Pemilihan *supplier* merupakan sebuah permasalahan dimana *supplier* harus dipilih dari sejumlah alternatif yang ada berdasarkan kriteria yang ditentukan. Pemilihan *supplier* merupakan sebuah masalah multi-kriteria yang didalamnya termasuk faktor kualitas dan kuantitas.

### 2.3. Teori Himpunan Fuzzy

Pada akhir abad ke-19 hingga akhir abad ke-20, teori probabilitas memegang peranan penting untuk penyelesaian masalah ketidakpastian. Teori ini terus berkembang, hingga akhirnya pada tahun 1965, Lotfi A. Zadeh memperkenalkan teori himpunan fuzzy, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Namun demikian, teori himpunan fuzzy bukanlah merupakan pengganti dari teori probabilitas. Pada teori himpunan fuzzy, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merepresentasikan derajat kedekatan suatu obyek terhadap atribut tertentu, sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relatif [HAS10].

Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial. Kurangnya informasi, dalam menyelesaikan permasalahan sering kali dijumpai di berbagai bidang kehidupan. Pembahasan tentang ketidakjelasan (*vagueness*) telah dimulai semenjak tahun 1937, ketika seorang filosof bernama Max Black mengemukakan pendapatnya tentang ketidakjelasan. Black mendefinisikan suatu proposisi tentang ketidakjelasan sebagai suatu proposisi dimana status kemungkinan dari proposisi tersebut tidak didefinisikan dengan jelas. Sebagai contoh, untuk menyatakan seseorang termasuk dalam kategori muda, pernyataan "muda" dapat memberikan interpretasi yang berbeda dari oleh setiap individu, dan kita tidak dapat memberikan umur tertentu untuk mengatakan seseorang masih muda atau tidak muda.

Ketidajelasan 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 seorang pengambil keputusan dikatakan "sangat penting". Namun demikian, dalam bentuk semantik, ketidakjelasan (*vague*) dan *fuzzy* secara umum tidak dapat dikatakan bersinonim.

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

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti, konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika sangat fleksibel.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui penelitian.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

### **2.3.1. Himpunan Klasik (Crisp)**

Pada dasarnya teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada himpunan klasik (*crisp*) keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan A hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A (Chak,1998). Suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen(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  $A$ .

**Contoh 2.1.**

Jika diketahui  $S = \{1,3,5,7,9\}$  adalah semesta pembicaraan,  $A = \{1,2,3\}$  dan  $B = \{3,4,5\}$ , maka dapat dikatakan bahwa :

- Nilai keanggotaan 1 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(x) = 1$ , karena  $1 \in A$ .
- Nilai keanggotaan 3 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(x) = 1$ , karena  $3 \in A$ .
- Nilai keanggotaan 2 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(x) = 1$ , karena  $2 \in A$ .
- Nilai keanggotaan 4 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(x) = 1$ , karena  $4 \in B$ .

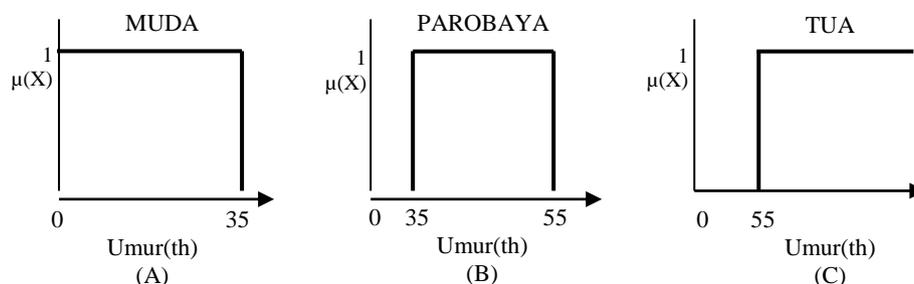
Misalkan dimiliki variable umur yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu :

MUDA umur  $< 35$  tahun

PAROBAYA 35 umur  $\leq 55$  tahun

TUA umur  $> 55$  tahun

Nilai keanggotaan secara grafis himpunan MUDA, PAROBAYA dan TUA ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2.** Himpunan klasik : (a) MUDA, (b) PAROBAYA, dan (c) TUA.

Pada Gambar 2.2. dapat dilihat bahwa :

- Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA ( $\mu_{MUDA}(34) = 1$ )
- Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ( $\mu_{MUDA}(35) = 0$ )
- Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ( $\mu_{MUDA}(35 \text{ th} - 1 \text{ hr}) = 0$ )
- Apabila seseorang berusia 35 tahun maka ia dikatakan PAROBAYA ( $\mu_{PAROBAYA}(35) = 1$ )

- Apabila seseorang berusia 34 tahun maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA ( $\mu_{\text{PAROBAYA}}(34) = 0$ ) Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA PAROBAYA ( $\mu_{\text{PAROBAYA}}(35 \text{ th} - 1 \text{ hr}) = 0$ )

Dari sini dapat dikatakan bahwa pemakaian himpunan klasik untuk menyatakan variable umur kurang bijaksana karena adanya perubahan kecil saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan.

### 2.3.2. Himpunan fuzzy

Teori himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Zadeh memberikan definisi tentang himpunan fuzzy,  $\tilde{A}$ , sebagai (Zimmermann, 1991) :

#### Definisi 1.1 :

Jika  $X$  adalah koleksi dari obyek-obyek yang dinotasikan secara generik oleh  $x$  maka suatu himpunan fuzzy  $\tilde{A}$ , dalam  $X$  adalah suatu himpunan pasangan berurutan :

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) \mid x \in X\} \quad \text{Persamaan(2.1)}$$

dengan  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  adalah derajat keanggotaan  $x$  yang memetakan  $X$  ke ruang keanggotaan  $M$  yang terletak pada rentang  $(0,1)$ .

#### Contoh 2.2 :

Misalkan industri kendaraan bermotor ingin merancang sebuah mobil yang nyaman digunakan untuk keluarga besar. Ada 10 model yang telah dirancang dan ditunjukkan dalam variabel  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}$ , dengan  $x_i$  adalah desain mobil ke- $i$ . Himpunan fuzzy, yang merupakan himpunan "mobil yang nyaman digunakan untuk keluarga besar" dapat dituliskan sebagai :

$$\tilde{A} = \{(1; 0,6); (2; 0,3); (3; 0,8); (4; 0,2); (5; 0,1)\}$$

Salah satu cara untuk menotasikan himpunan fuzzy, yaitu Himpunan fuzzy dituliskan sebagai pasangan berurutan, dengan elemen pertama menunjukkan

nama elemen dan elemen kedua menunjukkan nilai keanggotannya, seperti yang diberikan pada **Definisi 1.1**.

**Contoh 2.3 :**

Misalkan himpunan fuzzy untuk PAROBAYA, dapat dituliskan sebagai berikut :

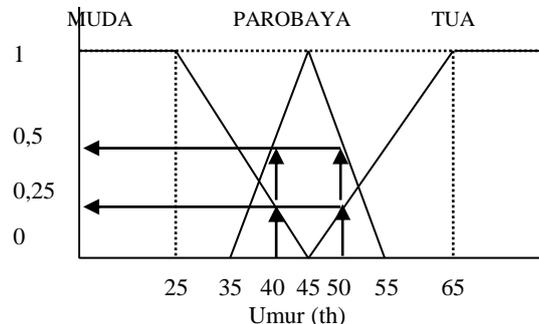
$$\hat{A} = \{(x, \mu_{\hat{A}}(x)) \mid x \in X\} \quad \text{Persamaan(2.2)}$$

Dengan

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & X \leq 35 \text{ atau } x \geq 55 \\ \frac{x-35}{10}; & 35 \leq x \leq 45 \\ \frac{55-x}{10} & 45 \leq x \leq 55 \end{cases} \quad \text{Persamaan(2.3)}$$

**Contoh 2.4 :**

Apabila X adalah variable fuzzy umur dengan fungsi keanggotaan seperti yang terlihat pada **Gambar 2.3**.



**Gambar 2.3.** Fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan pada variabel umur.

Fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan pada variabel umur dapat diberikan sebagai berikut :

sebagai berikut :

$$\mu_{MUDA}(X) = \begin{cases} 1; & X \leq 25 \\ \frac{45-x}{20}; & 25 \leq x \leq 45 \\ 0; & x \geq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PAROBAYA}}(X) = \begin{cases} 0; & X \leq 35 \text{ atau } x \geq 55 \\ \frac{x-35}{10}; & 35 \leq x \leq 45 \\ \frac{55-x}{10} & 45 \leq x \leq 55 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TUA}}(X) = \begin{cases} 0; & X \leq 45 \\ \frac{x-45}{20}; & 45 \leq x \leq 65 \\ 1; & x \geq 65 \end{cases}$$

Dari sini dapat dilihat bahwa, seseorang dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda, MUDA dan PAROBAYA, PAROBAYA dan TUA, dsb. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaannya. Seseorang yang berumur 40 tahun, termasuk dalam kehidupan MUDA dengan  $\mu_{\text{MUDA}}(40) = 0,25$ ; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan  $\mu_{\text{PAROBAYA}}(40) = 0,5$ . Seseorang yang berumur 50 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan  $\mu_{\text{TUA}}(50) = 0,25$ ; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan  $\mu_{\text{PAROBAYA}}(50)=0,5$ .

### 2.3.3. Fungsi Keanggotaan

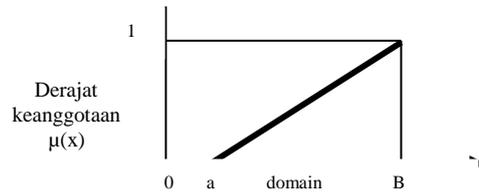
Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaannya adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan :

#### 2.3.3.1. Representasi linier

Pada representasi linier pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan fuzzy linier yaitu yang pertama kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol

(0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Terlihat pada Gambar 2.4.

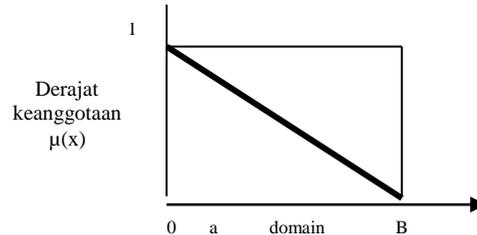


**Gambar 2.4.** Representasi linier

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x < a \\ (x-a)(b-a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x > b \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.4)}$$

dan yang kedua representasi linier turun merupakan kebalikan dari yang pertama, garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti yang terlihat pada Gambar 2.5.



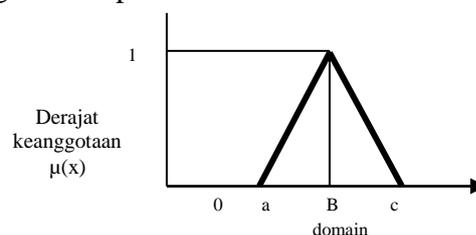
**Gambar 2.5.** Representasi linier

Fungsi keanggotaannya :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)(b-a) & A \leq x \leq b \\ 0; & X \geq b \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.5)}$$

### 2.3.3.2. Representasi kurva segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier) seperti yang terlihat pada Gambar 2.6.



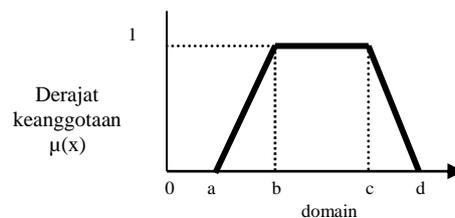
**Gambar 2.6.** kurva segitiga

Fungsi keanggotaannya :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.6)}$$

### 2.3.3.3. Representasi kurva trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya sama dengan kurva segitiga hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. seperti yang terlihat pada Gambar 2.7.

**Gambar 2.7.** Kurva Trapesium

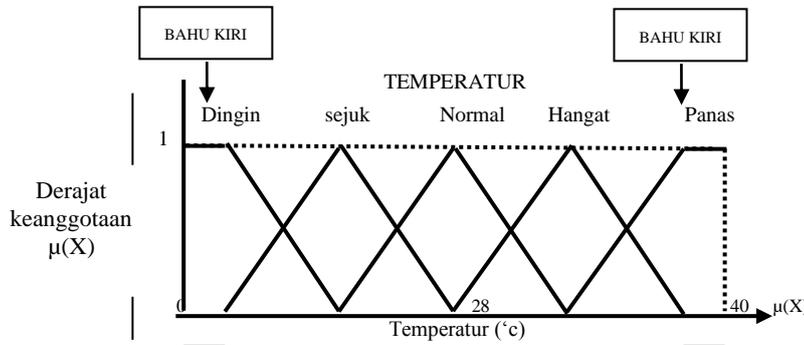
Fungsi keanggotaan

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } \geq d \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{a-x}{c-d} & x \geq d \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.7)}$$

### 2.3.3.4. Representasi kurva bentuk bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variable yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun misalnya DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variable tersebut tidak mengalami perubahan . sebagai contoh : apabila telah mencapai kondisi PANAS kenaikan temperature akan tetap berada pada kondisi PANAS.

Himpunan fuzzy “bahu” bukan segitiga digunakan untuk mengakhiri variable suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. seperti Gambar 2.8.



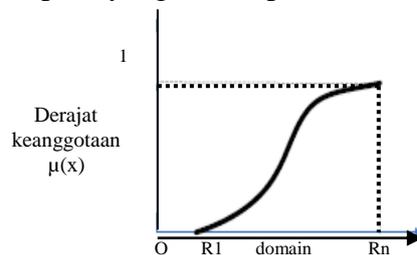
**Gambar 2.8.** kurva bentuk bahu

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.8)}$$

**2.3.3.5. Representasi kurva – S**

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linier.

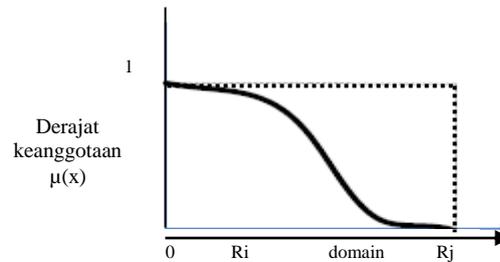
Kurva S untuk PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) kesisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut titik infleksi seperti yang terlihat pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.9.** kurva –S pertumbuhan

$$\mu[x; \alpha; \beta; \gamma] = \begin{cases} 0; & x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2; & \alpha \leq x \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2; & \beta \leq x \leq \gamma \\ 1; & x \geq \gamma \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.9)}$$

Kurva S untuk PENYUSUTAN akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) kesisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti yang terlihat pada Gambar 2.10.



**Gambar 2.10.** kurva -S

$$\mu[x; \alpha; \beta; \gamma] = \begin{cases} 1; & x \leq \alpha \\ 1 - 2((x - \alpha) / (\gamma - \alpha))^2; & \alpha \leq x \leq \beta \\ 2((\gamma - x) / (\gamma - \alpha))^2; & \beta \leq x \leq \gamma \\ 0; & x \geq \gamma \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.10)}$$

#### 2.4. TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai (kusumadewi dkk.2006:88). Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana

dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

#### 2.4.1. Prosedur TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif
4. Menghitung separation measure
5. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Decision matrix  $D$  mengacu terhadap  $m$  alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan  $n$  kriteria yang didefinisikan sebagai berikut:

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan  $x_{ij}$  menyatakan performansi dari perhitungan untuk alternatif ke- $i$  terhadap atribut ke- $j$

#### 2.4.2. Langkah-langkah Metode TOPSIS

1. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Langkah pertama adalah menormalisasikan matriks keputusan, normalisasi dilakukan pada setiap atribut matriks, normalisasi dilakukan dengan cara membandingkan setiap atribut pada suatu alternatif dengan akar jumlah kuadrat setiap elemen kriteria yang sama pada semua alternatif. Berikut adalah persamaan untuk melakukan normalisasi pada setiap atribut matriks keputusan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana  $r_{ij}$  adalah nilai atribut yang telah ternormalisasi Dengan  $i=1,2,\dots,m$ . Dan  $j=1,2,\dots,n$ . Dan  $x_{ij}$  adalah matriks keputusan.

## 2. Pembobotan nilai Matriks Keputusan ternormalisasi

Selanjutnya adalah, membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan  $Y$ . Pembobotan nilai dilakukan dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi dengan elemen pada vektor bobot preferensi dengan dilambangkan  $W$ . Berikut adalah persamaan untuk pembobotan:

$$Y_{ij} = W_i \times r_{ij} \quad \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan  $Y_{ij}$  merupakan matriks ternormalisasi terbobot,  $W_i$  merupakan vektor bobot, dan  $r_{ij}$  merupakan matriks ternormalisasi. Dengan bobot  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ .

## 3. Menentukan solusi ideal Positif dan Negatif

### a. Solusi ideal positif

Solusi ideal positif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi ( $Y_{ij}$ ). Dengan persamaan berikut:

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, \dots, Y_n^+) \quad \dots \dots \dots (2.3)$$

### b. Solusi ideal negatif

Solusi ideal positif juga dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi ( $Y_{ij}$ ). Vektor solusi ideal negatif dilambangkan dengan  $A^-$  Dengan persamaan berikut:

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, \dots, Y_n^-) \quad \dots \dots \dots (2.4)$$

dimana :

$y_j^+$  adalah : - max  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan  
- min  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

$y_j^-$  adalah : - min  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan  
- max  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

## 4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

### a. Jarak terhadap solusi ideal positif

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_i^+ - Y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

$D_i^+$  = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

$Y_i^+$  = solusi ideal positif

$Y_{ij}$  = matriks normalisasi terbobot

b. Jarak terhadap solusi ideal negatif

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^-)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

$D_i^-$  = jarak alternatif dengan solusi ideal negatif

$Y_{ij}$  = matriks normalisasi terbobot

$Y_i^-$  = solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai preferensi merupakan nilai akhir yang menjadi patokan dalam menentukan peringkat pada semua alternatif yang ada. Berikut adalah persamaan yang menggambarkan cara untuk mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan  $0 < V_i < 1$  dan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Dimana:

$V_i$  = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$D_i^+$  = jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif

$D_i^-$  = jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif

6. Merangking alternatif

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan  $V_i$  Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan berjarak terjauh dengan solusi negatif-ideal.

## ➤ CONTOH KASUS TOPSIS DAN PENYELESAIAN

### Permasalahan kasus :

Suatu perusahaan ingin membangun gudang sebagai tempat menyimpan sementara hasil produksinya. Ada 3 lokasi yang akan jadi alternatif yaitu A1=Ngemplak, A2=Kalasan, A3=Kota Gede.

Ada 5 kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan

:

- C1= jarak dengan pasar terdekat (km)
- C2= kepadatan penduduk di sekitar lokasi (orang/km<sup>2</sup>)
- C3=jarak dari pabrik (km)
- C4= jarak dengan gudang yang sudah ada (km)
- C5= harga tanah untuk lokasi (x1000 Rp/m<sup>2</sup>)

### Pembahasan :

#### Rangking Kecocokan

Ranking kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria, dinilai dengan 1 sampai 5, yaitu

- 1 = sangat buruk
- 2 = buruk
- 3 = cukup
- 4 = baik
- 5 = sangat baik

Pada tabel 2.1 menunjukkan ranking kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria :

**Tabel 2.1** Rangking Kecocokan

<u>Alternatif</u>	<u>Kriteria</u>				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	4	5	3	3
A2	3	3	4	2	3
A3	5	4	2	2	2

#### Bobot Preferensi dan Matriks Keputusan

Bobot preferensi untuk setiap kriteria C1, C2, ... C5 = (5, 3, 4, 4, 2)

Matrik keputusan yang dibentuk dari tabel ranking kecocokan :

**Tabel 2.2** Matriks Keputusan

4	4	5	3	3
3	3	4	2	3
5	4	2	2	2

Langkah hitungan TOPSIS :

### 1. Rangkaing tiap alternatif

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Rumus maka :

$$|x1| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = 7.7011$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x1|} = \frac{4}{7.7011} = 0.5657$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x1|} = \frac{3}{7.7011} = 0.4243$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x1|} = \frac{5}{7.7011} = 0.7071$$

$$|x2| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2} = 6.4031$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{|x2|} = \frac{4}{6.4031} = 0.6247$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{|x2|} = \frac{3}{6.4031} = 0.4685$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{|x2|} = \frac{4}{6.4031} = 0.6247$$

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.5657 & 0.6247 & 0.7454 & 0.7276 & 0.6396 \\ 0.4243 & 0.4685 & 0.5963 & 0.4851 & 0.6396 \\ 0.7071 & 0.6247 & 0.2981 & 0.4851 & 0.4264 \end{matrix} \end{matrix}$$

### 2. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

$$V_{ij} = W_i r_{ij}$$

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot didapatkan dari perkalian matriks R dengan bobot preferensi (5, 3, 4, 4, 2) didapat:

$$R = \begin{matrix} 0.5657 & 0.6247 & 0.7454 & 0.7276 & 0.6396 \\ 0.4243 & 0.4685 & 0.5963 & 0.4851 & 0.6396 \\ 0.7071 & 0.6247 & 0.2981 & 0.4851 & 0.4264 \end{matrix} \times (5, 3, 4, 4, 2) = Y = \begin{matrix} 2.8285 & 1.8741 & 2.9814 & 2.9104 & 1.2792 \\ 2.1213 & 1.4056 & 2.3851 & 1.9403 & 1.2792 \\ 3.5355 & 0.8741 & 1.1926 & 1.9403 & 0.8528 \end{matrix}$$

### 3. Solusi Ideal Positif :

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$y1^+ = \max \{2.8385 ; 2.1213; 3.5355\} = 3.5355$$

$$y2^+ = \max \{1.8741; 1.4056; 0.8741\} = 1.8741$$

$$y3^+ = \max \{2.9814; 2.3851; 1.1926\} = 2.9814$$

$$y4^+ = \max \{2.9104; 1.9403; 1.9403\} = 2.9104$$

$$y5^+ = \min \{1.2792; 1.2792; 0.8528\} = 0.8528 \text{ (karena biaya)}$$

$$A^+ = \{3.5355; 1.8741; 2.9814; 2.9104; 0.8528\}$$

### Solusi Ideal Negatif :

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

$$y1^- = \min \{2.8385 ; 2.1213; 3.5355\} = 2.1213$$

$$y2^- = \min \{1.8741; 1.4056; 0.8741\} = 0.8741$$

$$y3^- = \min \{2.9814; 2.3851; 1.1926\} = 1.1926$$

$$y4^- = \min \{2.9104; 1.9403; 1.9403\} = 1.9403$$

$$y5^- = \max \{1.2792; 1.2792; 0.8528\} = 1.2792 \text{ (karena biaya)}$$

$$A^- = \{2.1213; 0.8741; 1.1926; 1.9403; 1.2792\}$$

### 4. Jarak antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif

Jarak antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal Positif :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij}^+)^2} ; i=1,2,\dots,m$$

maka :

$$D1^+ = \sqrt{(2.8285 - 3.5355)^2 + (1.8741 - 1.8741)^2 + (2.9814 - 2.9814)^2 + (2.9104 - 2.9104)^2 + (1.2792 - 0.8528)^2} = 0.8255$$

$$D2^+ = \sqrt{(2.1213 - 3.5355)^2 + (1.4056 - 1.8741)^2 + (2.3851 - 2.9814)^2 + (1.9403 - 2.9104)^2 + (1.2792 - 0.8528)^2} = 2.7058$$

$$D3^+ = \sqrt{(3.5355 - 3.5355)^2 + (0.8741 - 1.8741)^2 + (1.1926 - 2.9814)^2 + (1.9403 - 2.9104)^2 + (0.8528 - 0.8528)^2} = 2.267$$

Jarak antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal negatif :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_i^-)^2} ; i=1,2,\dots,m$$

maka :

$$D1^- = \sqrt{(2.8285 - 2.1213)^2 + (1.8741 - 0.8741)^2 + (2.9814 - 1.1926)^2 + (2.9104 - 1.9403)^2 + (1.2792 - 1.2792)^2} = 2.375$$

$$D2^- = \sqrt{(2.1213 - 2.1213)^2 + (1.4056 - 0.8741)^2 + (2.3851 - 1.1926)^2 + (1.9403 - 1.9403)^2 + (1.2792 - 1.2792)^2} = 1.3055$$

$$D3^- = \sqrt{(3.5355 - 2.1213)^2 + (0.8741 - 0.8741)^2 + (1.1926 - 1.1926)^2 + (1.9403 - 1.9403)^2 + (0.8528 - 1.2792)^2} = 0.772$$

### 5. Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Rumus

$$V1 = \frac{2.375}{2.375 + 0.8255} = 0.74207$$

$$V2 = \frac{1.3055}{1.3055 + 2.7058} = 0.3254$$

$$V3 = \frac{0.772}{0.772 + 2.267} = 0.254$$

Maka solusi yang didapat : dari nilai V (jarak kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal) diperoleh nilai V1 memiliki nilai terbesar, sehingga yang akan dipilih sebagai lokasi untuk mendirikan gudang adalah kota **Ngemplak**.

## 2.5. Penelitian Terkait

Penelitian dengan menggunakan metode TOPSIS telah banyak digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya dalam pembuatan keputusan.

1. Rancang bangun sistem pendukung keputusan pemilihan supplier pada sebuah apotek oleh Benyamin Pisces Sianto Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Analythical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kedua metode tersebut dipilih karena metode AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan memasukkan utamanya berupa

persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompok – kelompok, lalu diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Metode ini sangat tepat digunakan karena sistem pendukung keputusan ini dapat membuat keputusan yang melibatkan beberapa atau banyak kriteria. Sedangkan metode TOPSIS merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang memperhatikan baik jarak ke solusi ideal positif maupun jarak ke solusi ideal negatif dengan mengambil hubungan kedekatan menuju solusi ideal dengan melakukan perbandingan pada ke duanya, urutan pilihan dapat ditentukan. Proses pemilihan *supplier* berdasarkan data pembelian masa lalu atau history transaksi *supplier*. Data - data tersebut dapat digunakan sesuai kondisi yang dihadapi. Hasil yang didapat adalah apotek mendapatkan urutan hasil pemilihan *supplier* sesuai dengan kriteria atau kondisi yang diharapkan serta nilai rasio konsistensi yang lebih kecil sama dengan 0,1.

2. Rancang bangun sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* optimal pada apotek antara dengan metode ABC-VEN dan *Analytical Hierarchy Procces* oleh Yulian Nias Titi Program Studi Teknik Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik universitas Tanjungpura. Dalam penelitian ini, salah satu bentuk penyelesaian masalah adalah dengan memperhitungkan perencanaan obat menggunakan metode ABC-VEN dan memperhitungkan pemilihan *supplier* optimal menggunakan metode AHP Penerapan metode ABC-VEN dan AHP dalam sistem, diharapkan nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja sistem pengadaan produk obat obatan dan menjadikan aliran informasi lebih cepat sehingga dapat mencapai efektifitas dan efisiensi dalam kegiatan memenuhi kebutuhan pembelian. Dari hasil perhitungan metode ABC di dapatkan hasil jumlah pembelian obat selama tahun dan metode AHP merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan dalam pemecahan berbagai masalah pengambilan keputusan multikriteria dapat juga digunakan dalam sistem pemilihan *supplier* optimal. Dari hasil perancangan dan implementasi, apikasi sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier*

optimal pada Apotek Antara dapat digunakan sebagai alat informasi berupa *revenue* mengenai perencanaan obat yang lebih baik dengan menghitung dan menganalisa obat menggunakan metode ABC-VEN, dan juga dapat membantu pengambil keputusan yakni Pemilik Apotek untuk menentukan *supplier* yang paling optimal suatu obat dengan menggunakan metode *Analythical Hierarchy Procces* (AHP).

3. Aplikasi sistem pendukung keputusan penerimaan karyawan dengan *Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dari studi kasus di PT. INTIPROSPEK SENTOSA Gresik oleh Windatus Laili Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik. Dalam penelitian ini, perekrutan tidak hanya didasarkan pada pendidikan. Tetapi juga melibatkan beberapa kriteria seperti tes psikolog, tes pengetahuan, wawancara, latar belakang pendidikan, dan latar belakang pekerjaan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perbandingan calon karyawan yang dijadikan sebagai alternatif dalam pengambilan keputusan sehingga proses perekrutan dapat berlangsung secara efektif dan efisien serta menghasilkan keputusan yang obyektif.