

BUKU AJAR

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

EDISI 2

**SHARY ARMONITHA LUSINIA
NUGRAHA RAHMANSYAH**

Buku Ajar
Sistem Pendukung Keputusan
Edisi 2

Shary Armonitha Lusia
Nugraha Rahmansyah

Penerbit



Buku Ajar

Sistem Pendukung Keputusan

Edisi 2

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

Ketentuan pidana pasal 72 UU No. 19 Tahun 2002.

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah) atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Copyright © 2024

Penulis	:	Shary Armonitha Lusia & Nugraha Rahmansyah
Editor	:	Ikhsan
Design Cover	:	Designed by pikisuperstar / Freepik
Layout Isi	:	Tim Kreatif Penerbit

ISBN : 978-623-8164-53-0

Diterbitkan oleh :

Pustaka Galeri Mandiri

Perum Batu Kasek E11, Jl. Batu Kasek, Pagambiran Ampalu Nan XX
Lubuk Begalung, Padang. SUMBAR. 25226

e-mail : pgm@pustakagalerimandiri.co.id

homepage : pustakagalerimandiri.co.id

fanspage FB : Pustaka Galeri Mandiri, Instagram : @pustakagaleri

Youtube : pustaka galeri mandiri

Jurnal Ilmiah : <http://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id>

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Buku *Sistem Pendukung Keputusan* untuk mahasiswa/i Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Buku ini dibuat sebagai penunjang mata kuliah *Sistem Pendukung Keputusan* untuk mahasiswa/i Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi. Buku ini diharapkan dapat membantu mahasiswa/i dalam memahami penggunaan aplikasi sistem pendukung keputusan dan pemahaman tentang beberapa metode penyelesaian sistem pendukung keputusan.

Penyusunan buku ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan buku ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Putra Indonesia YPTK Padang dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Padang, Februari 2024
Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
BAB 1	1
Sistem Pendukung Keputusan	1
1.2 Karakteristik dan Kemampuan SPK	6
1.3 Keuntungan Pengguna SPK	8
1.4 Komponen SPK	8
BAB 2	11
Konsep Dasar Pengambilan Keputusan	11
2.1. Proses Pengambilan Keputusan	11
2.2. Jenis-jenis Keputusan	13
2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan	15
BAB 3	19
Model Pengambilan Keputusan	19
3.1. Model Rasional	19
3.2. Model Bounded Rationality	21
3.3. Model Intuisi	23
BAB 4	27
Komponen Sistem Pendukung Keputusan	27
4.1. Sumber Data	27
4.2. Sistem Manajemen Basis Data	28
4.3. Sistem Informasi Geografis	30
BAB 5	33
Teknologi Pendukung Sistem Pendukung Keputusan	33
5.1. Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web	33
5.2. Data Warehousing dan Data Mining	34
5.3. Business Intelligence	37
BAB 6	41
Metode Logika Fuzzy	41
6.1 Pengertian Metode Logika <i>Fuzzy</i>	41
6.2 Algoritma Metode Logika <i>Fuzzy</i>	42

6.3	Latihan	49
BAB 7		51
Metode Technique For OrderOf Preference By Similarity ToIdeal Solution (TOPSIS)		51
7.1.	Pengertian Metode TOPSIS	51
7.2.	Algoritma Metode TOPSIS	51
7.3.	Studi Kasus dan Penyelesaian	53
7.4.	Latihan	59
BAB 8		61
Analytical Hierarchy Process (AHP)		61
8.1.	Pengertian Metode AHP	61
8.2.	Algoritma Metode AHP	63
8.3.	Studi Kasus dan Penyelesaian	65
8.4.	Latihan	71
BAB 9		73
Algoritma Genetika		73
9.1.	Konsep Dasar Algoritma Genetika	73
9.2.	Siklus Algoritma Genetika	74
9.3.	Komponen Utama Algoritma Genetika	75
BAB 10		79
Metode VIKOR		79
10.1.	<i>Single Moving Average</i>	79
10.2.	<i>Perhitungan Metode VIKOR</i>	80
DAFTAR PUSTAKA		83

BAB 1

Sistem Pendukung Keputusan

1.1. Definisi Keputusan

Beberapa definisi keputusan yang dikemukakan para ahli dijelaskan sebagai berikut:

1. Menurut Ralph C. Davis

Keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapinya dengan tegas. Suatu keputusan merupakan jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan. Keputusan harus dapat menjawab pertanyaan tentang apa yang dibicarakan dalam hubungannya dengan perencanaan. Keputusan dapat pula berupa tindakan terhadap pelaksanaanyang sangat menyimpang dari rencana semula.

2. Menurut Mary Follet

Keputusan adalah suatu atau sebagai hukum situasi. Apabila semua fakta dari situasi itu dapat diperolehnya dan semua yang terlibat, baik pengawas maupun pelaksana maumentaati hukumnya atau ketentuannya, maka tidak sama dengan mentaati perintah. Wewenang tinggal dijalankan, tetapi itu merupakan wewenang dari hukum situasi.

3. Menurut James A. F. Stoner

Keputusan adalah pemilihan di antara alternatif-alternatif. Definisi ini mengandung tiga pengertian, yaitu:

- a. Ada pilihan atas dasar logika atau pertimbangan.
- b. Ada beberapa alternatif yang harus dan dipilih salah satu yang terbaik.
- c. Ada tujuan yang ingin dicapai, dan keputusan itu makin mendekatkan pada tujuan tertentu.

4. Menurut Prof. Dr. Prajudi Atmosudirjo, SH

Keputusan adalah suatu pengakhiran daripada proses pemikiran tentang suatu masalah atau problema untuk

menjawab pertanyaan apa yang harus diperbuat guna mengatasi masalah tersebut, dengan menjatuhkan pilihan pada suatu alternatif.

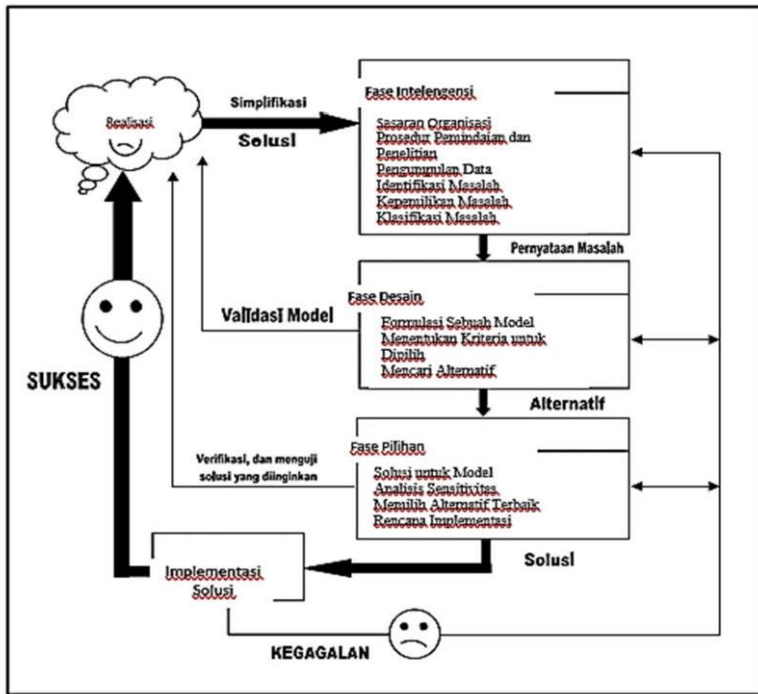
Dari pengertian-pengertian keputusan di atas, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa keputusan merupakan suatu pilihan satu alternatif dari beberapa alternatif penyelesaian masalah untuk mengakhiri atau menyelesaikan masalah tersebut.

Beberapa definisi pengambilan keputusan yang dikemukakan para ahli dijelaskan sebagai berikut (Hasan, 2004):

1. Menurut George R. Terry
Pengambilan keputusan adalah pemilihan alternatif perilaku (kelakuan) tertentu dari dua atau lebih alternatif yang ada.
2. Menurut S.P. Siagian
Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat.
3. Menurut James A.F. Stoner
Pengambilan keputusan adalah proses yang digunakan untuk memilih suatu tindakan sebagai cara pemecahan masalah.

Dari pengertian-pengertian pengambilan keputusan di atas, dapat disimpulkan bahwa pengambilan keputusan merupakan suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk ditindaklanjuti (digunakan) sebagai suatu cara pemecahan masalah.

Menurut Simon, proses pengambilan keputusan meliputi tiga fase utama yaitu inteligensi, desain, dan kriteria. Ia kemudian menambahkan fase keempat yakni implementasi (Turban, 2005). Gambaran konseptual pengambilan keputusan menurut Simon dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Fase-Fase Pengambilan Keputusan/Proses Pemodelan SPK

Pada Gambar 1.1 dapat dijelaskan bahwa: Proses pengambilan keputusan dimulai dari fase inteligensi. Realitas diuji, dan masalah diidentifikasi dan ditentukan. Kepemilikan masalah juga ditetapkan. Selanjutnya pada fase desain akan dikonstruksi sebuah model yang merepresentasikan sistem. Hal ini dilakukan dengan membuat asumsi asumsi yang menyederhanakan realitas dan menuliskan hubungan di antara semua variabel. Model ini kemudian divalidasi dan ditentukanlah kriteria dengan menggunakan prinsip memilih untuk mengevaluasi alternatif tindakan yang telah diidentifikasi. Proses pengembangan model sering mengidentifikasi solusi-solusi alternatif dan demikian

sebaliknya.

Selanjutnya adalah fase pilihan yang meliputi pilihan terhadap solusi yang diusulkan untuk model (tidak memerlukan masalah yang disajikan). Solusi ini diuji untuk menentukan viabilitasnya. Begitu solusi yang diusulkan tampak masuk akal, maka kita siap untuk masuk kepada fase terakhir yakni fase implementasi keputusan. Hasil implementasi yang berhasil adalah dapat dipecahkannya masalah riil.

Sedangkan kegagalan implementasi mengharuskan kita kembali ke fase sebelumnya.

a. Fase Inteligensi

Inteligensi dalam pengambilan keputusan meliputi *scanning* (Pemindaian) lingkungan, entah secara intermiten ataupun terusmenerus. Inteligensi mencakup berbagai aktivitas yang menekankan identifikasi situasi atau peluang-peluang masalah.

1) Identifikasi Masalah (Peluang)

Fase inteligensi dimulai dengan identifikasi terhadap tujuan dan sasaran organisasional yang berkaitan dengan isu yang diperhatikan (misal manajemen inventori, seleksi kerja, kurangnya atau tidak tepatnya kehadiran Web), dan determinasi apakah tujuan tersebut telah terpenuhi. Masalah terjadi karena ketidakpuasan terhadap *status quo*. Ketidakpuasan merupakan hasil dari perbedaan antara apa yang kita inginkan (harapkan) dan apa yang terjadi. Pada fase pertama ini, seseorang berusaha menentukan apakah ada suatu masalah, mengidentifikasi gejalagejalanya, menentukan keluasannya, dan mendefinisikannya secara eksplisit. Eksistensi masalah dapat ditentukan dengan memonitor dan menganalisis tingkat produktivitas organisasi. Ukuran produktivitas dan konstruksi sebuah model didasarkan pada data riil.

Menentukan apakah masalah benar-benar ada, di mana masalah tersebut, dan seberapa signifikan, dapat dilakukan setelah investigasi awal selesai dilakukan. Poin kunci adalah apakah sistem informasi melaporkan masalah atau hanya melaporkan gejala-gejala dari sebuah masalah.

2) Klasifikasi Masalah

Klasifikasi masalah adalah konseptualisasi terhadap suatu masalah dalam rangka menempatkannya dalam suatu kategori yang dapat didefinisikan, barangkali mengarah kepada suatu pendekatan solusi standar. Pendekatan yang penting mengklasifikasikan masalah-masalah sesuai tingkat strukturisasi pada masalah tersebut.

3) Kepemilikan Masalah

Menentukan kepemilikan masalah merupakan hal penting pada fase inteligensi. Sebuah masalah ada di dalam sebuah organisasi hanya jika seseorang atau beberapa kelompok mengambil tanggung jawab untuk mengatasinya dan jika organisasi punya kemampuan untuk memecahkannya. Ketika kepemilikan masalah tidak ditentukan, maka seseorang tidak melakukan tugasnya atau masalah akan diidentifikasi sebagai masalah orang lain. Oleh karena itu, penting bagi seseorang untuk secara sukarela “memilikinya” atau menugaskannya kepada orang lain. Fase inteligensi berakhir dengan pernyataan masalah secara formal.

b. Fase Desain

Fase desain meliputi penemuan atau mengembangkan dan menganalisis tindakan yang mungkin untuk dilakukan. Hal ini meliputi pemahaman terhadap masalah dan menguji solusi yang layak.

1) Memilih Sebuah Prinsip Pilihan

Prinsip pilihan adalah sebuah kriteria yang menggambarkan akseptabilitas dari sebuah solusi

(kemampuan untuk data diterima). Pada sebuah model, prinsip tersebut adalah sebuah variabel hasil. Memilih sebuah prinsip pilihan bukanlah bagian dari fase pilihan, namun melibatkan bagaimana kita membangun sasaran pengambilan keputusan kita dan bagaimana sasaran tersebut disatukan ke dalam suatu model.

- 2) Mengembangkan (Menghasilkan) Alternatif-alternatif Bagan signifikan dari proses pembangunan model adalah menghasilkan berbagai alternatif. Pencarian terhadap berbagai alternatif biasanya terjadi setelah kriteria untuk mengevaluasi alternatif dilakukan. Sekuensi ini dapat mengurangi pencarian alternatif dan usaha yang dikeluarkan untuk mengevaluasinya, namun mengidentifikasi alternatif-alternatif potensial kadang-kadang dapat membantu mengidentifikasi kriteria.

1.2 Karakteristik dan Kemampuan SPK

Menurut Turban (2005), ada beberapa karakteristik dari SPK, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
5. Menggunakan baik data eksternal maupun internal
6. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif

Selain itu, menurut Turban kemampuan yang harus dimiliki oleh sebuah sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur

2. Manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat dan tidak terstruktur.
3. Membantu manajer pada berbagai tingkatan bawah.
4. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
5. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
6. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligence, design, choice* dan *implementation*.
7. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
8. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
9. Kemudahan melakukan interaksi sistem.
10. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
11. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
12. Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan.
13. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Di samping berbagai kemampuan dan karakteristik seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan memiliki jugaketerbatasan, antara lain:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pengetahuan dasar serta model dasar yang dimilikinya.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.

4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena sistem pendukung keputusan hanya suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi oleh kemampuan berpikir. Secara implisit, sistem pendukung keputusan berlandaskan pada kemampuan dari sebuah sistem berbasis komputer dan dapat melayani penyelesaian masalah.

1.3 Keuntungan Pengguna SPK

Beberapa keuntungan penggunaan SPK antara lain adalah sebagai berikut (Surbakti, 2002):

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan yang kompleks
2. Dapat merespon dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam konsisi yang berubah-ubah
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat
4. Pandangan dan pembelajaran baru
5. Sebagai fasilitator dalam komunikasi
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja
7. Menghemat biaya dan sumber daya manusia (SDM)
8. Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengan cepat
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha
10. Meningkatkan produktivitas analisis

1.4 Komponen SPK

Adapun komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. *Data Management*
Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

2. *Model Management*

Melibatkan model finansial, statistik, *management science*, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang dibutuhkan.

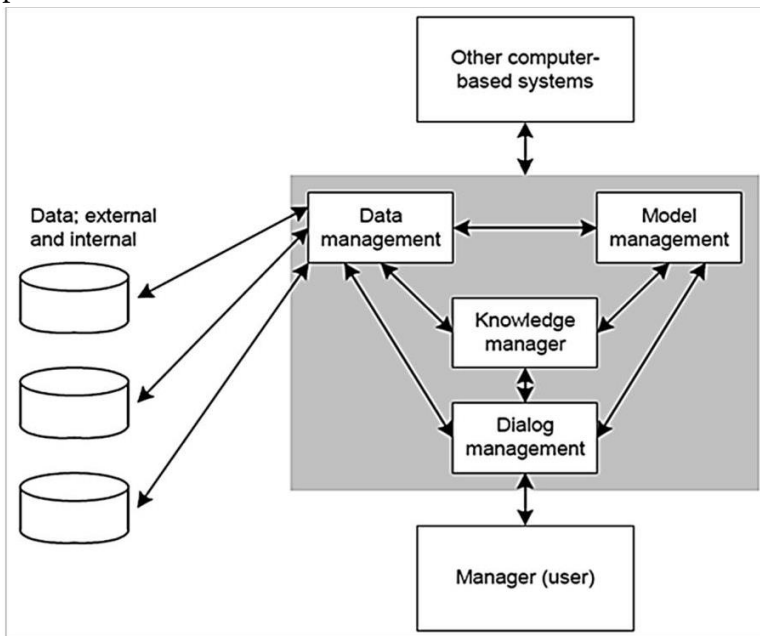
3. *Communication*

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*

Subsistem *optional* ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Untuk dapat lebih jelas memahami model konseptual SPK, perhatikan Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Model Konseptual SPK

BAB 2***Konsep Dasar
Pengambilan Keputusan*****2.1. Proses Pengambilan Keputusan**

Proses pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan (DSS) adalah rangkaian langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang dilakukan untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi untuk menghasilkan keputusan terbaik atau optimal dalam situasi tertentu. Berikut beberapa langkah-langkahnya :

1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam proses pengambilan keputusan adalah mengenali masalah yang perlu diatasi atau peluang yang ingin dimanfaatkan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi, meningkatkan kinerja, menghadapi masalah baru, atau memanfaatkan peluang baru.

2. Pengumpulan Informasi

Setelah masalah atau kesempatan telah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan. Informasi ini dapat berupa sejarah data, data operasional terkini, tren pasar, kebijakan industri, atau informasi lain yang penting untuk memahami latar belakang dan konsekuensi dari keputusan yang akan diambil.

3. Pengolahan Informasi

Data yang dikumpulkan kemudian dijadikan dalam bentuk yang lebih sederhana untuk dapat dipahami dan diinterpretasikan. Proses ini melibatkan penggunaan analisis data, statistik, visualisasi data, dan perangkat lainnya untuk membantu dalam mengidentifikasi pola, tren, atau hubungan yang mungkin relevan dengan situasi yang sedang dihadapi.

4. Identifikasi Alternatif

Setelah memahami masalah dan informasi yang tersedia, langkah berikutnya adalah menemukan beberapa pilihan keputusan yang bisa diambil. Pilihan ini harus termasuk beragam opsi yang mungkin untuk menyelesaikan masalah atau memanfaatkan peluang yang ada.

5. Analisis Alternatif

Setelah opsi identifikasi, langkah selanjutnya adalah menganalisis setiap opsi secara komprehensif. Hal ini melibatkan evaluasi konsekuensi yang mungkin dari setiap opsi, termasuk risiko, biaya, keuntungan, dan bagaimana hal tersebut akan memengaruhi tujuan yang diinginkan.

6. Pemilihan Keputusan

Setelah mempertimbangkan semua pilihan, keputusan harus diambil berdasarkan evaluasi terhadap informasi yang ada dan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya. Keputusan ini harus sesuai dengan tujuan dan strategi yang telah ditetapkan.

7. Implementasi Keputusan

Setelah keputusan telah dibuat, langkah berikutnya adalah menerapkan keputusan tersebut. Proses ini melibatkan pengalokasian sumber daya yang diperlukan, perencanaan tindakan, serta persiapan organisasi atau individu yang terlibat agar dapat melaksanakan keputusan secara efektif.

8. Evaluasi Pengendalian

Langkah terakhir dalam proses pengambilan keputusan adalah mengevaluasi hasil dari keputusan yang diambil dan melakukan pengendalian untuk memastikan bahwa keputusan tersebut mencapai tujuan yang diinginkan. Apabila diperlukan, peningkatan kinerja di masa depan dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan atau penyesuaian.

Proses pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan tidak selalu berjalan secara berurutan, dan sering melibatkan perulangan antara langkah-langkah yang berbeda. Di samping itu, tahapan ini bisa melibatkan berbagai pihak dan bisa terpengaruh oleh faktor-faktor eksternal seperti perubahan

lingkungan atau kondisi pasar. Bagaimanapun, dengan memanfaatkan sistem pendukung keputusan yang sesuai, perusahaan dapat meningkatkan kualitas keputusan dan tanggung jawab manajerial dalam menghadapi tantangan yang rumit.

2.2. Jenis-jenis Keputusan

Dalam sistem pendukung keputusan (Decision Support System - DSS), terdapat beberapa jenis keputusan yang dapat dibantu oleh sistem tersebut. Berikut adalah beberapa jenis keputusan dalam DSS beserta penjelasannya secara rinci:

1. Keputusan Terstruktur

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara rutin, sudah jelas ditentukan, dan memiliki prosedur yang terdefinisi dengan baik untuk menyelesaikannya. Umumnya, keputusan terstruktur melibatkan menggunakan data yang tersedia secara teratur dan memiliki solusi yang dapat dilaksanakan dengan mudah. Contoh dari keputusan terstruktur meliputi penjadwalan produksi harian, manajemen persediaan, atau penetapan harga produk berdasarkan aturan-aturan yang telah ditetapkan.

2. Keputusan Semi-Terstruktur

Keputusan semi-terstruktur adalah keputusan yang menggabungkan unsur-unsur yang terstruktur dan tidak terstruktur. Dengan kata lain, ada bagian dari keputusan itu yang bisa diatasi dengan prosedur yang sudah ditetapkan sebelumnya, tetapi ada juga bagian lain yang perlu dinilai lebih lanjut atau dipertimbangkan oleh manusia. Contoh dari keputusan semi-terstruktur termasuk dalam pemilihan vendor, alokasi sumber daya proyek, atau penjadwalan pengiriman.

3. Keputusan Tidak Terstruktur

Keputusan yang tidak terstruktur adalah keputusan yang rumit, tidak biasa, dan tidak memiliki prosedur yang jelas untuk penyelesaiannya. Keputusan ini sering kali membutuhkan penelitian yang menyeluruh, mempertimbangkan berbagai faktor, dan penilaian subjektif.

Umumnya, keputusan yang tidak terstruktur melibatkan situasi dimana informasi terbatas, tidak pasti, atau ambigu. Contoh dari keputusan yang tidak terstruktur meliputi perencanaan strategis, pengembangan produk baru, atau evaluasi investasi jangka panjang.

4. Keputusan Operasional

Keputusan operasional adalah ketetapan yang terkait dengan kegiatan sehari-hari atau operasional harian dari sebuah organisasi. Hal ini sering berhubungan dengan pengolahan produk, manajemen stok, atau pelayanan kepada pelanggan. Sistem pendukung keputusan dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi keputusan operasional dengan menyediakan informasi real-time, pemodelan proses bisnis, atau analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

5. Keputusan Manajerial

Keputusan manajerial merupakan keputusan yang diambil oleh manajer atau pemimpin organisasi untuk menetapkan arah strategis dan taktis perusahaan. Alokasi sumber daya, pengembangan strategi, dan pengelolaan kinerja organisasi secara keseluruhan terlibat dalam keputusan ini. Sistem pendukung keputusan dapat membantu manajer dalam memahami tren pasar, menganalisis kinerja, atau membuat model skenario untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial yang lebih efektif.

Di dalam kenyataannya, keputusan dalam sebuah organisasi sering kali tidak bisa dikelompokkan dengan jelas ke dalam satu kategori saja, tetapi bisa termasuk dalam beberapa jenis keputusan yang berbeda. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk memberikan dukungan yang sesuai untuk berbagai jenis keputusan dengan menyediakan informasi, alat analisis, dan fungsionalitas yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan (Decision Support System - DSS) dipengaruhi oleh berbagai faktor yang meliputi:

1. **Ketersediaan Informasi**

Dalam mengambil keputusan, sangat penting memiliki akses terhadap informasi yang relevan dan akurat. Semakin banyak informasi yang lengkap dan relevan yang tersedia, semakin baik pengambilan keputusan dapat dilakukan. Hal-hal yang mempengaruhi ketersediaan informasi meliputi kemampuan untuk mengakses data internal dan eksternal, keandalan data, dan kemampuan sistem untuk menghimpun, menyimpan, dan mengolah informasi dengan efektif.

2. **Teknologi**

Penggunaan teknologi dalam sistem pendukung keputusan memiliki dampak penting pada proses pengambilan keputusan. Kemampuan sistem dalam menyediakan alat analisis yang canggih, visualisasi data yang efektif, dan integrasi dengan sumber daya informasi lainnya dapat meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan. Di samping itu, aspek teknologi juga meliputi keandalan sistem, kecepatan akses data, dan ketersediaan sistem di berbagai platform.

3. **Kemampuan Analisis**

Kemampuan untuk melakukan analisis data dan informasi dengan akurat sangat krusial dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini melibatkan kemampuan analisis pengguna, algoritma yang digunakan dalam sistem, dan kemampuan sistem untuk menyajikan informasi dengan cara yang mudah dipahami dan intuitif. Sistem yang dilengkapi dengan teknik analisis data yang canggih seperti data mining, analisis prediktif, atau pemodelan skenario dapat memberikan wawasan yang berharga untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

4. Kebijakan dan Prosedur Organisasi

Kebijakan dan prosedur yang telah ditetapkan dalam organisasi juga berpengaruh terhadap proses pengambilan keputusan. Kebijakan organisasi bisa membatasi atau membimbing keputusan yang bisa diambil, sementara prosedur operasional bisa memengaruhi cara informasi diproses dan dianalisis dalam pengambilan keputusan. Maka, sangatlah penting untuk memastikan bahwa sistem pendukung keputusan dapat menyesuaikan kebijakan dan prosedur organisasi yang berlaku.

5. Karakteristik Pengambil Keputusan

Kualitas individu atau tim yang bertanggung jawab dalam mengambil keputusan juga memiliki dampak yang signifikan. Ini melibatkan berbagai hal seperti pengalaman, pengetahuan, preferensi, dan cara seseorang membuat keputusan. Sistem pendukung keputusan perlu mampu memberikan dukungan yang cocok dengan karakteristik pengguna, seperti menyajikan informasi sesuai dengan preferensi individu atau menyediakan alat bantu pengambilan keputusan yang sesuai dengan gaya pengambilan keputusan yang dominan.

6. Kondisi Lingkungan Eksternal

Perubahan dalam pasar, persaingan industri, regulasi pemerintah, atau perkembangan teknologi dapat memiliki dampak yang signifikan dalam pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan harus dapat memperhitungkan informasi tentang kondisi lingkungan eksternal tersebut dan membantu organisasi dalam menyesuaikan strategi atau taktiknya sesuai dengan perubahan yang terjadi.

7. Penggunaan Sistem

Pengambilan keputusan juga dipengaruhi oleh penggunaan sistem pendukung keputusan. Hal ini melibatkan tingkat penerimaan dan keterlibatan pengguna dalam menggunakan sistem, pelatihan yang diberikan kepada pengguna, serta dukungan teknis yang tersedia. Semakin baik pemahaman dan penggunaan sistem oleh pengguna, semakin efektif pula sistem tersebut dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

8. Faktor Psikologis dan Sosial

Faktor-faktor psikologis seperti cara seseorang memandang situasi, keinginan, dan perasaan, serta faktor-faktor sosial seperti bagaimana individu atau kelompok berinteraksi, juga bisa memengaruhi bagaimana keputusan diambil. Dalam menyediakan dukungan untuk pengambilan keputusan, sistem pendukung keputusan harus mampu mempertimbangkan faktor-faktor ini.

BAB 3

Model Pengambilan Keputusan

3.1. Model Rasional

Model rasional dalam sistem pendukung keputusan (Decision Support System - DSS) mengacu pada pendekatan di mana pengambilan keputusan dipandu oleh proses yang rasional, sistematis, dan logis. Pendekatan ini didasarkan pada anggapan bahwa para pengambil keputusan dapat menilai informasi dengan benar, mempertimbangkan semua alternatif secara menyeluruh, dan memilih alternatif yang paling optimal sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Berikut ini adalah penjelasan mengenai model rasional dalam sistem pendukung keputusan:

1. **Identifikasi Masalah**

Langkah pertama dalam proses pengambilan keputusan adalah mengenali masalah yang perlu diatasi atau peluang yang ingin dimanfaatkan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi, meningkatkan kinerja, menghadapi masalah baru, atau memanfaatkan peluang baru.

2. **Pengumpulan Informasi**

Setelah masalah atau kesempatan telah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan. Informasi ini dapat berupa sejarah data, data operasional terkini, tren pasar, kebijakan industri, atau informasi lain yang penting untuk memahami latar belakang dan konsekuensi dari keputusan yang akan diambil.

3. **Pengolahan Informasi**

Data yang dikumpulkan kemudian dijadikan dalam bentuk yang lebih sederhana untuk dapat dipahami dan diinterpretasikan. Proses ini melibatkan penggunaan analisis

data, statistik, visualisasi data, dan perangkat lainnya untuk membantu dalam mengidentifikasi pola, tren, atau hubungan yang mungkin relevan dengan situasi yang sedang dihadapi.

4. Identifikasi Alternatif

Setelah memahami masalah dan informasi yang tersedia, langkah berikutnya adalah menemukan beberapa pilihan keputusan yang bisa diambil. Pilihan ini harus termasuk beragam opsi yang mungkin untuk menyelesaikan masalah atau memanfaatkan peluang yang ada.

5. Analisis Alternatif

Setelah opsi identifikasi, langkah selanjutnya adalah menganalisis setiap opsi secara komprehensif. Hal ini melibatkan evaluasi konsekuensi yang mungkin dari setiap opsi, termasuk risiko, biaya, keuntungan, dan bagaimana hal tersebut akan memengaruhi tujuan yang diinginkan.

6. Pemilihan Keputusan

Setelah mempertimbangkan semua pilihan, keputusan harus diambil berdasarkan evaluasi terhadap informasi yang ada dan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya. Keputusan ini harus sesuai dengan tujuan dan strategi yang telah ditetapkan.

7. Implementasi Keputusan

Setelah keputusan telah dibuat, langkah berikutnya adalah menerapkan keputusan tersebut. Proses ini melibatkan pengalokasian sumber daya yang diperlukan, perencanaan tindakan, serta persiapan organisasi atau individu yang terlibat agar dapat melaksanakan keputusan secara efektif.

8. Evaluasi Pengendalian

Langkah terakhir dalam proses pengambilan keputusan adalah mengevaluasi hasil dari keputusan yang diambil dan melakukan pengendalian untuk memastikan bahwa keputusan tersebut mencapai tujuan yang diinginkan. Apabila diperlukan, peningkatan kinerja di masa depan dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan atau penyesuaian.

Model rasional dalam sistem pendukung keputusan menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis untuk

mengambil keputusan. Walaupun model ini menggambarkan pendekatan yang ideal, dalam kenyataannya pengambilan keputusan sering kali dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti waktu yang terbatas, kurangnya informasi, atau ketidakpastian yang tak dapat dihindari. Sebab itu, model rasional perlu digunakan sebagai panduan bagi para pengambil keputusan dalam mempertimbangkan dengan teliti beragam faktor yang memengaruhi pengambilan keputusan.

3.2. Model Bounded Rationality

Model Bounded Rationality, yang diajukan oleh Herbert Simon pada tahun 1957, adalah kerangka kerja dalam teori pengambilan keputusan. Model ini mengakui bahwa secara faktual, manusia memiliki keterbatasan kognitif, waktu, dan sumber daya lainnya yang membatasi kemampuan mereka dalam membuat keputusan yang sepenuhnya rasional. Dalam konteks sistem pendukung keputusan, model Keterbatasan Rasionalitas menggambarkan bahwa pengambilan keputusan seringkali dipengaruhi oleh keterbatasan-keterbatasan ini.

Di bawah ini adalah rincian mengenai model Bounded Rationality dalam sistem pendukung keputusan:

1. **Keterbatasan Informasi**

Manusia tidak selalu bisa mendapatkan semua informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang terbaik. Informasi mungkin tidak lengkap, tidak pasti, atau tidak jelas. Dalam teori Keterbatasan Rasionalitas, pengambil keputusan hanya dapat menggunakan bagian informasi yang tersedia, dan mereka tidak selalu mampu mengumpulkan informasi tambahan atau mencari informasi yang lebih akurat.

2. **Keterbatasan Kognitif**

Manusia memiliki keterbatasan dalam kemampuan kognitif mereka untuk memproses informasi secara bersamaan dan untuk memahami implikasi dari semua alternatif keputusan yang mungkin. Dalam kerangka Bounded Rationality, orang yang membuat keputusan cenderung menggunakan strategi

pemrosesan informasi yang sederhana dan aturan praktis (heuristik), daripada melakukan analisis yang mendalam.

3. Keterbatasan Waktu

Keputusan seringkali harus diambil dengan waktu yang terbatas. Keterbatasan waktu bisa menghalangi kemampuan seseorang dalam membuat keputusan dengan mempertimbangkan segala alternatif dan melakukan analisis yang komprehensif. Akibatnya, mereka mungkin memilih untuk membuat keputusan yang cukup baik daripada yang optimal.

4. Keterbatasan Sumber Daya

Di samping keterbatasan informasi, kognitif, dan waktu, manusia juga terbatas oleh sumber daya lainnya seperti uang, tenaga kerja, atau infrastruktur. Keterbatasan ini mungkin menghambat kemampuan mereka dalam menjalankan keputusan yang sudah dibuat atau dalam mengakses sumber daya tambahan yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih baik.

5. Penggunaan Heuristik

Dikarenakan keterbatasan-keterbatasan tersebut, orang yang mengambil keputusan cenderung menggunakan heuristik atau aturan praktis untuk memudahkan proses pengambilan keputusan. Heuristik ini bisa mempercepat proses pengambilan keputusan, namun juga bisa menyebabkan terjadinya kesalahan atau bias.

6. Pengambilan Keputusan yang Memadai

Walau tidak selalu bisa mencapai solusi terbaik, pengambil keputusan masih bisa membuat keputusan yang cukup atau memuaskan mengingat batasan-batasan yang ada. Ini berarti mereka memilih opsi yang cukup memuaskan atau cukup baik, walaupun tidak sempurna.

Dalam sistem pendukung keputusan, penggunaan model Keterbatasan Rasionalitas dapat membantu dalam merancang sistem yang memperhitungkan keterbatasan-keterbatasan yang dihadapi oleh pengambil keputusan manusia. Sistem dapat

didesain untuk memberikan dukungan yang cocok, seperti tampilan informasi yang jelas dan sederhana, alat bantu pengambilan keputusan yang intuitif, atau rekomendasi alternatif berdasarkan pemahaman tentang batasan-batasan ini. Dengan memahami dan mengatasi keterbatasan-keterbatasan tersebut, sistem pendukung keputusan dapat membantu pengambil keputusan dalam membuat keputusan yang lebih baik dalam kondisi yang tidak ideal.

3.3. Model Intuisi

Model intuisi dalam sistem pendukung keputusan (Decision Support System - DSS) merujuk pada cara pengambilan keputusan dipengaruhi oleh intuisi atau insting, bukan hanya oleh pemikiran yang rasional atau analitis. Intuisi adalah sebuah proses pikiran yang melibatkan pengambilan keputusan berdasarkan pengalaman, pengetahuan yang tidak disadari, dan pemahaman mendalam tentang situasi tanpa perlu melakukan analisis yang dalam atau sistematis.

Berikut ini adalah penjelasan mengenai model intuisi dalam sistem pendukung keputusan:

1. **Pemahaman Intuisi**

Intuisi adalah kemampuan untuk memahami atau menangkap sesuatu tanpa tedapat memerlukan pemikiran atau analisis yang sadar atau sistematis. Hal ini seringkali berdasarkan pada pengalaman, pengetahuan yang sudah dimiliki, atau pemahaman yang dalam tentang situasi yang didapat dari interaksi sehari-hari dengan lingkungan.

2. **Pengetahuan Tidak Sadar**

Sebagian besar dari proses intuisi terjadi di tingkat bawah sadar. Mungkin pengambil keputusan tidak sadar cara mereka mencapai suatu kesimpulan atau keputusan, tetapi mereka memiliki "perasaan" atau "insting" yang memberi mereka petunjuk tentang tindakan yang seharusnya diambil.

3. **Pengalaman**

Intuisi sering kali berasal dari pengalaman yang luas. Orang-

orang yang memiliki berbagai pengalaman dalam situasi yang mirip lebih cenderung menggunakan intuisi secara efektif karena mereka telah mengembangkan pola pikir atau aturan praktis yang tersembunyi dalam pengalaman mereka.

4. Kecepatan

Salah satu kelebihan utama intuisi adalah kemampuannya yang cepat. Ketika waktu terbatas atau informasi tidak lengkap, intuisi memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan dengan cepat tanpa perlu menganalisis secara detail atau rumit.

5. Risiko

Walaupun intuisi dapat membantu pengambil keputusan untuk membuat keputusan secara cepat, tetapi ada risiko bahwa keputusan yang diambil berdasarkan intuisi mungkin tidak selalu optimal atau tepat. Intuisi bisa terpengaruh oleh bias, emosi, atau asumsi yang tidak disadari.

6. Kombinasi dengan Analisis

Walaupun intuisi sering dianggap sebagai pengganti pemikiran analitis, dalam kenyataannya pengambilan keputusan yang efektif seringkali memerlukan gabungan dari keduanya. Seorang pengambil keputusan yang handal dapat menggunakan intuisi untuk membuat keputusan dengan cepat dalam situasi yang memerlukan tanggapan instan, dan juga memanfaatkan analisis yang mendalam untuk keputusan yang lebih kompleks atau strategis.

Dalam sistem pendukung keputusan, pemahaman tentang peran intuisi dalam proses pengambilan keputusan sangatlah penting. Sistem pendukung keputusan dapat membantu dengan memberikan informasi yang relevan dan alat analisis yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih baik secara rasional. However, they can also help facilitate the use of intuition by providing an environment that supports quick and responsive decision making. Dengan memahami bagaimana intuisi berperan dan bagaimana mengintegrasikannya dengan proses pengambilan keputusan yang rasional, sistem pendukung keputusan bisa

membantu organisasi dalam membuat keputusan yang lebih baik secara keseluruhan.

BAB 4

Komponen Sistem Pendukung Keputusan

4.1. Sumber Data

Data dalam sistem pendukung keputusan sangat penting karena menjadi landasan untuk menganalisis informasi dan memberikan rekomendasi atau keputusan yang tepat. Di bawah ini terdapat beberapa jenis sumber data yang biasanya digunakan dalam sistem pendukung keputusan :

1. Internal data organisasi adalah data yang dihasilkan atau dikumpulkan oleh organisasi itu sendiri. Hal ini dapat berupa berbagai jenis data, seperti data transaksi, data pelanggan, data stok, data produksi, dan lain-lain. Sumber data internal ini sering menjadi inti dari sistem pendukung keputusan karena terkait langsung dengan operasi organisasi.
2. Eksternal data ini berasal dari sumber eksternal dari luar organisasi. Ini meliputi informasi tentang pasar, pesaing, ekonomi, sosial, dan lain-lain. Pemanfaatan data dari luar dapat membantu organisasi dalam memahami situasi di luar yang mungkin memengaruhi keputusan mereka.
3. Data Historis merupakan catatan tentang kejadian masa lalu disebut sebagai data historis. Menganalisis data historis bisa memberikan informasi tentang pola dan tren yang mungkin memengaruhi keputusan di masa depan.
4. Data real-time merupakan informasi real-time atau informasi waktu nyata adalah informasi yang diperoleh atau diolah secara langsung pada saat kejadian terjadi. Ini dapat meliputi data dari sensor, data streaming, dan informasi aktual lainnya. Penggunaan data real-time memungkinkan organisasi untuk membuat keputusan dengan cepat dan merespons perubahan yang terjadi secara real-time.

5. Data publik merujuk pada data yang dapat diakses oleh masyarakat umum. Ini dapat mencakup data pemerintah, data riset akademis, data industri, dan lain-lain. Memanfaatkan data publik dapat memberikan informasi ekstra yang relevan dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

Data yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan harus valid, relevan, dan dapat dipercaya agar keputusan yang dihasilkan dapat berkualitas tinggi. Di samping itu, penting juga untuk mempertimbangkan keamanan data saat memilih sumber data dan merancang sistem pendukung keputusan.

4.2. Sistem Manajemen Basis Data

Sistem Manajemen Basis Data (Database Management System/DBMS) dalam sistem pendukung keputusan (Decision Support System/DSS) merupakan bagian terpenting dari infrastruktur teknologi yang mendukung proses pengambilan keputusan dengan baik.

1. Penyimpanan data

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) memberikan struktur penyimpanan data yang teratur untuk menyimpan data operasional dan analitis yang dibutuhkan oleh sistem pendukung keputusan. Fungsinya adalah menyimpan data dalam bentuk tabel, file, atau struktur data lainnya, dan mengatur tata cara penyimpanan data untuk memudahkan akses yang cepat dan efisien.

2. Manipulasi data

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) memungkinkan pengguna untuk melakukan manipulasi data seperti pencarian, penyaringan, penggabungan, dan agregasi data sesuai dengan kebutuhan analisis dan pengambilan keputusan. Fungsi utamanya adalah menyediakan operasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) untuk mengelola data dan juga menyediakan bahasa kueri yang kuat untuk mengambil dan memanipulasi data.

3. Keamanan data

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) memiliki fitur keamanan yang bertujuan melindungi integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. fitur utamanya termasuk pengaturan hak akses pengguna, enkripsi data, logging aktivitas, pemantauan keamanan, dan pemulihan bencana.

4. Kinerja dan optimasi

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) berperan dalam meningkatkan kinerja kueri agar proses pengambilan data dapat berlangsung dengan cepat, terutama dalam konteks pemrosesan data analitis yang kompleks. Fungsi utamanya meliputi pengindeksan data, pengoptimalan kueri, caching, partisi data, dan penyetelan performa.

5. Integrasi data

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) memungkinkan penggabungan data dari berbagai sumber yang berbeda, termasuk data internal dan eksternal, untuk mendukung analisis lintas domain dalam pengambilan keputusan. Fungsinya utama adalah sebagai ETL (Extract, Transform, Load) untuk memindahkan, mengubah, dan menyatukan data dari berbagai sumber, serta memiliki kemampuan pemodelan data yang fleksibel.

6. Analisis data

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) memiliki fitur integrasi analisis data, seperti OLAP (Online Analytical Processing), untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Fungsinya utama adalah untuk mengagregasi data, membuat laporan, menganalisis data secara multidimensional, visualisasi data, dan analisis prediktif.

Sistem pengelolaan basis data dalam sistem pendukung keputusan adalah teknologi dasar yang mendukung proses

pengumpulan, penyimpanan, pengelolaan, analisis, dan penyajian data yang relevan untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dan tepat waktu.

4.3. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (GIS) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk memahami dan menganalisis informasi yang berbasis lokasi. Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), GIS memberikan kemampuan untuk menggabungkan data geografis dengan data keputusan lainnya, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi.

GIS dalam SPK membantu organisasi dalam :

1. Mengenali pola dan tren spasial dalam data.
2. Memahami konsekuensi dari keputusan di suatu lokasi atau wilayah.
3. Eksplorasi hubungan antara data geografis dan faktor-faktor keputusan lainnya.
4. Menggambarkan data geografis guna menunjang pemahaman dan komunikasi.

Sistem Informasi Geografis (Geographic Information System/GIS) memegang peran penting dalam pengumpulan, pengolahan, analisis, dan visualisasi data geografis dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam komponen sistem pendukung keputusan (Decision Support System/DSS).

1. Pengumpulan Data Geografis merupakan proses untuk mengumpulkan informasi geografis dari bermacam sumber yang meliputi peta digital, citra satelit, sensor, dan sumber data geografis lainnya.
2. Penyimpanan dan pengelolaan data geografis bertujuan untuk menyediakan infrastruktur yang mampu menyimpan dan mengelola data geografis, seperti informasi ruang dan atribut terkait, dalam format yang terstruktur.

3. Analisis Geografis dalam SPK menggunakan alat dan teknik analisis geografis, seperti overlay, buffering, analisis jarak, dan interpolasi spasial, untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dari data geografis.
4. Visualisasi data geografis dalam SPK menggunakan kemampuan GIS untuk menghadirkan data geografis dalam bentuk peta, grafik, dan diagram, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami informasi.
5. Integrasi Data Lokasi dengan Data Non-Lokasi dalam Sistem Pendukung Keputusan memungkinkan penggabungan data yang bersifat geografis dan non-geografis, seperti data demografi, ekonomi, dan lingkungan, guna mendukung analisis lintas-disiplin.
6. Penggunaan lokasi sebagai dasar dalam sistem pendukung keputusan (SPK) memanfaatkan informasi geografis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis lokasi dalam pemilihan lokasi bisnis, perencanaan wilayah, dan manajemen risiko.
7. Analisis spasial berbasis waktu dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memungkinkan analisis data geografis dalam kaitannya dengan waktu, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang perubahan lokasi dan tren dari waktu ke waktu.
8. Pengembangan Aplikasi Berbasis Lokasi memungkinkan pengembangan aplikasi yang berfokus pada lokasi seperti sistem navigasi, pemetaan interaktif, dan pemantauan real-time agar dapat mendukung kebutuhan dalam pengambilan keputusan.

Integrasi GIS dalam DSS memberikan manfaat tambahan dalam proses pengambilan keputusan dengan menyediakan konteks spasial dari data yang dianalisis dan dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Dengan menggunakan data geografis, perusahaan dapat mengambil keputusan yang lebih baik dan lebih terarah berdasarkan informasi yang lebih akurat.

BAB 5

Teknologi Pendukung Sistem Pendukung Keputusan

5.1. Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web

Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Website adalah suatu platform yang menggabungkan teknologi web dengan kemampuan analisis data guna mendukung pengambilan keputusan. Dengan mengombinasikan keunggulan aksesibilitas internet dan kemampuan analisis data, platform ini memberikan dukungan yang efektif bagi pengguna untuk memahami informasi, menganalisis situasi, dan membuat keputusan yang tepat.

Di zaman digital ini, kemudahan dan kecepatan akses terhadap informasi sangat penting dalam membuat keputusan yang efisien. Dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Website, pengguna dapat dengan mudah mengumpulkan data dari berbagai sumber, melakukan analisis mendalam, dan mendapatkan wawasan yang diperlukan untuk membuat keputusan yang terinformasi dengan cepat.

Adapun beberapa komponen utama dari sistem pendukung keputusan berbasis website adalah sebagai berikut :

1. Antarmuka Pengguna (UI/UX)
Memiliki antarmuka yang mudah dipahami dan nyaman digunakan, sehingga pengguna dapat dengan cepat menguasai dan memanfaatkan fitur-fitur sistem dengan baik.
2. Penyimpanan data
Basis data yang handal untuk menyimpan data historis dan terkini yang diperlukan untuk analisis dan pengambilan keputusan.
3. Analisis Modul
Algoritma dan teknik analisis data yang cocok untuk mengevaluasi pilihan dan menerbitkan informasi yang bermanfaat bagi pengguna.

4. Modul Pelaporan dan Visualisasi
Fitur yang memungkinkan pengguna untuk membuat laporan interaktif dan visualisasi data sehingga hasil analisis dapat lebih mudah dipahami.
5. Perlindungan Data dan Privasi
Melindungi data pengguna dengan menerapkan berbagai mekanisme keamanan seperti enkripsi data, otentikasi pengguna, dan kontrol akses.

5.2. Data Warehousing dan Data Mining

Data warehouse is an important concept in the world of information management and data analysis.' 'Data warehouse adalah konsep penting dalam manajemen informasi dan analisis data. Sebuah sistem penyimpanan data yang dibuat khusus untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data dari berbagai sumber yang berbeda, dengan tujuan utama mendukung proses analisis bisnis dan pengambilan keputusan.

Dalam hal ini, data warehouse berperan sebagai pusat penyimpanan data yang menyimpan data operasional dan historis dari berbagai aspek bisnis, seperti penjualan, keuangan, pemasaran, dan lain-lain. Kemudian data tersebut diolah dan disatukan ke dalam format yang konsisten, sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis mendalam dan mendapatkan wawasan berharga tentang kinerja bisnis dan tren pasar.

Dengan menggunakan alat analisis seperti OLAP (Online Analytical Processing) dan data mining, pengguna dapat secara interaktif menjelajahi dan menganalisis data, menemukan pola-pola tersembunyi, dan membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi bisnis dan pasar. Terlebih lagi, data warehouse juga memberikan keuntungan lain seperti kemampuan skalabilitas, keamanan data yang tinggi, dan integrasi dengan sistem bisnis lainnya.

Oleh karena itu, data warehouse merupakan salah satu fondasi utama dalam strategi manajemen informasi yang efektif, membantu perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan strategi bisnis, dan meraih keunggulan dalam

pasar yang kompetitif.

Tujuan Data Warehouse:

1. Mendukung pengambilan keputusan: Data Warehouse membantu organisasi dalam membuat keputusan yang lebih baik dengan memberikan akses yang cepat dan mudah ke data yang relevan dan terstruktur.
2. Analisis Bisnis: Data Warehouse memungkinkan organisasi untuk melakukan analisis mendetail terhadap data mereka, menemukan tren, pola, dan hubungan yang mungkin terlewatkan dari data operasional standar.
3. Pelaporan: Data Warehouse memberikan platform untuk pembuatan laporan yang terstruktur dan konsisten, sehingga memungkinkan manajemen dan pihak-pihak terkait lainnya untuk memantau kinerja bisnis dengan efektif.
4. Integrasi Data: Dengan menggabungkan data dari berbagai sumber, Data Warehouse membantu perusahaan untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang operasi mereka dan hubungan antara berbagai aspek bisnis.
5. Efisiensi Operasional: Dengan menyimpan data historis dan aktual dalam satu lokasi terpusat, Data Warehouse memungkinkan organisasi untuk mengelola data dengan lebih efisien dan menghindari kekacauan data.

Arsitektur Data Warehouse biasanya terdiri dari beberapa komponen inti, seperti:

1. Sumber Data: Sistem atau sumber data lain yang digunakan untuk mengambil data.
2. Ekstraksi, Transformasi, dan Loading (ETL): Tahapan di mana data diekstraksi, ditransformasi, dan dimuat ke dalam gudang data.
3. Data Warehouse adalah sebuah tempat penyimpanan data yang terpusat dan diatur sedemikian rupa agar optimal untuk keperluan analisis dan pelaporan.

4. Alat dan Pelaporan Analisis: Alat dan aplikasi yang dipergunakan untuk menganalisis data dan membuat laporan.

Data Warehouse adalah salah satu komponen penting dalam infrastruktur teknologi informasi yang modern bagi organisasi yang ingin meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis data dan mengambil keputusan. Melalui penyediaan akses yang terpusat dan terstruktur ke data, Data Warehouse membantu organisasi dalam memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bisnis mereka dan mengambil tindakan yang tepat berdasarkan informasi yang akurat dan relevan.

Data Warehousing dan Data Mining memiliki keterkaitan yang sangat erat dalam manajemen informasi dan analisis data. Data Warehousing melibatkan proses pengumpulan, penimbunan, dan manajemen data yang besar dan bervariasi dari berbagai sumber, sementara Data Mining adalah proses ekstraksi informasi atau pola bermanfaat dari data tersebut.

Data mining adalah teknik penting dalam analisis data yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan menemukan pola-pola tersembunyi dalam data besar. Pengertian ini mirip dengan konsep menambang emas, dimana kita mencari nilai berharga dari data yang tersedia. Dengan menggunakan data mining, informasi yang berasal dari data yang besar dan kompleks dapat dipecah menjadi bentuk yang berguna dan mudah dipahami.

Metode ini melibatkan penggunaan statistik, matematika, dan kecerdasan buatan untuk menemukan pola, tren, atau keterkaitan dalam data yang dapat digunakan untuk membuat prediksi, mengambil keputusan bisnis yang lebih baik, atau menemukan pemahaman baru terhadap suatu masalah atau situasi. Beberapa contoh penggunaan data mining meliputi segmentasi pelanggan, deteksi penipuan, prediksi tren pasar, analisis rantai pasokan, dan berbagai tujuan lainnya.

Dengan kemampuannya untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan potensi besar data, data mining menjadi salah satu alat yang sangat berharga dalam era digital ini. Hal ini membantu

organisasi dalam mengambil keputusan yang lebih baik, meningkatkan efisiensi, dan mencapai keunggulan kompetitif.

5.3. Business Intelligence

Business Intelligence (BI) merujuk pada ide dan teknologi yang digunakan untuk menghimpun, menganalisis, menampilkan, dan menggabungkan data bisnis sehingga dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan yang lebih baik. BI bertujuan untuk membantu organisasi dalam membuat keputusan yang lebih baik dengan memanfaatkan data yang sudah ada. Dalam hal teknologi yang mendukung Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Business Intelligence memegang peranan penting dalam menyediakan platform dan peralatan yang dibutuhkan untuk memproses dan menganalisis data dengan efisien.

Adapun beberapa peran Business Intelligence (BI) dalam mendukung SPK :

1. Pengumpulan Data

BI memfasilitasi pengumpulan data dari sumber-sumber yang berbeda, termasuk sistem internal perusahaan, sumber eksternal, data transaksional, data pelanggan, dan data historis. Data ini selanjutnya disimpan ke dalam gudang data atau pasar data untuk dianalisis lebih lanjut.

2. Integrasi Data

BI membantu dalam menggabungkan data dari berbagai sumber menjadi satu lokasi yang terpusat dan terstruktur. Hal ini memungkinkan penggunaan data yang konsisten dan akurat dalam analisis dan pelaporan.

3. Analisis Data

BI memberikan ragam alat dan teknik untuk menganalisis data, seperti OLAP (Online Analytical Processing), data mining, analisis prediktif, dan lain-lain. Hal ini mungkin bagi pengguna untuk menggali data, mengenali pola, tren, dan keterkaitan, serta membuat prediksi yang relevan.

4. Pelaporan dan Visualisasi

BI memungkinkan pembuatan laporan yang interaktif dan visualisasi data yang menarik serta mudah dipahami. Ini

memungkinkan pengguna untuk menampilkan informasi secara lebih efektif dan memahami data dengan lebih baik.

5. BI memastikan data dapat diakses dengan cepat dan mudah melalui antarmuka yang intuitif dan responsif, sehingga memastikan aksesibilitas dan ketersediaan data yang baik bagi pengguna. Ini memungkinkan pengguna dari segala tingkatan organisasi untuk mendapatkan akses kepada informasi yang mereka butuhkan saat dibutuhkan.
6. Kinerja dan Efisiensi
BI membantu meningkatkan kinerja dan efisiensi proses pengambilan keputusan dengan memberikan informasi yang relevan dan akurat secara tepat waktu. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan pasar dan lingkungan bisnis dengan lebih cepat dan efektif.

Contoh penerapan Business Intelligence dalam Teknologi Sistem Pendukung Keputusan:

1. Dashboard Interaktif
Pembuatan dashboard yang dapat menampilkan metrik kunci dan indikator kinerja utama (KPI) dalam berbagai bentuk seperti grafik, tabel, dan visualisasi lainnya. Sebagai contoh, implementasi itu bisa berupa dashboard penjualan yang menampilkan data penjualan setiap harinya, setiap minggunya, dan setiap bulannya, serta tren penjualan produk spesifik.
2. Analisis Pemasaran
Pemanfaatan alat BI untuk mengevaluasi ketepatan kampanye pemasaran, pola perilaku konsumen, dan kecenderungan pasar. Salah satu contohnya adalah menganalisis kampanye iklan online untuk menemukan saluran pemasaran yang paling efektif dan mengatur penggunaan anggaran pemasaran secara optimal.
3. Analisis Pelanggan
Menelaah informasi pelanggan guna memahami cara mereka berbelanja, produk yang mereka sukai, dan kebutuhan mereka. Salah satu contohnya adalah membagi pelanggan menjadi kelompok berdasarkan karakteristik demografi, kebiasaan

- belanja, dan total nilai pembelian sepanjang masa.
4. Analisis Operasional
Pemanfaatan BI untuk mengevaluasi efisiensi operasional dan mengidentifikasi daerah-daerah yang memerlukan perbaikan. Salah satu contohnya adalah penerapan analisis rantai pasokan untuk mengenali kelemahan-kelemahan dalam proses produksi dan distribusi.
 5. Analisis Keuangan
Melakukan analisis data keuangan guna memantau kondisi keuangan perusahaan, mengenali pola biaya, dan meramal kinerja keuangan di masa yang akan datang. Salah satu contoh implementasinya adalah melakukan analisis biaya overhead guna menemukan daerah di mana biaya dapat dikurangi.

Secara keseluruhan, Business Intelligence (BI) merupakan bagian penting dari teknologi pendukung Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang membantu organisasi dalam memanfaatkan data untuk meningkatkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisien. Dengan memberikan akses ke informasi yang relevan dan menggunakan alat analisis yang kuat, BI memungkinkan organisasi meraih keunggulan kompetitif dan mencapai tujuan bisnis mereka.

BAB 6

Metode Logika Fuzzy

6.1 Pengertian Metode Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lofti A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.

Menurut Cox (1994) (*Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*, 2006) ada beberapa alasan mengapa orang-orang menggunakan logika *fuzzy*, antara lain:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang “eksklusif”, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa

harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama *fuzzy expert systems* menjadi bagian terpenting.

6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknikkendali secara konvensional.

Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro.

7. Logika *fuzzy* didasarkan pada Bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari yang mudah dimengerti.

6.2 Algoritma Metode Logika Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item X dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:

- a. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Sementara dalam himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A(x) = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A(x) = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A .

Terkadang kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki interval $[0, 1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda antarkedua kasus tersebut. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut (Sri Kusuma Dewi dan Hari Purnomo, 2004: 6), yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa

alami, seperti: muda, paro baya, tua.

2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 50, 25, dan sebagainya.

Ada beberapa istilah yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy* (Sri Kusuma Dewi dan Hari Purnomo, 2004: 6). Contoh: umur, temperatur, tanggungan, pendapatan, pengeluaran, dsb.
2. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
3. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
4. Keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Ada beberapa pendekatan fungsi yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan pada *fuzzy* yaitu:

1. Representasi Linear NAIK

Pada representasi linear NAIK, kenaikan nilai derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* ($\mu[x]$) dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Fungsi keanggotaan representasi linear naik dapat dicari dengan cara sebagai berikut: Himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, a]$, $[a, b]$, dan $[b, \infty)$.

- a. Selang $[0, a]$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK pada selang $[0, a]$ memiliki nilai keanggotaan = 0

- b. Selang $[a, b]$

Pada selang $[a, b]$, fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*

padarepresentasi linear NAIK direpresentasikan dengan garis lurus yang melalui dua titik, yaitu dengan koordinat $(a, 0)$ dan $(b, 1)$. Misalkan fungsi keanggotaan *fuzzy* NAIK dari x disimbolkan dengan $\mu[x]$, maka persamaan garis lurus tersebut adalah:

Karena pada selang $[a, b]$, gradien garis lurus = -1 , maka persamaan garis lurus tersebut menjadi:

$$\frac{\mu[x]-0}{1-0} = \frac{x-a}{b-a}$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{x-a}{b-a}$$

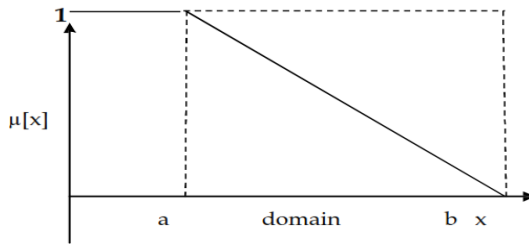
c. Selang $[b, \infty)$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN pada selang $[b, \infty)$ memiliki nilai keanggotaan = 0. Dari uraian di atas, fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* padarepresentasi linear TURUN, dengan

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

domain $(-\infty, \infty)$ adalah:

Himpunan *fuzzy* pada representasi
linear turun direpresentasikan
pada Gambar 2.2.



Sumber: Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R.2006. "Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)

Gambar 2.1 Representasi Linear Turun

2. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan segitiga ditandai adanya 3 (tiga) parameter

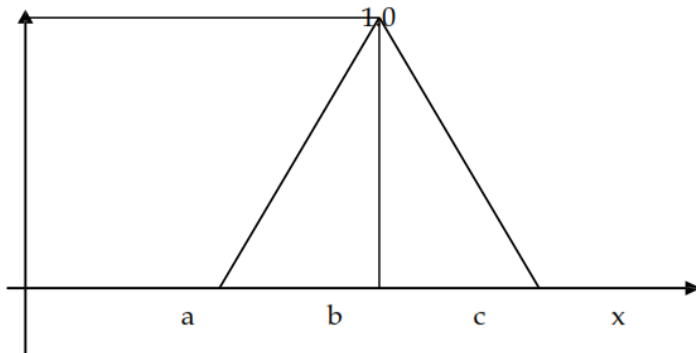
{a, b, c} yang akan menentukan kordinat x dari tiga sudut, rumusnya sebagai berikut:

$$\text{Segitiga}(x : a, b, c) = \max \begin{pmatrix} \frac{x-a}{b-a} & \frac{c-x}{c-b} \end{pmatrix}$$

Untuk menentukan fungsi keanggotaan kurva segitiga adalah sebagai berikut:

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

Himpunan *fuzzy* pada representasi linear turun direpresentasikan pada gambar 2.3.



Sumber: Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R.2006. "*Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)*"

Gambar 2.2 Kurva Segitiga

Studi Kasus dan Penyelesaian

Suatu perusahaan makanan kaleng akan memproduksi makanan jenis ABC. Dari data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar hingga mencapai 5000 kemasan/hari, dan permintaan terkecil sampai 1000 kemasan/hari. Persediaan barang di gudang terbanyak sampai 600 kemasan/hari, dan terkecil pernah sampai 100 kemasan/hari.

Dengan segala keterbatasannya, sampai saat ini, perusahaan baru mampu memproduksi barang maksimum 7000 kemasan/hari, serta demi efisiensi mesin dan SDM tiap hari diharapkan perusahaan memproduksi paling tidak 2000 kemasan. Apabila proses produksi perusahaan tersebut menggunakan 4 aturan *fuzzy* sebagai berikut:

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG;
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG;
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH;
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi

Barang BERTAMBAH;

Berapa kemasan makanan jenis ABC yang harus diproduksi, jika jumlah permintaan sebanyak 4000 kemasan, dan persediaan di gudang masih 300 kemasan?

Penyelesaian dengan Metode Fuzzy Sugeno

Bila output dari penalaran dengan metode Mamdani berupa himpunan fuzzy, tidak demikian dengan metode Sugeno. Dalam metode Sugeno, output sistem berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada 1985. Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno adalah:

If (x_1 is A_1)...•...•(x_n is A_n) then $z = f(x,y)$ Catatan:

$A_1, A_2, \dots, A_n$ adalah himpunan *fuzzy* ke- i sebagai anteseden.

$Z = f(x, y)$ adalah fungsi tegas (biasanya merupakan fungsi linear dari x ke y)

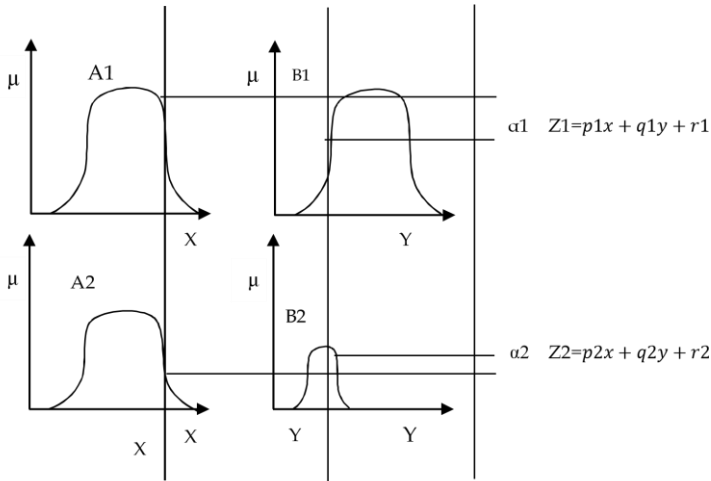
Misalkan diketahui 2 rule berikut.

R_1 : If (x is A_1) and (y is B_1) then $z_1 = p_1x + q_1y + r_1$
 R_2 : If (x is A_2) and (y is B_2) then $z_2 = p_2x + q_2y + r_2$

- (1) Fuzzyfikasi
- (2) Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (rule dalam bentuk if...then).
- (3) Mesin inferensi Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).
- (4) Defuzzyfikasi Menggunakan metode rata-rata (*average*) Z^*

$$= \frac{\sum \mu_i z_i}{\sum \mu_i}$$

Skema penalaran fungsi implikasi min atau *product* dan proses defuzzyfikasi dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.



Rata-rata pembobotan, $Z = \frac{\mu_1 z_1 + \mu_2 z_2}{\mu_1 + \mu_2}$

Himpunan fuzzy pada variabel permintaan dan persediaan juga sama seperti penyelesaian pada contoh tersebut. Hanya saja aturan yang digunakan sedikit dimodifikasi, sebagai berikut (dengan asumsi bahwa jumlah permintaan selalu lebih tinggi dibanding dengan jumlah persediaan):

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN

Produksi Barang = Permintaan - Persediaan;

μ -predikat1 $= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdBANYAK}}$

$= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[4000],$

$\mu_{\text{PsdBANYAK}}[300])$

$= \min(0,25; 0,4)$

$= 0,25$

Nilai $z_1 \rightarrow z_1 = 4000 - 300 = 3700$

[R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN

Produksi Barang = Permintaan;

μ -predikat2 $= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}$

$= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[4000],$

$\mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[300])$

$$= \min (0,25; 0,6)$$

$$= 0,25$$

$$\text{Nilai } z_2 \rightarrow z_2 = 4000$$

[R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang = Permintaan;

$$\mu\text{-predikat}_3 = \mu\text{PmtNAIK} \cap \mu\text{PsdBANYAK}$$

$$= \min (\mu\text{PmtNAIK}[4000],$$

$$\mu\text{PsdBANYAK}[300])$$

$$= \min (0,75; 0,4)$$

$$= 0,4$$

$$\text{Nilai } z_3 \rightarrow z_3 = 4000$$

[R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang = $1,25 * \text{Permintaan} - \text{Persediaan}$; $\mu\text{-predikat}_4$

$$= \mu\text{PmtNAIK} \cap \mu\text{PsdSEDIKIT}$$

$$= \min (\mu\text{PmtNAIK}[4000],$$

$$\mu\text{PsdSEDIKIT}[300])$$

$$= \min (0,75; 0,6)$$

$$= 0,6$$

$$\text{Nilai } z_4 \rightarrow z_4 = 1,25 * 4000 - 300 = 4700$$

Dari sini kita dapat mencari berapakah nilai z , yaitu:

$$Z = \frac{\text{apred}_1 * z_1 + \text{apred}_2 * z_2 + \text{apred}_3 * z_3 + \text{apred}_4 * z_4}{\text{apred}_1 + \text{apred}_2 + \text{apred}_3 + \text{apred}_4}$$

$$Z = \frac{0,25 * 3700 + 0,25 * 4000 + 0,4 * 4000 + 0,6 * 4700}{0,25 + 0,25 + 0,4 + 0,6}$$

$$Z = \frac{6345}{1,5}$$

$$Z = 4230$$

6.3 Latihan

Terdapat 100 beasiswa kuliah untuk mahasiswa. Jumlah kandidat ada 5000 calon penerima beasiswa. Penilaian diutamakan pada IPK dan Penghasilan Orang Tua per bulan. Abdul memiliki IPK 3.00 dan penghasilan orang tua sebesar Rp. 10.000.000 per bulan. Yanti memiliki IPK 2.99 dan penghasilan orang tua sebesar

Rp. 1.000.000 per bulan. Siapakah yang lebih berhak menerima Beasiswa, Abdul atau Yanti?

BAB 7

Metode Technique For OrderOf Preference By Similarity ToIdeal Solution (TOPSIS)

7.1. Pengertian Metode TOPSIS

Topsis merupakan salah satu metode penunjang keputusan banyak kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (Rahim, *et al.*, 2018). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari titik geometris menggunakan jarak *euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif antara alternatif ke solusi yang optimal (Ding, Liang, Yang, & Wu, 2016).

TOPSIS banyak digunakan dengan alasan:

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasi efisien.
3. Memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

7.2. Algoritma Metode TOPSIS

Tahapan perhitungan algoritma TOPSIS adalah sebagai berikut (Rahim, *et al.*, 2018):

1. Membuat normalisasi matriks keputusan

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

2. Normalisasi bobot

Dengan bobot $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ di mana w_j adalah bobot kriteria untuk semua j dan $\sum w_j = 1$, normalisasi bobot matriks V , di mana $v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan formula:

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{(V_1^+, V_2^+, V_3^+, \dots, V_n^+)\} \\ A^- &= \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{(V_1^-, V_2^-, V_3^-, \dots, V_n^-)\} \end{aligned}$$

4. Menghitung Pemisahan

- a. S^+ adalah sebuah jarak alternatif dari solusi ideal positif di definisikan sebagai berikut:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^+)^2}$$

Di mana $i = 1, 2, 3, \dots, m$

- b. S^- adalah sebuah jarak alternatif dari solusi ideal negatif di definisikan sebagai berikut:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^-)^2}$$

Di mana $i = 1, 2, 3, \dots, m$

5. Menghitung solusi ideal positif

$$C_i^+ = \frac{S_i^+}{(S_i^+ + S_i^-)}$$

6. Rank Alternatif

Alternatif C^+ disortir dari nilai terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai terbesar dari C^+ solusi terbaik.

7.3. Studi Kasus dan Penyelesaian

Universitas Bina Sarana Informatika akan memberikan beasiswa kepada 5 mahasiswa. Adapun kriteria pemberian beasiswa sebagai berikut:

Syarat:

A1: Semester aktif perkuliahan (Atribut keuntungan) A2: IPK (Atribut keuntungan)

A3: Penghasilan orang tua (Atribut biaya) A4: Aktif berorganisasi (Atribut keuntungan) Untuk bobot $W = [3,4,5,4]$

Berikut mahasiswa yang menjadi alternatif pemberian beasiswa:

Tabel 3.1 Data Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa

No	Nama	A1	A2	A3	A4
1	Abdul	VI	3,7	1.850.000	Aktif
2	Latief	VI	3,5	1.500.000	Aktif
3	Desi	VIII	3,8	1.350.000	Tidak Aktif
4	Permana	II	3,9	1.650.000	Tidak Aktif
5	Yudi	IV	3,6	2.300.000	Aktif
6	Afriyadi	IV	3,3	2.250.000	Aktif
7	Ica	VI	3,4	1.950.000	Aktif

Untuk pembobotan yang digunakan bisa mengacu pada bobot di bawah ini:

A1: Semester aktif perkuliahan

Semester II = 1

Semester IV = 2

Semester VI = 3

Semester VIII = 4

A2: IPK

IPK 3.00 - 3.249 = 1

IPK 3.25 - 3.499 = 2

IPK 3.50 - 3.749 = 3

IPK 3.75 - 3.999 = 4

IPK 4.00 = 5

C3: Penghasilan Orang Tua

1.000.000 = 1

1.400.000 = 2

1.800.000 = 3

2.200.000 = 4

2.600.000 = 5

C4: Aktif Berorganisasi Aktif = 2

Tidak Aktif = 1

Penyelesaian:**Tabel 3.2** *Pembobotan*

Alternatif	Kriteria			
	A1	A2	A3	A4
Abdul	3	3	3	2
Latief	3	3	2	2
Desi	4	4	1	1
Permana	1	4	2	1
Yudi	2	3	4	2
Afriyadi	2	2	4	2
Ica	3	2	3	2

Formula:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m X_{ij}^2}}$$

$$X1 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2} = 7,211$$

$$R11 = \frac{3}{7,211} = 0,4160$$

$$R21 = \frac{3}{7,211} = 0,4160$$

$$R31 = \frac{4}{7,211} = 0,5547$$

$$R41 = \frac{1}{7,211} = 0,1386$$

$$R51 = \frac{2}{7,211} = 0,2773$$

$$R61 = \frac{2}{7,211} = 0,2773$$

$$R71 = \frac{3}{7,211} = 0,4160$$

$$X2 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2} = 8,1853$$

$$R12 = \frac{3}{8,1853} = 0,3665$$

$$R22 = \frac{3}{8,1853} = 0,3665$$

$$R32 = \frac{4}{8,1853} = 0,4886$$

$$R42 = \frac{4}{8,1853} = 0,4886$$

$$R52 = \frac{3}{8,1853} = 0,3665$$

$$R62 = \frac{2}{8,1853} = 0,2443$$

$$R72 = \frac{2}{8,1853} = 0,2443$$

$$X3 = \sqrt{3^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 7,6811$$

$$R13 = \frac{3}{7,6811} = 0,3905$$

$$R23 = \frac{2}{7,6811} = 0,2603$$

$$R33 = \frac{1}{7,6811} = 0,1301$$

$$R43 = \frac{2}{7,6811} = 0,2603$$

$$R53 = \frac{4}{7,6811} = 0,2603$$

$$R63 = \frac{4}{7,6811} = 0,5207$$

$$R73 = \frac{3}{7,6811} = 0,3905$$

$$X4 = \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2} = 4,6904$$

$$R14 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$R24 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$R34 = \frac{1}{4,6904} = 0,2132$$

$$R44 = \frac{1}{4,6904} = 0,2132$$

$$R54 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$R64 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

$$R74 = \frac{2}{4,6904} = 0,4264$$

Matrik R Ternormalisasi

$Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij}$

$W = 3,4,5,4$

$$\begin{pmatrix} 0,4160*3 & 0,3665*4 & 0,3905*5 & 0,4264*4 \\ 0,4160*3 & 0,3665*4 & 0,2603*5 & 0,4264*4 \\ 0,5547*3 & 0,4886*4 & 0,1301*5 & 0,2132*4 \\ 0,1386*3 & 0,4886*4 & 0,2603*5 & 0,2132*4 \\ 0,2773*3 & 0,3665*4 & 0,5207*5 & 0,4264*4 \\ 0,2773*3 & 0,2443*4 & 0,5207*5 & 0,4264*4 \\ 0,4160*3 & 0,2443*4 & 0,3905*5 & 0,4264*4 \end{pmatrix}$$

Hasil dari $Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij}$

1,248	1,466	1,9525	1,7056
1,248	1,466	1,3015	1,7056
1,6641	1,9544	0,6505	0,8528
0,4158	1,9544	1,3015	0,8528
0,8319	1,466	2,6035	1,7056
0,8319	0,9772	2,6035	1,7056
1,248	0,9772	1,9525	1,7056

Solusi ideal positif (A+)

$$Y_{1+} = 1,6641$$

$$Y_{2+} = 1,9544$$

$$Y_{3+} = 1,6035$$

$$Y_{4+} = 1,7056$$

Solusi ideal negatif (A-)

$$Y_{1-} = 0,8319$$

$$Y_{2-} = 0,9772$$

$$Y_{3-} = 0,6505$$

$$Y_{4-} = 0,8528$$

Jarak alternatif terbobot dengan solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^+)^2}$$

$$S_1^+ = \sqrt{(1,248 - 1,6641)^2 + (1,466 - 1,9544)^2 + (1,9525 - 2,6035)^2 + (1,7056 - 1,7056)^2} = 0,9992$$

$$S_2^+ = \sqrt{(1,248 - 1,6641)^2 + (1,466 - 1,9544)^2 + (1,3015 - 2,6035)^2 + (1,7056 - 1,7056)^2} = 1,4514$$

$$S_3^+ = \sqrt{(1,6641 - 1,6641)^2 + (1,9544 - 1,9544)^2 + (0,6505 - 2,6035)^2 + (0,8528 - 1,7056)^2} = 2,1301$$

$$S_4^+ = \sqrt{(0,4158 - 1,6641)^2 + (1,9544 - 1,9544)^2 + (1,3015 - 2,6035)^2 + (0,8508 - 1,7056)^2} = 1,9951$$

$$S_5^+ = \sqrt{(0,8319 - 1,6641)^2 + (1,466 - 1,9544)^2 + (2,6035 - 2,6035)^2 + (1,7056 - 1,7056)^2} = 0,9648$$

$$S_6^+ = \sqrt{(0,8319 - 1,6641)^2 + (0,9772 - 1,9544)^2 + (2,6035 - 2,6035)^2 + (1,7056 - 1,7056)^2} = 1,2834$$

$$S_7^+ = \sqrt{(1,248 - 1,6641)^2 + (0,9772 - 1,9544)^2 + (1,9525 - 2,6035)^2 + (1,7056 - 1,7056)^2} = 1,2457$$

Jarak alternatif terbobot dengan solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^-)^2}$$

$$S_1^- = \sqrt{(1,248 - 0,8319)^2 + (1,466 - 0,9772)^2 + (1,9525 - 0,6505)^2 + (1,7056 - 0,8528)^2} = 1,5193$$

$$S_2^- = \sqrt{(1,248 - 0,8319)^2 + (1,466 - 0,9772)^2 + (1,3015 - 0,6505)^2 + (1,7056 - 0,8528)^2} = 1,1577$$

$$S_3^- = \sqrt{(1,6641 - 0,8319)^2 + (1,9544 - 0,9772)^2 + (0,6505 - 0,6505)^2 + (0,8528 - 0,8528)^2} = 1,2835$$

$$S_4^- = \sqrt{(0,4158 - 0,8319)^2 + (1,9544 - 0,9772)^2 + (1,3015 - 0,6505)^2 + (0,8528 - 0,8528)^2} = 1,2457$$

$$S_5^- = \sqrt{(0,8319 - 0,8319)^2 + (1,466 - 0,9772)^2 + (2,6035 - 0,6505)^2 + (1,7056 - 0,8528)^2} = 2,1863$$

$$S_6^- = \sqrt{(0,8319 - 0,8319)^2 + (0,9772 - 0,9772)^2 + (2,6035 - 0,6505)^2 + (1,7056 - 0,8528)^2} = 2,1310$$

$$S_7^- = \sqrt{(1,248 - 0,8319)^2 + (0,9772 - 0,9772)^2 + (1,9525 - 0,6505)^2 + (1,7056 - 0,8528)^2} = 1,6110$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$CI^+ = \frac{si^-}{(si^- + si^+)}$$

$$C_1^+ = \frac{1,5193}{1,5193 + 0,9992} = 0,6032$$

$$C_2^+ = \frac{1,1577}{1,1577 + 1,4514} = 0,4437$$

$$C_3^+ = \frac{1,2835}{1,2835 + 2,1310} = 0,3758$$

$$C_4^+ = \frac{1,2457}{1,2457 + 1,9951} = 0,3843$$

$$C_5^+ = \frac{2,1863}{2,1863 + 1,9648} = 0,6938$$

$$C_6^+ = \frac{2,1310}{2,1310 + 1,2834} = 0,6241$$

$$C_7^+ = \frac{1,6110}{1,6110 + 1,2457} = 0,5639$$

7.4. Latihan

Perusahaan XYZ akan membangun gudang tempat penyimpanan sementara hasil produksi. Terdapat 3 lokasi yang akan menjadi alternatif yaitu A1= Cibereum, A2 = Cibiru, A3 = Cicaheum.

Terdapat 5 kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan, yaitu:

C1 = Jarak dengan pasar terdekat (km)

C2 = Kepadatan penduduk di sekitar lokasi (orang/km²) C3 = Jarak dari pabrik (km)

C4 = Jarak dengan gudang yang sudah ada (km) C5 = Harga tanah untuk lokasi ($\times 1000$ Rp/m²)

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

Berikut tabel kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria:

Tabel 3.3 *Tabel Kecocokan*

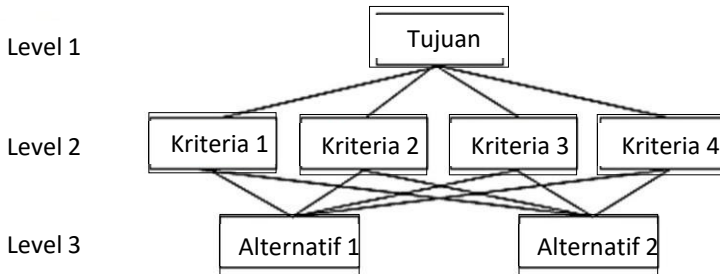
No	Lokasi	C1	C2	C3	C4	C5
1	A1	4	4	5	3	3
2	A2	3	3	4	2	3
3	A3	3	4	2	2	2

BAB 8

Analytical Hierarchy Process (AHP)

8.1. Pengertian Metode AHP

AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty sebagai model pendukung keputusan yang menguraikan masalah multi kriteria kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level di mana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah sampai level terakhir dari alternatif. (Supriadi, Rustandi, Komarlina, & Ardiani, 2018). Proses seperti ini akan membuat suatu permasalahan terlihat lebih terstruktur dan sistematis.



Gambar 4.1 Struktur Hierarki

Secara detil, terdapat tiga prinsip dasar AHP, yaitu (Saaty, 1994):

1. Dekomposisi (*Decomposition*)

Setelah persoalan didefinisikan, maka perlu dilakukan *decomposition*, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, maka pemecahan terhadap unsur-unsurnya dilakukan hingga

tidak memungkinkan dilakukan pemecahan lebih lanjut. Pemecahan tersebut akan menghasilkan beberapa tingkatan dari suatu persoalan. Oleh karena itu, proses analisis ini dinamakan hierarki (*hierachy*).

2. Penilaian Komparasi (*Comparative Judgment*)

Prinsip ini membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu yang berkaitan dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil penilaian ini tampak lebih baik bila disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

3. Penentuan Prioritas (*Synthesis of Priority*)

Dari setiap matriks *pairwise comparison* dapat ditentukan nilai *eigenvector* untuk mendapatkan prioritas daerah (*local priority*). Oleh karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka *global priority* dapat diperoleh dengan melakukan sintesa di antara prioritas daerah. Prosedur melakukan sintesa berbeda menurut hierarki. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa dinamakan *priority setting*.

AHP memiliki kelebihan dan kekurangan dalam sistem analisisnya. (Supriadi, Rustandi, Komarlina, & Ardiani, 2018) Kelebihan-kelebihan analisis AHP diantaranya:

a. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

b. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan masalah yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

c. Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linear.

- d. Pengukuran (*Measurement*)
AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- e. Konsistensi (*Consistency*)
AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- f. Sistesis (*Systhecy*)
AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- g. *Trade Off*
AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- h. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)
AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- i. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)
AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan AHP diantaranya:

- a. Ketergantungan model AHP pada *input* utamanya. *Input* utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
- b. Metode AHP ini hanya merode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

8.2. Algoritma Metode AHP

Berikut merupakan langkah-langkah dalam penerapan AHP. Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi (Kusrini, 2007):

1. Mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penulisan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur Konsistensi

Dalam membuat keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

 - a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya
 - b. Jumlahkan setiap baris

- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
 - d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut
5. Menghitung *Consistency Indeks CI* dengan rumus:

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

Di mana n = banyak elemen

6. Hitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = CI / IR$$

Di mana:

- CR = *Consistency Ratio*
- CI = *Consistency Index*
- IR = *Index Random Consistency*

7. Memeriksa konsistensi hierarki

Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0.1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

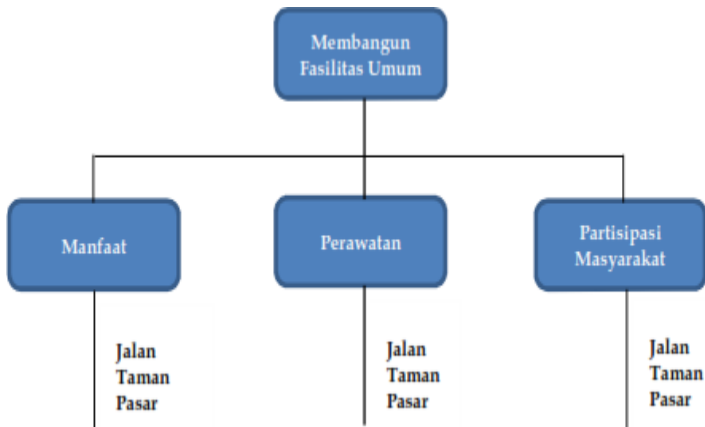
8.3. Studi Kasus dan Penyelesaian

Pemerintah Kota Sukabumi bermaksud meningkatkan pelayanan terhadap masyarakatnya. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah mendirikan beberapa fasilitas umum, seperti jalan; taman, dan pasar. Oleh karena itu, Pemerintah perlu mempertimbangkan beberapa kriteria untuk membangun fasilitas umum, antara lain: manfaat dari fasilitas umum, perawatan dari fasilitas umum, dan partisipasi masyarakat.

Dalam pengambilan keputusan ini, pemerintah perlu menentukan peringkat dari berbagai kriteria dan alternatif yang ada agar dapat mengetahui kriteria dan alternatif terpenting.

1. Menentukan tujuan, kriteria, dan alternatif keputusan
 - a. Tujuan: Membangun fasilitas umum

- b. Kriteria: Manfaat, perawatan, dan partisipasi masyarakat
 - c. Alternatif: Jalan, taman, dan pasar
2. Membuat “pohon hierarki” (*hierarchical tree*) untuk berbagai kriteria dan alternatif keputusan



Gambar 4.2 Pohon Hierarki

3. Kemudian dibentuk sebuah matriks *pairwise comparison*, misalnya diberi nama matriks A. Angka di dalam baris ke-*i* dan kolom ke-*j* merupakan *relative importance* A_{ij} dibandingkan dengan A_j . Digunakan skala 1–9 yang diinterpretasikan sebagai berikut:
 - a. $a_{ij} = 1$ jika kedua kriteria sama pentingnya
 - b. $a_{ij} = 3$ jika O_i sedikit lebih penting dibandingkan O_j
 - c. $a_{ij} = 5$ jika O_i lebih penting dibandingkan dengan O_j
 - d. $a_{ij} = 7$ jika O_i sangat lebih penting dibandingkan O_j
 - e. $a_{ij} = 9$ jika O_i mutlak lebih penting dibandingkan O_j .
 - f. $a_{ij} = 2$ jika O_i antara sama dan sedikit lebih penting dibandingkan O_j .
 - g. $a_{ij} = 4$ jika O_i antara sedikit lebih dan lebih penting dibandingkan O_j .
 - h. $a_{ij} = 6$ jika O_i antara **lebih** dan sangat lebih penting dibandingkan O_j .

- i. $a_{ij} = 8$ jika O_i antara **sangat lebih** dan **mutlak lebih** penting dibandingkan O_j .
- j. $a_{ij} = 1/3$ jika O_j **sedikit lebih** penting dibandingkan O_i , dan seterusnya.

Kemudian diperoleh matriks sebagai berikut: Matriks *pairwise comparison* untuk kriteria

	Manfaat	Perawatan	Partisipasi Masyarakat
Manfaat	1/1	4/1 +	2/1
Perawatan	1/4	1/1	1/3
Partisipasi Masyarakat	1/2*	3/1	1/1

*Keterangan: 1/2 adalah nilai 1 untuk partisipasi masyarakat dan nilai 2 untuk manfaat 1/2 artinya kriteria manfaat lebih penting dari pada partisipasi masyarakat

	Manfaat	Perawatan	Partisipasi Masyarakat
Manfaat	1,00	4,00	2,00
Perawatan	0,25	1,00	0,33
Partisipasi Masyarakat	0,50	3,00	1,00

4. Membuat peringkat prioritas dari *matriks pairwise* dengan menentukan *eigenvector*, yaitu:
 - a. Mengkuadratkan *matriks pairwise* (dalam bentuk desimal)

$$\begin{pmatrix} 1,00 & 4,00 & 2,00 \\ 0,25 & 1,00 & 0,33 \\ 0,50 & 3,00 & 1,00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1,00 & 4,00 & 2,00 \\ 0,25 & 1,00 & 0,33 \\ 0,50 & 3,00 & 1,00 \end{pmatrix}$$

Prinsip umum perkalian matriks adalah perkalian antara baris dari matriks pertama dengan kolom dari matriks kedua

Hasil perbedaan kedua *eigenvector* menunjukkan perubahan yang kecil, sehingga nilai *eigenvector* (1) sudah tepat. Dengan demikian, peringkat kriteria dapat ditentukan berdasarkan nilai *eigenvector*, sebagai berikut:

Manfaat	$\left(\begin{array}{c} 0,5597 \\ 0,1208 \\ 0,3195 \end{array} \right)$	→ Kriteria terpenting pertama
Perawatan		→ Kriteria terpenting ketiga
Partisipasi masyarakat		→ Kriteria terpenting kedua

5. Membuat peringkat alternatif dari matriks *pairwise* masing-masing alternatif dengan menentukan *eigenvector* setiap alternatif. Cara yang digunakan sama ketika membuat peringkat prioritas di atas. Matriks *pairwise comparisons* masing-masing alternatif

	Manfaat		
	Jalan	Taman	Pasar
Jalan	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 4/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 2/1 \end{array} \right)$
Taman	$\left(\begin{array}{c} 1/4 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/3 \end{array} \right)$
Pasar	$\left(\begin{array}{c} 1/2 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 3/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$

	Perawatan		
	Jalan	Taman	Pasar
Jalan	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 2/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 4/1 \end{array} \right)$
Taman	$\left(\begin{array}{c} 1/2 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/2 \end{array} \right)$
Pasar	$\left(\begin{array}{c} 1/4 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 2/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$

	Partisipasi Masyarakat		
	Jalan	Taman	Pasar
Jalan	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/2 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 3/1 \end{array} \right)$
Taman	$\left(\begin{array}{c} 2/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 4/1 \end{array} \right)$
Pasar	$\left(\begin{array}{c} 1/3 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/4 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} 1/1 \end{array} \right)$

a. Nilai *eigenvector* masing-masing alternatif

Manfaat		
Peringkat	Alternatif	Eigenvector
1	Jalan	$\begin{pmatrix} 0,6025 \\ 0,2505 \\ 0,1470 \end{pmatrix}$
2	Taman	
3	Pasar	

Perawatan		
Peringkat	Alternatif	Eigenvector
1	Jalan	$\begin{pmatrix} 0,5981 \\ 0,1776 \\ 0,2243 \end{pmatrix}$
2	Taman	
3	Pasar	

Partisipasi Masyarakat		
Peringkat	Alternatif	Eigenvector
1	Jalan	$\begin{pmatrix} 0,3194 \\ 0,5595 \\ 0,1211 \end{pmatrix}$
2	Taman	
3	Pasar	

b. Peringkat alternatif

Peringkat alternatif dapat ditentukan dengan mengalikan nilai *eigenvector* alternatif dengan nilai *eigenvector* kriteria sebagai berikut:

	Manfaat	Perawatan	Partisipasi Masyarakat		Peringkat Kriteria
Jalan	$\begin{pmatrix} 0,6025 \\ 0,2505 \\ 0,1470 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,5981 \\ 0,1776 \\ 0,2243 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,3194 \\ 0,5595 \\ 0,1211 \end{pmatrix}$	$\times$	$\begin{pmatrix} 0,5597 \\ 0,1208 \\ 0,3195 \end{pmatrix}$
Taman					
Pasar					

Hasil perkalian kedua matriks tersebut adalah:

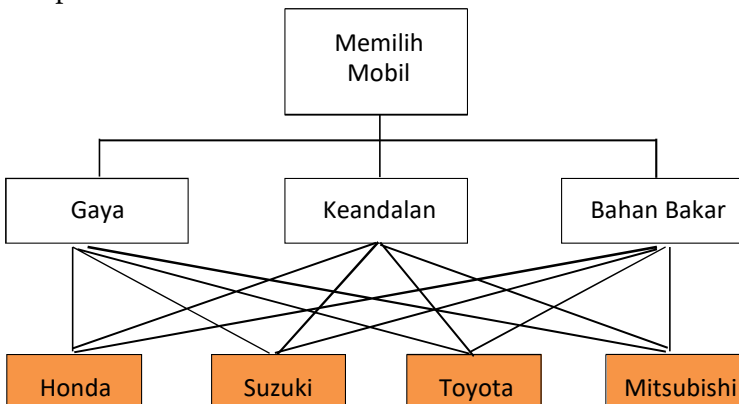
Jalan	$\begin{pmatrix} 0,5116 \\ 0,3404 \\ 0,1481 \end{pmatrix}$	$\longrightarrow$	Alternatif terpenting pertama
Taman		$\longrightarrow$	Alternatif terpenting kedua
Pasar		$\longrightarrow$	Alternatif terpenting ketiga

Berdasarkan hasil di atas, Pemerintah Sukabumi akan lebih mengutamakan pembangunan jalan dibandingkan dua pilihan alternatif lainnya. Sehingga, rencana pembangunan fasilitas umum dapat terlaksana dengan baik dan bermanfaat bagi masyarakat.

8.4. Latihan

Andi ingin membeli mobil. Adapun alternatif pilihan mobil yang akan dibeli Andi adalah Honda, Suzuki, Toyota, dan Mitsubishi. Sedangkan kriteria penilaian yang dipertimbangkan Andi untuk membeli mobil adalah gaya, keandalan, bahan bakar.

Dari kasus yang dihadapi Andi, maka buat hierarki permasalahannya terlebih dahulu. Tujuan atau Goal adalah Memilih Mobil. Kriterianya gaya, mesin handal, hemat bahan bakar. Alternatif pilihan Andi adalah Honda, Suzuki, Toyota dan Mitsubishi. Selanjutnya berikut ini hierarki yang didapat melalui komponen tersebut.



BAB 9

Algoritma Genetika

9.1. Konsep Dasar Algoritma Genetika

Algoritma Genetika, salah satu cabang dari Algoritma Evolusi, seringkali digunakan sebagai metode adaptif untuk menemukan solusi optimal dalam suatu masalah pencarian nilai. Algoritma ini berdasarkan pada proses genetik yang ditemukan pada organisme hidup, di mana generasi-generasi dalam populasi secara perlahan mengikuti prinsip seleksi alam, yaitu "siapa yang kuat, dia yang bertahan". Dengan mengikuti teori evolusi ini, Algoritma Genetika dapat dimanfaatkan untuk mencari solusi atas permasalahan-permasalahan dalam kehidupan nyata.

John Holland adalah orang yang menetapkan prinsip dasar dan juga menciptakan Algoritma Genetika. Algoritma Genetika menggunakan analogi langsung dari proses alami seleksi alam. Algoritma ini beroperasi dengan populasi yang terdiri dari individu-individu, di mana setiap individu mewakili solusi potensial untuk masalah yang sedang dihadapi. Dalam hubungan ini, individu diibaratkan sebagai nilai kebugaran yang akan digunakan untuk mencari solusi terbaik dari masalah yang dihadapi.

Perlindungan yang kuat dari individu memberikan peluang untuk berkembang biak melalui perkawinan silang dengan individu lain dalam populasi tersebut. Individu baru yang dihasilkan dalam hal ini disebut keturunan, yang mengandung beberapa sifat dari orang tuanya. Sementara itu, individu di dalam populasi yang tidak dipilih dalam proses reproduksi akan secara alami mati. Melalui cara ini, akan ada beberapa generasi yang memiliki karakter baik yang akan muncul dalam populasi tersebut, kemudian mereka akan dicampur dan ditukar dengan karakteristik lain. Dengan mencocokkan lebih banyak individu, akan ada lebih banyak peluang terbaik yang bisa didapat.

Sebelum Algoritma Genetika dapat dijalankan, sebuah kode yang tepat (representatif) harus dirancang untuk permasalahan

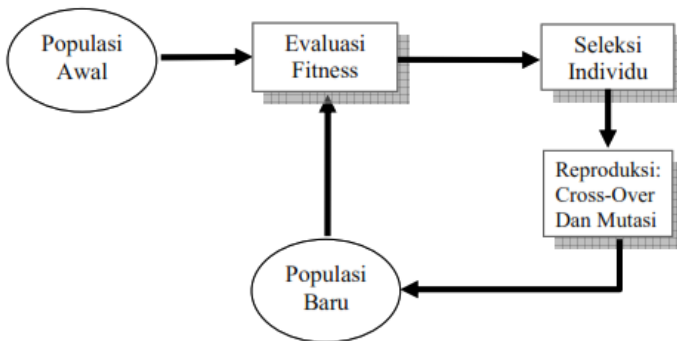
yang akan diselesaikan. Dalam hal ini, penyelesaian titik dalam ruang permasalahan diwakili dalam bentuk string kromosom yang terdiri dari gen-gen. Dalam penerapan Algoritma Genetika, teori evolusi dan teori genetika akan digunakan bersama dengan beberapa operasi, yaitu :

1. Operasi Evolusi yang melibatkan proses seleksi (selection) di dalamnya.
2. Operasi Genetika yang melibatkan operator pindah silang (crossover) dan mutasi (mutation)

Untuk mengecek hasil optimalisasi, kita perlu menggunakan fungsi fitness, yang mengindikasikan gambaran dari hasil (solusi) yang telah di-dekodekan. Selama proses perjalanan, induk harus melakukan proses reproduksi, pindah silang, dan mutasi untuk menghasilkan keturunan. Apabila Algoritma Genetika dirancang dengan baik, maka populasi akan cenderung menuju konvergensi dan mencapai solusi optimal.

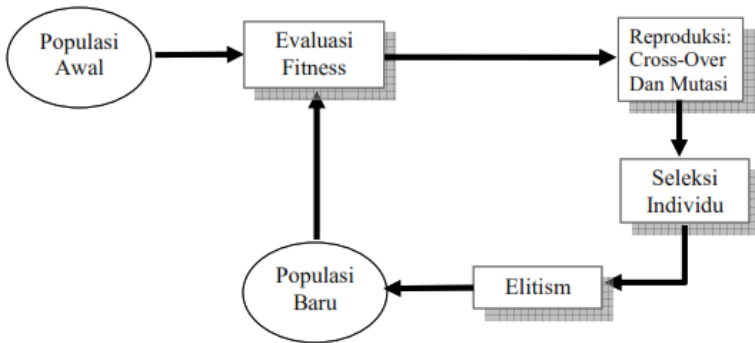
9.2. Siklus Algoritma Genetika

Siklus dari Algoritma Genetika pertama kali dikenalkan oleh David Goldberg, dimana gambaran siklus tsb. dapat dilihat pada gambar 9.1



Gambar 9.1 Siklus Algoritma Genetika oleh David Goldberg
Kemudian, beberapa ilmuwan memperbaiki siklus ini

dengan mengembangkan algoritma genetika, seperti Zbigniew Michalewicz yang menambahkan operator elitisme dan membalik proses seleksi setelah proses reproduksi.



Gambar 9.2. Siklus Algoritma Genetika yang diperbarui oleh Michalewicz

9.3. Komponen Utama Algoritma Genetika

Terdapat 6 komponen utama dalam algoritma genetika, yaitu:

1. Teknik Pengkodean.

Teknik pengkodean merujuk pada proses mengkonversi informasi genetik dari kromosom, di mana gen-gennya terletak. Satu gen umumnya akan mewakili satu variabel. Gen bisa diwakili dalam berbagai bentuk seperti: bit, bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program, atau representasi lain yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika.

2. Membangkitkan Populasi Awal.

Proses membangkitkan populasi awal melibatkan menghasilkan sejumlah individu secara acak atau melalui prosedur tertentu. Ukuran populasi yang digunakan bergantung pada permasalahan yang hendak dipecahkan dan jenis operator genetika yang akan digunakan. Setelah menentukan ukuran populasi, langkah selanjutnya adalah membangkitkan populasi awal. Syarat-syarat yang harus

dipenuhi untuk menemukan solusi harus benar-benar diperhatikan saat mengembangkan setiap individu.

3. Seleksi.

Seleksi digunakan untuk menentukan individu-individu yang akan dipilih untuk proses perkawinan silang dan mutasi. Seleksi digunakan untuk memilih calon induk yang berkualitas. "Seorang ibu yang baik akan melahirkan anak yang baik." Semakin baik kecocokan individu, semakin besar kemungkinannya untuk terpilih. Langkah awal dalam proses seleksi ini adalah mencari nilai kebugaran. Nilai kebugaran ini akan digunakan untuk seleksi tahap-tahap berikutnya. Setiap individu dalam proses seleksi akan mendapatkan probabilitas reproduksi yang bergantung pada nilai objektifnya sendiri dibandingkan dengan nilai objektif dari semua individu dalam proses seleksi tersebut.

4. Kawin Silang (Crossover).

Kawin silang (crossover) adalah operator algoritma genetika yang menggabungkan dua induk untuk menghasilkan kromosom baru. Bergerak ke lokasi baru menciptakan peluang baru yang siap untuk dijelajahi. Pada setiap individu, operasi ini tidak selalu dilakukan. Individu dipilih secara acak untuk disilangkan dengan nilai P_c antara 0,6 hingga 0,95. Apabila tidak ada pindah silang, maka nilai dari induk akan diwariskan kepada keturunan. Prinsip pindah silang ini adalah melakukan operasi (pertukaran, aritmatika) pada gen-gen yang sesuai dari dua induk untuk menghasilkan individu baru. Proses crossover dilakukan pada setiap individu dengan probabilitas crossover yang telah ditetapkan. Diagram 7.6 menggambarkan aliran penggunaan crossover probabilitas dalam proses crossover.

5. Mutasi.

Langkah selanjutnya dalam algoritma genetika adalah mutasi gen. Operator ini bertugas untuk menggantikan gen yang hilang dari populasi akibat proses seleksi yang

memungkinkan gen yang sebelumnya tidak muncul muncul kembali pada inisialisasi populasi. Kromosom anak mengalami mutasi dengan penambahan nilai random yang sangat kecil (ukuran langkah mutasi), dengan probabilitas yang rendah. Peluang mutasi (PM) adalah persentase dari seluruh gen dalam populasi yang mengalami mutasi. Peluang untuk mutasi akan mengontrol jumlah gen baru yang akan dihasilkan untuk dievaluasi. Apabila kemungkinan mutasi terlalu kecil, banyak gen yang mungkin bermanfaat tidak pernah diuji atau dievaluasi. Namun apabila peluang mutasi ini terlalu tinggi, maka akan terlalu banyak gangguan acak, sehingga anak akan kehilangan kesamaan dengan induknya, dan algoritma juga kehilangan kemampuan untuk belajar dari sejarah pencarian. Terdapat beberapa pandangan mengenai kecepatan perubahan ini. Ada orang yang beranggapan bahwa tingkat mutasi sebesar $1/n$ akan menghasilkan hasil yang cukup baik. Menurut beberapa orang, ada pendapat bahwa laju mutasi tidak bergantung pada ukuran populasi. Kromosom yang mengalami mutasi perlu diperiksa apakah masih berada dalam domain solusi, dan jika perlu, dapat dilakukan perbaikan.

BAB 10

Metode VIKOR

10.1. Single Moving Average

Metode VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) adalah suatu teknik dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk menyeleksi dan merangking alternatif berdasarkan preferensi dan kriteria yang telah ditetapkan. Metode ini mencampurkan unsur-unsur optimisasi dan kompromi untuk menciptakan solusi terbaik yang mendekati solusi ideal.

Komponen utama dalam metode VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) mencakup:

1. Kriteria.
Kriteria merujuk pada faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi pilihan-pilihan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Contoh-contoh ini bisa berupa biaya, kualitas, keberlanjutan, waktu, dan hal-hal lainnya.
2. Alternatif (Alternatives).
Alternatif adalah opsi-opsi yang tersedia yang akan dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Setiap pilihan memiliki ciri atau sifat yang berbeda.
3. Normalisasi.
Normalisasi dilakukan untuk mengubah data kriteria ke dalam skala yang sama, agar perbandingan antar kriteria dapat dilakukan dengan adil. Hal ini sangat penting karena kriteria tersebut dapat memiliki variasi unit atau rentang yang beragam.
4. Bobot Kriteria (Criteria Weights)
Bobot kriteria menunjukkan seberapa pentingnya setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Bobot diberikan untuk memberikan prioritas yang sesuai terhadap setiap kriteria.
5. Solusi Ideal Positif dan Negatif
Solusi ideal positif adalah gabungan terbaik dari setiap kriteria, sementara solusi ideal negatif adalah hasil terburuk dari setiap

kriteria. Solusi yang ideal ini digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi opsi lain.

6. Skor VIKOR (Skor VIKOR)

Skor VIKOR dipakai untuk menilai tingkat kedekatan setiap pilihan dengan solusi ideal positif dan negatif. Skor tersebut menunjukkan performa relatif dari masing-masing alternatif terhadap kriteria yang telah ditentukan.

7. Ranking Alternatif

Alternatif-alternatif akan diurutkan berdasarkan skor VIKOR mereka. Alternatif yang lebih mendekati solusi ideal positif dan lebih jauh dari solusi ideal negatif akan menerima peringkat yang lebih tinggi.

8. Solusi Kompromi (Compromise Solution)

Solusi kompromi dipilih berdasarkan hasil evaluasi VIKOR sebagai alternatif terbaik. Solusi ini memperhitungkan banyak faktor seperti kinerja, prioritas kriteria, dan kebutuhan pengambil keputusan.

10.2. Perhitungan Metode VIKOR

Tahapan perhitungan menggunakan metode vikor adalah sebagai berikut :

1. Normalisasi Matriks Kriteria dan Alternatif.

Langkah awal adalah melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan, baik kriteria maupun alternatif, agar memiliki skala yang seragam. Normalisasi dilakukan agar setiap kriteria memiliki bobot yang sama dalam proses pengambilan keputusan.

$$R_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min j}}{X_{\max j} - X_{\min j}}$$

Dimana :

- R_{ij} : Nilai normalisasi sampel i kriteria j.
- X_{ij} : Nilai data sampel i kriteria j.
- $X_{\min j}$: Nilai terkecil dari kriteria j
- $X_{\max j}$: Nilai terbesar dari kriteria j

2. Menghitung Skor VIKOR: Setelah melakukan normalisasi, skor VIKOR (S_j) dihitung untuk setiap alternatif j. Skor ini

merepresentasikan jarak relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (S_j^+) dan solusi ideal negatif (S_j^-) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

$$S_i = W_j(R_{ij} \frac{R_j^* - R_j}{R_j^* - R_j^{**}})$$

Dimana :

- S_i : score vikor untuk alternatif j.
- W_j : bobot dari setiap kriteria j
- R_j^* : solusi ideal positif dari kriteria j
- R_j^{**} : solusi ideal negatif dari kriteria j

3. Peringkat dan Pemilihan Solusi Optimal: Alternatif yang memiliki skor VIKOR tertinggi dianggap sebagai solusi optimal atau pilihan terbaik. Skor ini mencerminkan tingkat kompromi antara preferensi dan konflik yang ada dalam data kriteria.

$$V_i = \frac{S_i - S_{min}}{S_{max} - S_{min}}$$

Dimana :

- V_i : index vikor untuk alternatif i.
- S_i : nilai/score vikor (S).
- S_{min} : nilai terkecil dari S.
- S_{max} : nilai terbesar dari S.

4. Solusi alternatif terbaik berdasarkan nilai Q minimum menjadi terbaik dengan menggunakan persamaan

$$Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ$$

Dimana :

- A^2 : alternatif urutan ke 2 pada perengkingan Q
- A^1 : alternatif urutan pertama pada perengkingan Q

$$DQ = \frac{1}{(m - 1)}$$

Dimana :

- m : jumlah alternatif

Metode VIKOR cocok digunakan dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria, seperti pemilihan lokasi, evaluasi produk, pengembangan proyek, dan studi preferensi seperti dalam penelitian tentang preferensi destinasi wisata di Sumatra Barat. Pendekatan ini membantu memetakan preferensi dan minat para pengambil keputusan secara lebih sistematis, sehingga memudahkan proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyanto Yusuf, Hendra., dkk. 2020. Penerapan Metode Double Moving Average Untuk Meramalkan Hasil Produksi Tanaman Padi Di Provinsi Gorontalo. *jurnal Matematika dan Aplikasi*. Vol. 9. No.2. E-ISSN 26851083.
- Astari, Afrilia., dkk. 2020. Menentukan Prediksi Kredit Nasabah Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) pada PD BPR Kerta Raharja. *Jurnal Petir*. Vol. 13. No. 1. E-ISSN 2655-5018
- Ayu Desi Saryanti, I Gusti., Ayu Putri Inda Sidhiantari, I Gusti. 2020. Analisis Perancangan Aplikasi Peramalan Persediaan Barang Dagang Sederhana dengan Metode Semi Average Method. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol. 9. No. 3. E-ISSN 2685-368X
- Ding, T., Liang, L., Yang, M., & Wu, H. (2016). *Multiple Attribute Decision Making Based on Cross-Evaluation with Uncertain Decision Parameters*. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-10.
- Eniyati, S. (2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Untuk Penerimaan Beasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKA*, 2.
- Fatimah, Fajar., dkk. Prediksi Pemakaian Air PDAM Menggunakan Metode Simple Moving Average *Jurnal JURTI*, Vol.2 No.1, Juni 2018, ISSN: 2579-8790
- Hay's, Ryan Naufal., dkk. 2017. Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV. Agung Youanda. *Jurnal Protekinfo*. Vol. 4. E-ISSN : 2597-6559.
- Kou, D. G., Ergu, D., & Peng, D. Y. (2012). *Data Processing for the AHP/ANP*. China: Springer Science & Business Media.
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Latif, L. A., Jamal, M., & Abbas, S. H. (2018). *Buku Ajar: Sistem Pendukung Keputusan Teori Dan Implementasi* (I. Fatria, ed.). Sleman Yogyakarta: Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Mahdi. 2017. Penerapan Metode AHP Untuk Membuka Warung Kopi. Jurnal. Infomedia. Vol. 2. No. 1. ISSN 2527-9858.
- Mawardi Asja. (2013). *Penggunaan Expert Choice pada Aplikasi AHP untuk Penetapan Komoditi Ternak Prioritas di Kabupaten Majene*.
<http://mawardisyana.blogspot.com/2013/04/penggunaan-expertchoice-pada-aplikasi.html>
- Murni Marbun dan Bosker Sinaga, *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar Dengan Metode Topsis*, 2018, CV.Rudang Mayang
- Nasibu, I. Z. (2009). *Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Karyawan Menggunakan Aplikasi Expert Choice*. Pelangi Ilmu, 2 No. 2, 189.
- Pujianto, Ade., dkk. 2018. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. JTIK. Vol. 5. No. 2. E-ISSN : 2528- 6579.
- Rahim, R., S, S., Siahaan, A. P., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., . . . Khairunnisa, K. (2018). *TOPSIS Method Application for Decision Support System in Internal Control for Selecting Best Employees*. 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research (hal.1-8). IOP Publishing.
- Rahmansyah, Nugraha., Armonitha Lusinia, Shary., 2019. Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process). Jurnal J-Clik. Vol. 6. No. 2. E-ISSN : 2541 – 2469
- Rahmansyah, Nugraha., dkk. 2019. Analysis of the Factors Affecting the Quality of Palm Oil Using the Analytical Hierarchy Process Method. Journal of Physics: Conference Series

- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic*. Pittsburgh PA: RWS Publications.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (2nd ed.). Springer Science & Business Media.
- Sri Kusumadewi dan Sri Hartati, “*Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*”, 2010, Graha Ilmu Studi kasus fuzzy <https://docplayer.info/73069033-Kasus-penerapanlogika-fuzzy-fuzzy-tsukamoto-mamdani-sugeno.html>
- Studi kasus dan latihan* :
http://studyshut.blogspot.com/2018/11/contohperhitungan-manual-penyelesaian_24.html
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H., & Ardiani, G. T. (2018). *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. Yogyakarta: Deepublish.
- Wicaksono, S. R. (2018). *Studi Kasus Sistem Penunjang Keputusan Metode SAW dan Topsis* (S. R. Wicaksono, ed.). Malang Jawa Timur: CV. Seribu Bintang.
- Wiyanti, Eka., Sinda, Anita. 2018. Implementasi Analytical Hierarchy Process Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pelayanan E-KTP. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*. Vol. 1. No 2. E- ISSN 2621-3052.
- Wlangare, Daniel., dkk. 2012. Sistem Prediksi Pertandingan Sepak Bola Dengan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Informatika*. Vol. 8. No. 2.
- Yuniastari, Ni Luh Ayu Kartika., Wirawan, IGP Wirarama Wedashwara. 2014. Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem dan Informatika*. Vol. 9. No. 1.

BUKU AJAR

SISTEM

PENDUKUNG

KEPUTUSAN

EDISI 2

Proses pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan (DSS) adalah rangkaian langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang dilakukan untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi untuk menghasilkan keputusan terbaik atau optimal dalam situasi tertentu.

Dalam sistem pendukung keputusan, pemahaman tentang peran intuisi dalam proses pengambilan keputusan sangatlah penting. Sistem pendukung keputusan dapat membantu dengan memberikan informasi yang relevan dan alat analisis yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih baik secara rasional. However, they can also help facilitate the use of intuition by providing an environment that supports quick and responsive decision making. Dengan memahami bagaimana intuisi berperan dan bagaimana mengintegrasikannya dengan proses pengambilan keputusan yang rasional, sistem pendukung keputusan bisa membantu organisasi dalam membuat keputusan yang lebih baik secara keseluruhan.

Buku ini dibuat sebagai penunjang mata kuliah Sistem Pendukung Keputusan untuk mahasiswa/i Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Buku ini diharapkan dapat membantu mahasiswa/i dalam memahami penggunaan aplikasi sistem pendukung keputusan dan pemahaman tentang beberapa metode penyelesaian sistem pendukung keputusan

Pustaka Galeri Mandiri

 Perum Batu Kasek E11. Padang. SUMBAR
 @pustakagaleri  Pustaka Galeri Mandiri
 pustakagalerimandiri.co.id  Pustaka Galeri Mandiri
 <https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/>

