

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, terkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk tujuan tertentu. Prosedur dapat diartikan sebagai urutan-urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi yang menerangkan apa yang harus dikerjakan, siapa yang mengerjakan, kapan dikerjakan, dan bagaimana mengerjakannya (Yakub, 2012).

Langkah-langkah dari sebuah sistem dan rangkaian kegiatan atau prosedur saling berhubungan satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu, maka sistem dan prosedur memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan keseragaman dalam melakukan tindakan
- b. Menyediakan pandangan yang menyeluruh pada situasi dan persoalan yang dihadapi dengan realita
- c. Dapat menyederhanakan pelaksanaan dalam pengambilan keputusan
- d. Dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang timbul pada pelaksanaan pekerjaan.
- e. Dapat dilaksanakan dengan cepat.
- f. Keputusan yang salah dan terburu-buru dapat dikurangi
- g. Membantu usaha-usaha latihan karyawan dengan diterapkannya syarat-syarat kerja, ditentukannya hubungan kerja, serta diuraikan secara lengkap aliran kerja.

Ada beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem, yaitu : tujuan, masukan, proses, keluaran, batas, mekanisme pengendalian dan umpan balik serta lingkungan. Berikut penjelasan mengenai elemen-elemen yang membentuk sebuah sistem:

1. Tujuan

Tujuan inilah yang menjadi motifasi yang mengarahkan pada sistem. Karena tanpa tujuan yang jelas sistem menjadi tak terarah dan tak terkendali.

2. Masukan

Masukan (*input*) sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan yang diproses. Masukan dapat berupa hal-hal yang berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak berwujud (informasi).

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna dan lebih bernilai.

4. Keluaran

Keluaran (*output*) merupakan hasil dari pemrosesan sistem. Dan keluaran bisa menjadi masukan untuk subsistem lain.

5. Batas

Batas (*boundary*) sistem adalah pemisah antara sistem dan daerah di luar sistem (lingkungan). Batas sistem menentukan konfigurasi, ruang lingkup, atau kemampuan sistem.

6. Mekanisme pengendalian umpan balik

Mekanisme pengendalian (*control mechanics*) diwujudkan dengan menggunakan umpan balik, sedangkan umpan balik ini digunakan untuk mengendalikan masukan maupun proses. Tujuannya untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

7. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada diluar sistem.

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.2.1 Pengertian Sistem

Pengertian dan definisi sistem pada umumnya adalah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang saling berinteraksi, saling terkait, atau saling bergantung membentuk keseluruhan yang kompleks. Menurut menurut O'Brien (O'Brien, n.d.), sistem adalah kumpulan elemen yang saling terhubung atau berinteraksi membentuk suatu kesatuan atau sekumpulan komponen yang saling terhubung dan bekerja sama untuk mencapai sasaran dengan menerima input

dan menghasilkan output dalam sebuah proses transformasi yang terorganisir. Sedangkan pendapat menurut Connolly dan Begg (Beg, n.d.), sistem adalah suatu cara untuk mengumpulkan, mengatur, mengendalikan dan menyebarkan informasi keseluruhan organisasi.

2.2.2 Pengertian Informasi

Pengertian Informasi pada umumnya adalah data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi yaitu *input*- proses -*output*. Menurut Jogiyanto H.M (1999, p8), informasi adalah data yang diolah menjadi suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (*event*) nyata yang digunakan untuk pengambilan suatu keputusan.

2.2.3 Pengertian Geografi

Pengertian geografi pada umumnya adalah ilmu yang mempelajari tentang lokasi serta persamaan dan perbedaan variasi keruangan atas fenomena fisik dan manusia di atas permukaan bumi. Geografi lebih dari sekedar kartografi (studi tentang peta). Geografi tidak hanya menjawab apa dan dimana yang ada di atas muka bumi, tetapi juga diartikan dengan lokasi pada ruang.

Menurut John Mackinder (1861-1947) seorang pakar geografi memberi definisi geografi sebagai satu kajian mengenai kaitan antara manusia dengan alam sekitarnya. Suatu definisi yang lain adalah hasil semlok (seminar dan lokakarya) di Semarang tahun 1988. Geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kewilayahan dan kelingkungan dalam konteks keruangan.

2.2.4 Pengertian Sistem Informasi

Pengertian sistem informasi pada umumnya adalah suatu sistem terintegrasi yang mampu menyediakan informasi yang bermanfaat bagi penggunaannya, untuk menyediakan informasi untuk mendukung operasi, manajemen dalam suatu

organisasi. Sistem ini memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak komputer, prosedur manual, model manajemen dan basis data.

Sistem informasi menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.2.5 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (GIS) pada umumnya adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. SIG juga merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis berikut atribut – atributnya (Prahasta, 2005, p49).

SIG digunakan untuk memberi nilai, dengan melakukan pengaturan dan memperlihatkan data secara tepat, menggabungkannya dengan data lain, melakukan analisis terhadap data, dan menghasilkan data baru yang berguna, pada gilirannya SIG dapat membantu untuk pengambilan keputusan (Heywood , 2002, p12). Teknologi Sistem Informasi Geografi dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumberdaya, perencanaan, pembangunan, kartografi dan perencanaan rute.

2.3 Pengertian Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Media, n.d.)

2.3.1 Versi Android

1. Android Versi 1.1

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

2. Android Versi 1.5 (CupCake)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake).

3. Android Versi 1.6 (Donut)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN.

4. Android Versi 2.0/2.1 (Éclair)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (Eclair), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

5. Android Versi 4.0 (ICS)

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

2.4 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis kelompok yang digunakan oleh manager atau sekelompok manager pada setiap level organisasi dalam membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah semi terstruktur (Yakub, 2012).

2.4.1 Model Sistem Pendukung Keputusan

Secara garis besar sistem pendukung keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu:

a. Sistem Database

Sistem database berisi semua kumpulan data dari data bisnis yang dimiliki perusahaan, baik yang berasal dari transaksi sehari-hari maupun berasal dari data dasar (*master file*). Untuk keperluan sistem pendukung keputusan diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

b. Model Base

Model base adalah suatu model yang mempresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematik) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada, dan hal-hal terkait lainnya.

c. Software System

Software system dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti oleh komputer. Contohnya adalah penggunaan teknik OODBMS (*Object Oriented Database Management System*) yang digunakan untuk memodelkan struktur data. Sedangkan MBMS (*Dialog Generaion And Management System*), yang merupakan suatu sistem untuk memungkinkan suatu sistem yang memungkinkan terjadinya dialog interaktif antara komputer dan manusia sebagai pengambil keputusan.

2.4.2 Tahapan Pengambilan Keputusan

Untuk menghasilkan keputusan yang baik ada beberapa tahapan proses yang harus dilalui dalam pengambilan keputusan. Adapun proses pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

a. Tahap *Intelijen*

Tahap ini pengambil keputusan mengamati lingkungan yang terjadi, dengan mencari kondisi-kondisi yang perlu diperbaiki sehingga kita bisa mengidentifikasi masalah yang terjadi.

b. Tahap Merancang

Pada tahap ini pengambil keputusan merancang, menemukan, mengembangkan dan menganalisis semua pemecahan yang mungkin yaitu melalui pembuatan model yang bisa mewakili kondisi nyata masalah.

c. Tahap Memilih

Dalam tahap ini pengambil keputusan memilih salah satu rangkaian alternatif pemecahan yang dibuat dari beberapa yang tersedia. Sehingga dari tahap ini didapatkan solusi dan rencana implementasinya.

d. Tahap Implementasi

Pengambil keputusan menjalankan, menelaah, dan menilai rangkaian aksi pemecahan yang telah dipilih. Implementasi yang sukses ditandai dengan terjawabnya masalah yang dihadapi. Dari tahap ini didapatkan laporan pelaksanaan solusi dan hasilnya.

2.5 FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Namun apabila informasi atau data yang disajikan kurang lengkap, mengandung ketidakpastian, maka MCDM tidak bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka beberapa

penelitian tentang penggunaan metode fuzzy MCDM mulai banyak dilakukan, dan terbukti memiliki kinerja yang sangat baik (Kusumadewi, 2006).

Fuzzy MCDM terbagi menjadi beberapa model, salah satunya adalah *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* (FMADM). Pada FMADM alternatif-alternatif sudah diketahui dan ditentukan sebelumnya. Pengambil keputusan harus menentukan prioritas atau ranking berdasarkan kriteria yang diberikan. Secara umum FMADM dapat diklasifikasikan dalam 2 tipe, yaitu menyeleksi alternatif dengan atribut kriteria dengan ciri-ciri terbaik dan mengklasifikasikan alternatif berdasarkan peran tertentu. Untuk menyelesaikan masalah FMADM dibutuhkan 2 tahap, yaitu:

- a. Membuat rating pada setiap alternatif berdasarkan agregasi derajat kecocokan pada semua kriteria.
- b. Meranking semua alternatif untuk mendapatkan alternatif terbaik. Ada 2 cara yang dapat digunakan dalam proses perankingan, yaitu melalui defuzzy atau melalui relasi preferensi fuzzy. Metode defuzzy dilakukan dengan pertama-tama membuat bentuk crisp dari bilangan fuzzy, proses perankingan didasarkan atas bilangan crisp tersebut, model ini memang mudah untuk diimplementasikan, namun kita sangat dimungkinkan untuk kehilangan beberapa informasi terutama yang menyangkut ketidakpastian.

Salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah fuzzy MADM adalah dengan mengaplikasikan metode klasik seperti TOPSIS untuk melakukan perankingan, setelah terlebih dahulu mengkonversi data fuzzy ke data crisp. Apabila data fuzzy diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan fuzzy, baru kemudian dikonversi lagi ke bilangan crisp.

2.6 METODE TOPSIS

Topsis (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan juga harus memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang

geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal (Kusumadewi, 2006).

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Topsis banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan:

1. Topsis memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien.
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum prosedur metode tophis mengikuti langkah-langkah berikut ini:

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

2.6.1 Tahap-tahap Metode Topsis

Berikut beberapa langkah-langkah dalam menggunakan metode tophis:

1. Matriks Keputusan Ternormalisasi

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

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

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

2. Pembobotan nilai Matriks Keputusan ternormalisasi

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

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

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

3. Menentukan solusi ideal Positif dan Negatif

a. Solusi ideal positif

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

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

b. Solusi ideal negative

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

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

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

a. Jarak terhadap solusi ideal positif

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

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

Dimana:

D_i^+ = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_i^+ = solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

b. Jarak terhadap solusi ideal negatif

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

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

Dimana:

D_i^+ = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

Y_i^- = solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

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

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

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

Dimana:

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

6. Merangking alternatif

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

2.6.2 Contoh Kasus FMADM dengan Metode Topsis

Berikut ini adalah contoh kasus yang menggunakan metode fuzzy MADM: Suatu stasiun televisi di Yogyakarta ingin menempatkan pemancarnya pada suatu lokasi. Ada 3 lokasi yang akan menjadi alternatif, yaitu: A_1 = Kota Baru, A_2 = Kaliurang, dan A_3 = Piyungan. Ada 5 atribut (kriteria) pengambilan keputusan, yaitu: C_1 = ketinggian lokasi, C_2 = kepadatan bangunan disekitar lokasi, C_3 = kedekatan dari pusat kota, C_4 = kondisi keamanan lokasi, C_5 = kedekatan dengan pemancar lain yang sudah ada. Tabel keputusan diberikan sebagai berikut pada **Tabel 2.1**.

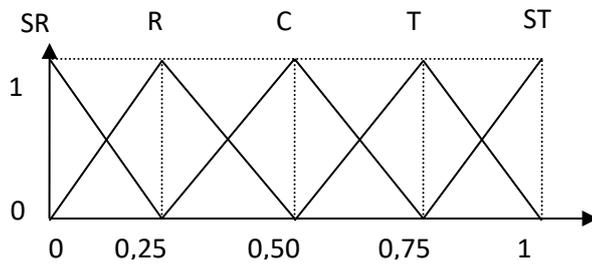
Tabel 2.1 Hubungan alternatif dengan atribut.

Alternatif	Atribut				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	Rendah	Sangat padat	Dekat	Aman	Sedang
A_2	Sangat tinggi	Cukup	Jauh	Aman	Dekat
A_3	Tinggi	Jarang	Jauh	Cukup	Jauh

Bobot setiap atribut diberikan sebagai:

$W = [\text{sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, sangat rendah}]$

Bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonfersikan ke dalam bilangan crisp seperti: $SR=0$, $R=0,25$, $C=0,50$, $T=0,75$, dan $ST=1$. Seperti bilangan fuzzy yang terlihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Bilangan fuzzy untuk bobot.

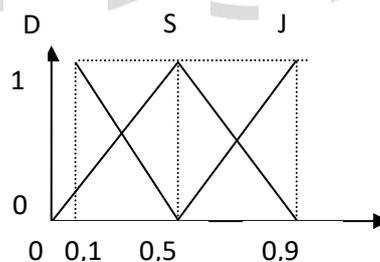
Keterangan :

- SR= Sangat rendah.
- R= Rendah.
- C= Cukup.
- T= Tinggi.
- ST= Sangat Tinggi

Pada variabel ketinggian lokasi terbagi atas 5 bilangan fuzzy, yaitu sangat rendah (SR), rendah (R), cukup (C), tinggi (T), sangat tinggi (ST). Seperti terlihat pada **Gambar 2.1**. dari gambar tersebut bilangan fuzzy dapat dikonfesiikan menjadi bilangan crisp seperti $SR=0$, $R=0,25$, $C=0,50$, $T=0,75$, dan $ST=1$.

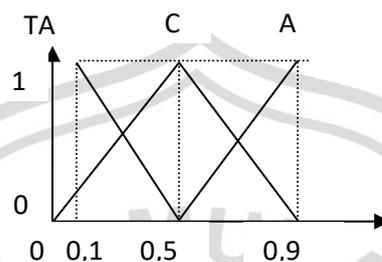
Pada variabel kepadatan bangunan disekitar lokasi terbagi atas 5 bilangan fuzzy yaitu sangat jarang (SJ), jarang (J), cukup (C), padat (P), dan sangat padat (SP). Untuk konfersi bilangan fuzzy ke data crisp sama dengan **Gambar 2.1**.

Pada variabel kedekatan dari pusat kota dan variabel kedekatan dengan pemancar lain yang sudah ada terbagi atas 3 bilangan fuzzy yaitu dekat (D), sedang (S), dan jauh (J). Dari tiga bilangan fuzzy tersebut dapat dikonfersikan menjadi bilangan crisp menjadi $D=0,1$, $S=0,5$, dan $J=0,9$. Seperti yang terlihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Bilangan fuzzy untuk variabel kedekatan pusat kota.

Pada variabel kondisi keamanan lokasi terbagi atas 3 bilangan fuzzy, yaitu tidak aman (TA), cukup (C), dan aman (A). seperti yang terlihat pada **Gambar 2.3.** dari gambar tersebut bilangan fuzzy dapat dikonfersikan menjadi bilangan crisp menjadi D=0,1, S=0,5, dan J=0,9.



Gambar 2.3 Bilangan fuzzy untuk variabel kondisi keamanan lokasi.

- a. Setelah mengkonfersi bilangan fuzzy menjadi bilangan crisp. Sehingga didapat bentuk matriks keputusan X sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,25 & 1,00 & 0,10 & 0,90 & 0,50 \\ 1,00 & 0,50 & 0,90 & 0,90 & 0,90 \\ 0,75 & 0,25 & 0,90 & 0,50 & 0,10 \end{bmatrix}$$

Dan vektor bobot sebagai berikut:

$$W = [1,00 \ 0,75 \ 0,50 \ 0,25 \ 0,75]$$

- b. Setelah menormalisasikan matriks keputusan X, normalisasi dilakukan pada setiap atribut matriks, normalisasi dihitung berdasarkan **persamaan 2.1.** dengan cara membandingkan setiap atribut pada suatu alternatif dengan akar jumlah kuadrat setiap elemen kriteria yang sama pada semua alternatif. Maka hasil matriks ternormalisasi R adalah sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,1961 & 0,8729 & 0,0783 & 0,6581 & 0,4834 \\ 0,7845 & 0,4364 & 0,7049 & 0,6581 & 0,8701 \\ 0,5883 & 0,2182 & 0,7049 & 0,3656 & 0,0967 \end{bmatrix}$$

- c. Selanjutnya adalah membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan Y. Dengan menggunakan **persamaan 2.2.** Pembobotan nilai dilakukan dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi R dengan elemen pada vektor bobot preferensi dengan dilambangkan W. Sehingga hasil matriks ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,1961 & 0,6547 & 0,0392 & 0,1645 & 0,3625 \\ 0,7845 & 0,3273 & 0,3525 & 0,1645 & 0,6525 \\ 0,5883 & 0,1637 & 0,3525 & 0,0914 & 0,0725 \end{bmatrix}$$

- d. Setelah itu menentukan jarak terhadap solusi ideal positif. Dihitung berdasarkan **persamaan 2.3**. Sehingga hasilnya adalah sebagai berikut:

$$A^+ = (0,7845 \ 0,1637 \ 0,0392 \ 0,1645 \ 0,0725)$$

- e. Tentukan juga jarak terhadap solusi ideal negatif. Dihitung berdasarkan **persamaan 2.4**. Sehingga hasilnya adalah sebagai berikut:

$$A^- = (0,1961 \ 0,6547 \ 0,3525 \ 0,0914 \ 0,6525)$$

- f. Kemudian hasil jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan jarak nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif. Dengan menggunakan **persamaan 2.5**. dan **2.6**. hasilnya adalah seperti pada **Tabel 2.2**. berikut:

Tabel 2.2 Tabel jarak nilai terbobot alternatif.

D ⁺	D ⁻
0,8194	0,4332
0,6793	0,6772
0,3768	0,8552

- g. Yang terakhir menentukan kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal. Dihitung menggunakan **persamaan 2.7**. Sehingga hasilnya adalah seperti pada **Tabel 2.3**. berikut:

Tabel 2.3 Tabel kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal.

V	
V ₁	0,3458
V ₂	0,4993
V ₃	0,6042

Dari nilai V ini didapat bahwa nilai V₃ memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif A₃ (Piyungan) yang akan lebih dipilih sebagai tempat pemancar stasiun televisi.

2.7 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian tentang klasifikasi tentang metode tophis, maka penulis akan cantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu oleh beberapa peneliti yang pernah penulis baca:

Pertama, penelitian sebelumnya dari M. Aris Mahabbah (2013) yang berjudul sistem “Sistem Pemilihan Calon Peserta Lomba Lari Jarak Pendek Tingkat SLTP/MTS Sekabupaten Dengan Metode Topsis”. Pada penelitian ini awalnya pada proses penyeleksian dilakukan oleh guru untuk memilih calon peserta lomba lari jarak pendek tingkat, sehingga menimbulkan rasa iri dan kecemburuan sosial terhadap sesama siswa, sehingga menimbulkan hubungan yang kurang baik bagi sesama siswa dan guru. Maka dibuatlah sistem pemilihan calon peserta lomba lari jarak pendek dengan menggunakan metode Topsis yang dapat membantu para guru dalam memberikan informasi dan rekomendasi pilihan.

Sistem ini menggunakan 4 kriteria yaitu kekuatan, kecepatan, kelincahan, dan kelentukan. Dari perhitungan yang menggunakan 20 data peserta lomba lari dengan jumlah laki-laki 13 peserta dan 7 peserta perempuan tersebut yang menggunakan metode tophis, dapat diperoleh ranking pada setiap atribut, dengan nilai preferensi tertinggi pada peserta laki-laki dan nilai preferensi tertinggi pada peserta perempuan. Sehingga dapat diperoleh rekomendasi perwakilan dari sekolah tersebut untuk menjadi peserta lomba lari jarak pendek tingkat SLTP/MTS se Kabupaten.

Kedua, penelitian sebelumnya dari Yosep Agus Pranoto (2013) dengan judul “Rancang Bangun dan Analisis *Decision Support System* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* untuk Penilaian Kinerja Karyawan”. Pada penelitian tersebut kriteria yang digunakan adalah prestasi kerja, kejujuran, kedisiplinan, jarak rumah, usia, masa kerja. Sistem pendukung keputusan tersebut menggunakan metode ahp yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kinerja karyawan. Hasil dari penilaian karyawan tersebut digunakan untuk melakukan perpanjangan kontrak kerja, pemberian pelatihan kerja, dan pemberian bonus kepada karyawan. Berdasarkan hasil perhitungan yang menggunakan data

karyawan sebanyak 165 orang karyawan, karyawan yang akan diperpanjang kontrak kerja dengan nilai total diatas nilai referensi 0,188 sebanyak 153 karyawan, karyawan yang harus diberi pelatihan kerja dengan nilai total dibawah referensi 0,235 sebanyak 4 karyawan, dan yang akan diberi bonus dengan nilai total diatas referensi 0,332 sebanyak 129 karyawan.

