

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan metode yang digunakan peneliti untuk membuat sistem prediksi menggunakan metode Fuzzy.

Bhekti Hapsari, Moehammad Awaluddin, Bambang Darmo Yuwono (2014). *“Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Pertanian Berbasis Sistem Informasi Geografis Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Set”* Universitas Diponegoro. Penelitian oleh Bhekti Hapsari, Moehammad Awaluddin, Bambang Darmo Yuwono (2014) membahas tentang Sistem informasi geografis daerah rawan banjir kabupaten Jember merupakan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi mengenai daerah rawan banjir pada masing-masing kecamatan yang berada di kabupaten Jember dimana daerah rawan tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan fuzzy tsukamoto. Sistem ini mengimplimentasikan informasi ke dalam bentuk peta digital dengan tujuan lebih mempermudah penyampaian informasi. Data yang digunakan diperoleh dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan BPEKAP (Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten) Jember yang kemudian diolah menjadi sebuah sistem yang sesuai dan tepat guna. Informasi daerah rawan banjir, sarana kesehatan, serta data kejadian yang mendahului merupakan keluaran dari sistem ini.

Ni Kadek Ariasih, I Putu Agung Bayupati (2015). *“Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi TPA Sampah Menggunakan Metode Min_Max Inference Fuzzy”* Jurnal Teknologi Elektro. Penelitian oleh Ni Kadek Ariasih, I Putu Agung Bayupati (2015) membahas tentang Pada proses pemilihan lokasi TPA sampah pada penelitian ini, yaitu dengan cara melakukan uji coba lokasi TPA baru yang terletak di wilayah Desa Gunaksa Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung. Adapun contoh dari hasil masukan point peta di sistem, yaitu : dengan cara menambahkan sebuah titik lokasi mana yang diinginkan oleh pengguna. Proses selanjutnya sistem akan otomatis memberikan hasil analisis dan keputusan yang dapat diberikan pada lokasi TPA baru yang dipilih.

Berdasarkan dari proses pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat memperoleh alternative keputusan kelayakan lokasi-lokasi TPA sampah sesuai dengan ketentuan teknis SNI No. 19-3241-1994 berdasarkan kriteria regional dan metode max-min inference fuzzy

Andini Riski Oktaviani, Arief Laila Nugraha, Hana Sugiastu Firdaus (2017). *“Analisis Penentuan Lahan Kritis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Semarang)”*, Universitas Diponegoro. Penelitian oleh Andini Riski Oktaviani, Arief Laila Nugraha, Hana Sugiastu Firdaus (2017) membahas tentang sistem informasi geografis untuk memetakan dan menganalisis lahan kritis. Metode yang digunakan adalah metode fuzzy logic dan dalam proses pengolahan menggunakan perangkat lunak Matlab. Parameter yang digunakan untuk menganalisis lahan kritis yaitu penutupan lahan (kerapatan vegetasi), erosi, lereng, produktivitas dan manajemen. Parameter penutupan lahan (kerapatan vegetasi) dalam penelitian ini didasarkan dari pengolahan algoritma NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) di citra landsat 8 tahun 2016. Sedangkan untuk mendapatkan derajat kemiringan lereng didasarkan dari pengolahan DEM SRTM.

Ary Nurhidayati Sugianto, Andri Suprayogi, Moehammad Awwaluddin (2019). *“Pembuatan Peta Potensi Lahan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : Kecamatan Tugu Dan Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang)”*, Universitas Diponegoro. Penelitian oleh membahas tentang Perkembangan wilayah yang semakin pesat, menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan menyebabkan pembangunan yang tidak sesuai peruntukan lahannya dan menimbulkan kerawanan terhadap bencana. Pembangunan harus mengacu kepada Perda RTRW agar lebih fokus dan terarah. Selain itu, pembangunan juga harus memperhatikan kondisi fisik lahan. Pembuatan peta potensi lahan perlu dilakukan, agar dapat digunakan sebagai acuan pembangunan dimasa yang akan datang. Penelitian ini menggunakan metode penilaian, pembobotan, dan tumpang tindih (overlay). Pembobotan pada setiap parameter menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan pengolahan di ArcGIS menggunakan metode Weighted Overlay. Evaluasi kesesuaian potensi lahan dengan RTRW dan lahan existing menggunakan metode intersect. Hasil

persentase untuk potensi ketiga peruntukan (permukiman, pertanian, dan industri) adalah 89,54% dan mendominasi wilayah penelitian. Hasil perbandingan evaluasi antara lahan existing dan rencana 2011-2031 pada permukiman adalah luas kelas Sangat Sesuai (S1) meningkat cukup banyak, yaitu 262,734 Ha pada permukiman existing menjadi 279,664 Ha pada permukiman rencana. Pada pertanian adalah luas kelas Sesuai (S2) menurun sangat drastis, yaitu 2185,672 Ha pada pertanian existing menjadi 575,859 Ha pada pertanian rencana. Pada industri adalah luas kelas Sangat Sesuai (S1) menurun cukup drastis, yaitu 205,794 Ha pada industri existing menjadi 159,15 Ha pada industri rencana.

Nugroho Setyo Wibowo, Dwi Putro Sarwo Setyohadi, Hariyono Rakhmad (2016). *“Penggunaan Metode Fuzzy Dalam Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Jember”*, Politeknik Negeri Jember. Penelitian oleh membahas tentang Sistem informasi geografis daerah rawan banjir kabupaten Jember, merupakan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi mengenai daerah rawan banjir pada masing-masing kecamatan yang berada di kabupaten Jember dimana daerah rawan tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan fuzzy tsukamoto. Sistem ini mengimplimentasikan informasi ke dalam bentuk peta digital dengan tujuan lebih mempermudah penyampaian informasi. Data yang digunakan diperoleh dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan BPEKAP (Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten) Jember yang kemudian diolah menjadi sebuah sistem yang sesuai dan tepat guna. Informasi daerah rawan banjir, sarana kesehatan, serta data kejadian yang mendahului merupakan keluaran dari sistem ini.

2.2. Landasan Teori

Bagian ini bertujuan untuk menjelaskan mengenai referensi penelitaian terdahulu yang menguraikan landasan teori-teori yang mendukung judul, dan mendasari pembahasan secara detail. Pada bab ini juga dituliskan tentang metode, teknik dan *tools* (komponen) yang digunakan untuk pembuatan aplikasi atau tujuan penelitian.

2.2.1. Definisi Sistem

Sistem adalah sekelompok komponen dan elemen yang digabungkan menjadi satu untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara dimana yang berperan sebagai penggerakya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut. Ada banyak pendapat tentang pengertian dan definisi sistem yang dijelaskan oleh beberapa ahli. Berikut pengertian dan definisi sistem menurut beberapa ahli:

- Jogianto (2005:2), Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata, seperti tempat, benda dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi.
- Indrajit (2001:2), Sistem adalah kumpulan-kumpulan dari komponen-komponen yang memiliki unsur keterkaitan antara satu dengan lainnya.
- Lani Sidharta (1995:9), Sistem adalah himpunan dari bagian-bagian yang saling berhubungan, yang secara bersama mencapai tujuan-tujuan yang sama.
- Murdick, R. G (1991:27), Sistem adalah seperangkat elemen yang membentuk kumpulan atau prosedur-prosedur atau bagan-bagan pengolahan yang mencari suatu tujuan bagian atau tujuan bersama dengan mengoperasikan data dan/atau barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi dan/atau energi dan/atau barang.
- Davis, G. B (1991:45), Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang beroperasi bersama-sama untuk menyelesaikan suatu sasaran.

2.2.2. Definisi Keputusan

Keputusan adalah suatu reaksi terhadap beberapa solusi alternatif yang dilakukan secara sadar dengan cara menganalisa kemungkinan – kemungkinan dari alternatif tersebut bersama konsekuensinya. Setiap keputusan akan membuat pilihan terakhir, dapat berupa tindakan atau opini. Itu semua bermula ketika kita perlu untuk melakukan sesuatu tetapi tidak tahu apa yang harus dilakukan. Untuk itu keputusan dapat dirasakan rasional atau irrasional dan dapat berdasarkan asumsi kuat atau asumsi lemah. Keputusan adalah suatu ketetapan yang diambil oleh organ yang berwenang berdasarkan kewenangan yang ada padanya. Bentuk-bentuk atau jenis-jenis keputusan antara lain :

1. Keputusan Terprogram

Merupakan keputusan yang berulang dan telah ditentukan sebelumnya, dalam keputusan terprogram prosedur dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami organisasi. Keputusan terprogram memiliki struktur yang baik karena pada umumnya kriteria bagaimana suatu kinerja diukur sudah jelas, informasi mengenai kinerja saat ini tersedia dengan baik, terdapat banyak alternatif keputusan, dan tingkat kepastian relatif yang tinggi. Tingkat kepastian relatif adalah perbandingan tingkat keberberhasilan antara 2 alternatif atau lebih. Contoh keputusan terprogram adalah, aturan umum penetapan harga pada industri rumah makan dimana makanan akan diberi harga hingga 3 kali lipat dari direct cost.

2. Keputusan Tidak Terprogram

Keputusan ini belum ditetapkan sebelumnya dan pada keputusan tidak terprogram tidak ada prosedur baku yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Keputusan ini dilakukan ketika organisasi menemui masalah yang belum pernah mereka alami sebelumnya, sehingga organisasi tidak dapat memutuskan bagaimana merespon permasalahan tersebut, sehingga terdapat ketidakpastian apakah solusi yang diputuskan dapat menyelesaikan permasalahan atau tidak, akibatnya keputusan tidak terprogram menghasilkan lebih sedikit alternatif keputusan dibandingkan dengan keputusan terprogram selain itu tingginya kompleksitas dan ketidakpastian keputusan tidak terprogram pada umumnya melibatkan perencanaan strategi.

2.2.3. Dana Alokasi Khusus

Dana Alokasi Khusus (DAK) adalah dana yang bersumber dari pendapatan APBN yang dialokasikan kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional.

Program yang menjadi prioritas nasional dimuat dalam Rencana Kerja Pemerintah dalam tahun anggaran bersangkutan. Kemudian, Menteri teknis mengusulkan kegiatan khusus yang akan didanai dari DAK dan ditetapkan setelah berkoordinasi dengan Menteri Dalam Negeri, Menteri Keuangan, dan Menteri Negara Perencanaan Pembangunan Nasional, sesuai dengan Rencana Kerja Pemerintah. Menteri teknis menyampaikan ketetapan tentang kegiatan khusus kepada Menteri Keuangan.

DAK nasional ditetapkan dalam APBN, sesuai dengan kemampuan APBN yang kemudian ditindaklanjuti dengan perhitungan alokasi DAK per daerah. Penghitungan alokasi DAK dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, yaitu: (a) Penentuan daerah tertentu yang menerima DAK; dan (b) Penentuan besaran alokasi DAK masing-masing daerah. Setelah menerima usulan kegiatan khusus, Menteri Keuangan melakukan penghitungan alokasi DAK. Penentuan daerah penerima DAK harus memenuhi kriteria umum, kriteria khusus, dan kriteria teknis. Besaran alokasi DAK masing-masing daerah ditentukan dengan perhitungan indeks berdasarkan kriteria umum, kriteria khusus, dan kriteria teknis. Kriteria umum sebagaimana dirumuskan berdasarkan kemampuan keuangan daerah yang dicerminkan dari penerimaan umum APBD setelah dikurangi belanja Pegawai Negeri Sipil Daerah. Kemampuan keuangan daerah dihitung melalui indeks fiskal netto. Daerah yang memenuhi kriteria umum merupakan daerah dengan indeks fiskal netto tertentu yang ditetapkan setiap tahun. Kriteria khusus dirumuskan berdasarkan: (a) Peraturan perundang-undangan yang mengatur penyelenggaraan otonomi khusus; dan (b) Karakteristik daerah. Kriteria khusus dirumuskan melalui indeks kewilayahan oleh Menteri Keuangan dengan mempertimbangkan masukan dari Menteri Negara Perencanaan Pembangunan Nasional dan menteri/pimpinan lembaga terkait. Sementara itu, kriteria teknis disusun berdasarkan indikator-indikator kegiatan khusus yang akan didanai dari DAK. Kriteria teknis dirumuskan

melalui indeks teknis oleh menteri teknis terkait. Menteri teknis menyampaikan kriteria teknis kepada Menteri Keuangan. Dalam pengelolaan Dana Alokasi Khusus, terdapat *Stakeholder* yang bertugas dalam pengelolaan tersebut. *Stakeholder* tersebut antara lain :

1. Kementerian Keuangan (Direktorat Penyusunan APBN-DJA dan DJPK)
2. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.
3. Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan (DJPK) Kemenkeu.
4. Kementerian Teknis

Dalam perkembangannya, penambahan bidang-bidang yang didanai dari DAK telah mengalami penambahan. Jika alokasi DAK pada tahun 2005 digunakan untuk mendanai kegiatan di 8 bidang, yaitu pendidikan, kesehatan, jalan, irigasi, prasarana pemerintahan, kelautan dan perikanan, air bersih, dan pertanian, maka pada tahun 2006 dialokasikan untuk mendanai kegiatan di 9 bidang (pendidikan, kesehatan, jalan, irigasi, air minum, prasarana pemerintahan, kelautan dan perikanan, pertanian dan lingkungan hidup). Bidang yang didanai dari DAK bertambah dua bidang lagi pada tahun 2008, yaitu bidang keluarga berencana (KB) dan bidang kehutanan sehingga menjadi 11 bidang. Pada tahun 2009 juga bertambah menjadi 13 bidang karena adanya penambahan bidang perdagangan dan bidang sarana prasarana perdesaan, dan untuk selanjutnya mengalami menjadi 14 bidang pada tahun 2010 karena adanya pemisahan Bidang DAK Air Minum dan Sanitasi menjadi DAK Air Minum dan DAK Sanitasi. Pada tahun 2011,

Sesuai Peraturan Presiden Nomor 123 Tahun 2016 Tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Pendidikan bahwa rehabilitasi ruang belajar, ruang guru, dan/ atau jamban dengan tingkat kerusakan sedang atau berat, baik berikut perabotnya atau tanpa perabotnya dan/ atau pembangunan ruang kelas baru (RKB) berikut perabotnya merupakan persyaratan sekolah mendapatkan bantuan. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis mengambil acuan untuk memberikan rekomendasi pemberian bantuan sebagai berikut :

1. Sangat Membutuhkan dimana kategori ini mengacu pada kondisi bangunan sekolah tersebut.
2. Membutuhkan dimana kategori ini mengacu pada ketersediaan sarana prasarana yang digunakan untuk proses belajar mengajar

3. Kurang Membutuhkan. Kategori ini mengacu pada ketersediaan barang inventaris seperti komputer, printer, peralatan wifi dll.

2.2.4. Metode Fuzzy

Kata Fuzzy merupakan kata sifat yang berarti kabur, tidak jelas. Fuzzyness atau Kekaburan atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia. Orang yang belum pernah mengenal logika fuzzy pasti akan mengira bahwa logika fuzzy adalah suatu yang rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali seseorang memulai mengenalnya, pasti akan tertarik untuk ikut mempelajari logika fuzzy. Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada sejak lama (Kusumadewi, 2003).

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output (Kusumadewi, 2003). Konsep ini diperkenalkan dan dipublikasikan pertama kali oleh A. Zadeh, seorang professor dari University of California di Berkeley pada tahun 1965. Logika fuzzy menggunakan ungkapan bahasa untuk menggambarkan nilai variable. Logika fuzzy bekerjadengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dihasilkan berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan. Telah disebutkan sebelumnya bahwa logika fuzzy memetakan ruang input ke ruang output. Antara input dan output ada suatu kotak hitam yang harus memetakan input ke output yang sesuai. Alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, yaitu (Kusumadewi, 2003):

- a. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika fuzzy sangat flexible.
- c. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- d. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
- e. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.

- f. Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.

2.2.4.1. Metode Tsukamoto

Menurut Setiadji (2009), pada metode Tsukamoto implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “sebab-akibat” atau implikasi “input-output” yang mana antara antiseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (crisp solution) digunakan rumus defuzzifikasi yang disebut metode rata-rata terpusat atau metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (center average defuzzyfier).

Terdapat empat tahap dalam menganalisis produksi barang menggunakan metode Tsukamoto (Agustin, 2015), yaitu:

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah nilai masukan tegas menjadi nilai masukan fuzzy. Nilai masukan tegas pada tahap ini dimasukkan ke dalam fungsi pengaburan yang telah dibentuk sehingga menghasilkan nilaimasukan fuzzy.

2. Pembentukan Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy dibentuk untuk memperoleh hasil keluaran tegas. Aturan fuzzy yang digunakan adalah aturan “jika-maka” dengan operator antar variabel masukan adalah operator “dan”. Pernyataan yang mengikuti “jika” disebut sebagai antiseden dan pernyataan yang mengikuti “maka” disebut sebagai konsekuen.

3. Analisis Logika Fuzzy

Setiap aturan yang dibentuk merupakan suatu pernyataan implikasi. Analisis logika fuzzy yang digunakan pada tahap ini adalah fungsi implikasi min, karena operator yang digunakan pada aturan “jika-maka” adalah operator “dan”. Fungsi implikasi min yaitu mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan fuzzy yang bersangkutan. Hasil fungsi implikasi dari masing-masing aturan disebut predikat.

4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah nilai keluaran fuzzy menjadi nilai keluaran tegas. Rumus yang digunakan pada tahap ini adalah rata-rata terbobot.

2.2.5. Contoh Kasus Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

Contoh kasus perhitungan nilai kelayakan calon penerima beasiswa menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dengan beberapa data calon penerima beasiswa di SMP Al-Islam 1 Surakarta dengan ketentuan terdapat 3 siswa terpilih untuk mendapatkan beasiswa dengan standart pendapatan orang tua maksimal Rp.2.500.000 dan rata-rata nilai semester minimal 60 seperti pada Tabel 8.

Tabel 2.1 Data calon penerima beasiswa

No	Nama	Pendapatan Orang Tua	Wawancara	Kriteria Tempat Tinggal	Nilai Rata-Rata
1	Izza	1.350.000	67	75	80
2	Ifha	1.450.000	82	84	73
3	Irfan	950.000	65	72	88
4	Nafis	1.750.000	78	80	70
5	Aleysa	1.300.000	72	84	72
6	Filga	1.000.000	70	72	91

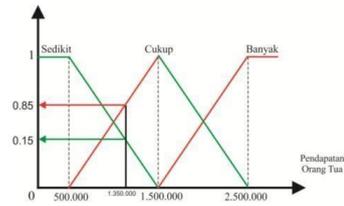
Dari contoh data tabel diambil salah satu data dari siswa calon penerima beasiswa yaitu data siswa bernama Izza Maya untuk diperhitungkan nilai kelayakan penerimaan beasiswa dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dengan ketentuan data input sebagai berikut :

- a. Pendapatan Orang Tua : 1.350.000
- b. Nilai Wawancara Kondisi Ekonomi Keluarga
- c. Kriteria Tempat Tinggal : 75
- d. Rata – rata Nilai Semester : 80

Langkah 1 Tahap Fuzzifikasi :

Menentukan variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan dalam fungsi fuzzyfikasi yang sesuai. Pada tahap ini setiap input dan output akan difuzzifikasikan menjadi variabel linguistik. Berikut rancangan kurva keanggotaan untuk setiap variabel.

1. Fuzzifikasi Variabel Pendapatan Orang Tua



Gambar 3. Kurva variabel pendapatan orang tua

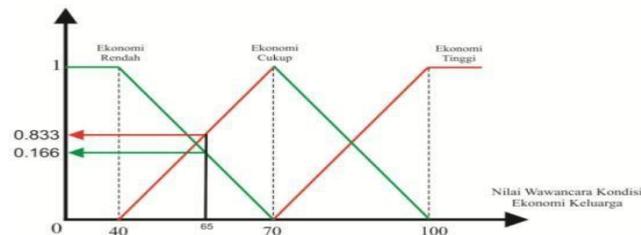
$$\mu_{\text{Sedikit}} [1350000] = \frac{\text{MAX} - X}{\text{MAX} - \text{MIN}} = \frac{1.500.000 - 1.350.000}{1.500.000 - 500.000} = \frac{150.000}{1.000.000} = 0,15$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [1350000] = \frac{X - \text{MIN}}{\text{MAX} - \text{MIN}} = \frac{1.350.000 - 500.000}{1.500.000 - 500.000} = \frac{850.000}{1.000.000} = 0,85$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [1350000] = 0$$

2. Fuzzifikasi Variabel Wawancara

Untuk menentukan variable yang terkait dalam proses nilai wawancara kondisi ekonomi keluarga ditentukan dalam fuzzyfikasi yang sesuai. Berikut rancangan kurva nilai wawancara ekonomi keluarga.



Gambar 2.1. Kurva variabel nilai wawancara kondisi ekonomi keluarga

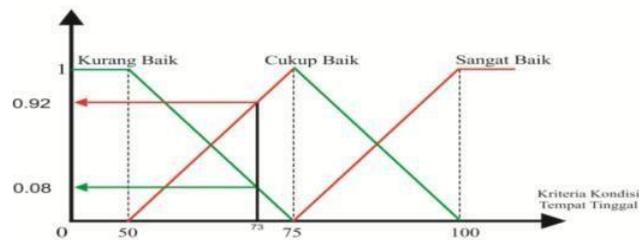
$$\mu_{\text{E Rendah}} [65] = \frac{\text{MAX} - X}{\text{MAX} - \text{MIN}} = \frac{70 - 65}{70 - 40} = \frac{5}{30} = 0,166$$

$$\mu_{\text{E Cukup}} [65] = \frac{X - \text{MIN}}{\text{MAX} - \text{MIN}} = \frac{65 - 40}{70 - 40} = \frac{25}{30} = 0,85$$

$$\mu_{\text{E Tinggi}} [65] = 0$$

3. Fuzzifikasi Variabel Kriteria Tempat Tinggal

Untuk menentukan variable yang terkait dalam proses nilai wawancara tempat tinggal ditentukan dalam fuzzyfikasi. Berikut rancangan kurva nilai tempat tinggal.

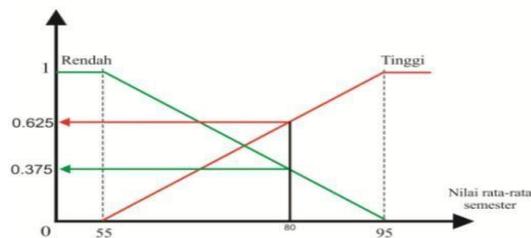


Gambar 2.2. Kurva variabel kriteria kondisi tempat tinggal

$$\begin{aligned}\mu_{KB} [73] &= \frac{MAX - X}{MAX - MIN} = \frac{75 - 73}{75 - 50} = \frac{2}{25} = 0,08 \\ \mu_{CB} [73] &= \frac{X - MIN}{MAX - MIN} = \frac{73 - 50}{75 - 50} = \frac{23}{25} = 0,92 \\ \mu_{SB} [73] &= 0\end{aligned}$$

4. Fuzzifikasi Variabel Nilai Rata-rata Semester

Untuk menentukan variable yang terkait dalam proses nilai rata rata semester, ditentukan dalam fuzzifikasi. Berikut rancangan kurva nilai rata rata semester.



Gambar 2.3. Kurva variabel nilai rata-rata semester

$$\begin{aligned}\mu_{Rendah} [80] &= \frac{MAX - X}{MAX - MIN} = \frac{95 - 80}{95 - 55} = \frac{15}{40} = 0,375 \\ \mu_{Tinggi} [80] &= \frac{X - MIN}{MAX - MIN} = \frac{80 - 55}{95 - 55} = \frac{25}{40} = 0,625\end{aligned}$$

Langkah 2 tahap INFERENSI

$$\begin{aligned}\mu_{Rendah} [80] &= \frac{MAX - X}{MAX - MIN} = \frac{95 - 80}{95 - 55} = \frac{15}{40} = 0,375 \\ \mu_{Tinggi} [80] &= \frac{X - MIN}{MAX - MIN} = \frac{80 - 55}{95 - 55} = \frac{25}{40} = 0,625\end{aligned}$$

[R7] IF Pendapatan orang tua SEDIKIT And Nilai wawancara SEDANG And Kriteria tempat tinggal CUKUP BAIK And Nilai Semester RENDAH THEN Nilai kelayakan RENDAH; Dengan ketentuan grafik Nilai kelayakan seperti pada Gambar 2.4.

0+0+0+0+0.15+0.375+0.375+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0.1+0.1+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0.15+0.375+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0.1+0.1+0+0+0+0+0+0+0

$$Z = 139,21875 / 1,825$$

$$Z = 76,28424658$$

Jadi nilai kelayakan calon penerima beasiswa Izza Maya adalah 76,28424658

Tabel data hasil perhitungan calon penerima ditentukan dengan Defuzzyfikasi dengan metode tsukamoto, untuk menentukan output crisp. Berikut rincian tabel calon penerima kelayakan, ranking dan jenis beasiswa :

Tabel 2.2 Data Hasil perhitungan Calon Penerima

No	Nama	Kelayakan	Rank	Ket	Jenis Beasiswa
1	Izza	76,284	3	Diterima	Berprestasi
2	Ifha	74,679	5	Ditolak	
3	Irfan	76,315	2	Diterima	Kurang Mampu
4	Izzun	73,522	6	Ditolak	
5	Aleysa	74,819	4	Ditolak	
6	Filga	77,040	1	Diterima	Berprestasi

2.2.6. Bahasa Pemrograman PHP

Menurut Arief pada tahun 2011 Bahasa pemrograman PHP adalah Bahasa *server-side –scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan *server-side-scripting* maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirimkan ke browser dengan format HTML.

Maka dari itu kode program yang akan di tulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh pengguna atau user sehingga keamanan halaman website akan terjamin. Selain itu PHP juga di desain untuk membuat halaman website yang dinamis, yaitu sebuah halaman website yang dapat membuat suatu tampilan berdasarkan perintah terbaru, seperti menampilkan isi basis data ke halaman website.

Menurut Nugroho pada tahun 2006 Bahasa pemrograman PHP atau singkatan dari *Personal Home Page* merupakan sebuah bahasa skrip yang tertanam dalam HTML untuk dieksekusi bersifat *server side*. PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bersifat *open source*, sehingga *source code* PHP dapat di sebarluaskan dan di ubah secara bebas.

PHP juga mampu berjalan di berbagai web server seperti PWS (*Personal Web Server*), Apache, IIS (*Internet Information Server*) dan Xitami. Selain itu, PHP juga dapat berjalan di banyak sistem operasi yang sudah banyak beredar saat ini seperti Microsoft Windows (Semua Versi), Mac OS, Linux, dan Solaris. PHP dapat di bangun untuk modul web server Apache dan binary yang dapat berjalan sebagai CGI (*Common Gateway Interface*). PHP dapat mengatur cookies, mengirim HTTP header, mengatur *authentication* dan *redirect user*.

Keunggulan yang di miliki oleh bahasa pemrograman PHP yaitu mempunyai kemampuan untuk melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem management berbasis data atau DBMS (*Database Management System*) sehingga dapat membuat suatu halaman website dinamis. Selain itu, PHP juga memiliki konektivitas yang baik dengan beberapa DBMS tertentu seperti MySQL, Oracle, mSQL, Sybase, Microsoft SQL Server, Adabas, Solid, PostgreSQL, Unix dbm, Velocis, FilePro, dBase, dan juga semua database yang ber-interface ODBC.

Menurut Betha Sidik Dalam bukunya yang berjudul Pemrograman Web Dengan PHP (2012 : 4), menyebutkan bahwa : "PHP merupakan secara umum dikenal dengan sebagai bahasa pemrograman script – script yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* yang dieksekusi di server web, dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML, dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*".

Menurut Sibero (2011d:49) "PHP adalah pemrograman interpreter yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan". Php disebut juga pemrograman *Server Side Programming*, hal ini dikarenakan seluruh prosesnya dijalankan pada server. PHP adalah suatu bahasa dengan hak cipta terbuka atau yang juga dikenal dengan *open source* yaitu pengguna data mengembangkan kode-kode fungsi sesuai kebutuhannya.

2.2.7. Bootstrap

Bootstrap merupakan *Framework* ataupun *Tools* untuk membuat aplikasi web ataupun situs web *responsive* secara cepat, mudah dan gratis. Bootstrap terdiri

dari CSS dan HTML untuk menghasilkan Grid, Layout, Typography, Table, Form, Navigation, dan lain-lain. Di dalam Bootstrap juga sudah terdapat jQuery plugins untuk menghasilkan komponen UI yang cantik seperti Transitions, Modal, Dropdown, Scrollspy, Tooltip, Tab, Popover, Alert, Button, Carousel dan lain-lain.

Dengan bantuan Bootstrap, kita bisa membuat responsive website dengan cepat dan mudah dan dapat berjalan sempurna pada browser-browser populer seperti Chrome, Firefox, Opera dan Internet Explorer.

Bootstrap diciptakan oleh dua orang programmer di Twitter, yaitu Mark Otto dan Jacob Thornton pada tahun 2011. Pada saat itu para programmer di twitter menggunakan berbagai macam tool dan library yang mereka kenal dan suka untuk melaksanakan pekerjaan mereka, sehingga tidak ada standarisasi dan akibatnya sulit untuk dikelola sehingga Mark Otto dan Jacob Thornton tergerak untuk menciptakan satu tool ataupun framework yang dapat digunakan bersama di lingkungan internal twitter. Oleh karena faktor historis tersebut, walaupun nama resminya hanyalah Bootstrap, namun terkenal di kalangan developer sebagai Twitter Bootstrap.

Sejak diluncurkan pada bulan agustus 2011, Bootstrap telah berevolusi dari sebuah proyek yang hanya berbasis CSS menjadi sebuah tool ataupun framework yang lebih lengkap yang juga berisi Javascript Plugin, Icon, Forms dan Button. Pada januari 2012, Bootstrap merelease versi 2.0 yang didalamnya sudah memasuki fitur responsive layout. Sejak itu, popularitas Bootstrap tak tertahankan lagi dan sampai buku ini ditulis, Bootstrap merupakan project GitHub yang paling banyak dilihat lebih dari 54.000 user dan juga yang paling banyak di copy(forked) yaitu sekitar 18.500 kali.

2.2.8. Gis (*Geographic Information System*)

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 : 49).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 : 12).

Teknologi Sistem Informasi Geografi dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumberdaya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya dalam kasus ini

SIG yang dirancang dapat membantu menampilkan informasi BTS PT. Indosat Tbk dan merencanakan lokasi baru potensial yang belum terjangkau oleh jaringan PT. Indosat Tbk. Dan selain itu informasi seperti masa kontrak, status kepemilikan lahan dan kerusakan BTS juga dapat ditampilkan.

Sistem Informasi Geografi dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (overlay), foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Semua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan Sistem Informasi Geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi.

2.2.8.1 Variabel Informasi Pada GIS

GIS atau *Geographich Information System* adalah media utama yang digunakan pada sistem yang akan dibuat untuk menampilkan informasi utama hasil output dari pengelolaan dan perhitungan data sehingga menghasilkan rekomendasi sekolah penerima bantuan DAK atau Dana Alokasi Khusus. GIS digunakan agar informasi yang disajikan dapat ditampilkan dalam bentuk yang kompleks dan menarik bagi pengguna aplikasi. Dalam menampilkan sebuah informasi terdapat variabel utama dari informasi yang akan ditampilkan. Pada GIS yang akan dibuat informasi akan ditampilkan dengan tampilan utama yaitu *marker* atau titik koordinat lokasi sekolah. Setelah itu informasi akan ditampilkan dengan bentuk *info window* ketika pengguna meng-klik titik tanda lokasi pada peta.