

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tinjauan pustaka dari berbagai penelitian yang telah dilakukan untuk penentuan besaran gaji, definisi sistem penunjang keputusan, teori dan fungsi pada logika Fuzzy Tsukamoto serta penjelasan metode pengembangan yang digunakan dalam tahapan penelitian.

2.1. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gaji

Beberapa penelitian membahas mengenai sistem pendukung keputusan untuk menentukan gaji pegawai, maupun bonus karyawan. Walau masih terbatas, penelitian di bidang system pendukung keputusan cukup menjanjikan dan potensial untuk dilakukan. Tabel 2.1 menyajikan berbagai penelitian ilmu komputer di bidang sistem pemberian gaji pada instansi pemerintah maupun swasta.

Penelitian Dwi Kurniawan, Arby Syihab dan Hendang Setyo Rukmi (2012) dengan judul “Penentuan Gaji Pokok Manajer Menengah Dengan Metode Point System”. Metode point system sangat baik digunakan untuk melakukan evaluasi jabatan di PT Bita Enargon Engineering. Untuk tingkat manajer divisi, nilai relatif jabatan (NRJ) memiliki rentang antara 6004 sampai 6247, dengan usulan gaji antara Rp 4.646.300,00 hingga Rp 4.836.253,00. Sedangkan untuk tingkat manajer departemen, nilai relatif jabatan (NRJ) memiliki rentang antara 4657 sampai 4912, dengan usulan gaji antara Rp 3.593.350,00 hingga Rp 3.792.683,00. Rentang variasi nilai gaji sebesar 4% untuk manajer divisi dan 5% untuk manajer

departemen disebabkan adanya perbedaan persyaratan dan beban kerja antara jabatan-jabatan yang dievaluasi.

Erwin Bachtiar (2012) dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Akuntansi dengan Menggunakan Database Karyawan untuk Meningkatkan Keakuratan Dalam Melakukan Perhitungan Penggajian Pada PT.DIS”. Hasil penelitian dengan adanya sistem yang baru ini, akan dilakukan pengurangan rangkap dokumen (paper less) tanpa mengurangi essence informasi yang ada, serta banyak aktifitas input dalam verifikasi data akan dihilangkan karena sudah terintegrasi langsung dengan sistem. Perubahan sistem absensi karyawan, yaitu dari mesin *Check Clock* ke *Finger Print*. Adanya perubahan tersebut, dapat mengurangi akan terjadinya kecurangan yang disengaja dalam hal absensi karyawan.

Hanifa, Muhamad Muslihudin, Sri Hartati, (2016). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Besar Gaji untuk Guru Honorer di Kabupaten Pesawaran Menggunakan Metode Fuzzy SAW. Menentukan Besaran Gaji Guru Honorer diawali dengan menentukan kriteria-kriteria pendukung sebagai acuan untuk menentukan keputusan, lalu melakukan pembobotan pada masing-masing kriteria dan pembuatan matriks keputusan. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan normalisasi dari data kriteria masing-masing alternatif dan untuk hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi untuk guru honorer yang layak mendapatkan gaji atau kenaikan gaji dari jumlah gaji terbesar sampai jumlah

terkecil. Perhitungan sistem merupakan hasil yang dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan oleh manager untuk menentukan besaran gaji yang diberikan kepada guru honorer. Selain itu, penentuan kriteria juga membuka peluang atau kemungkinan yang lebih luas karena penentuan penerima besaran gaji dilakukan dengan lebih analitis.

Dwijaja Wisnu Brata, Bayu Whidyanto, (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gaji Bonus Karyawan Pada Restoran KL Express Dengan Metode TOPSIS. Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS dapat menghasilkan nilai ranking karyawan dalam seleksi pemberian gaji bonus pada restoran KL Express. Hasil pengujian dari aplikasi dengan menggunakan metode topsis mampu menyeleksi alternatif terbaik, dalam hal ini alternatif yang dimaksud yaitu karyawan yang berhak menerima gaji bonus berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Hasil dari perhitungan manual dan sistem aplikasi adalah sama.

Nasrun Marpaung, (2018). Penerapan Metode Simple Additive Weighting Pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kenaikan Gaji Karyawan. Sistem pendukung keputusan yang dibuat untuk membantu menentukan kenaikan gaji karyawan AKBID As-Syifa Kisaran memanfaatkan FMADM dengan salah satu metodenya yaitu SAW yang menghasilkan alternatif keputusan terbaik dari beberapa alternatif. Dimana alternatif terbaik diperoleh melalui penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif. Metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang sudah dihitung dengan nilai

bobot dari setiap atributnya. Alternatif keputusan terbaik diperoleh sebanyak 2 karyawan atau 14% dari 14 data karyawan yang telah diolah

Berdasarkan hasil studi pustaka yang telah dilakukan, penelitian dalam hal sistem pendukung keputusan sudah cukup banyak dilakukan. Secara umum penerapan system pendukung keputusan memiliki keuntungan di berbagai instansi. Sementara itu, terkait dengan model penentuan perkiraan besaran gaji, tampaknya belum banyak diterapkan di beberapa instansi. Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa teknologi informasi dan komputer dapat membantu menyelesaikan permasalahan di berbagai bidang, termasuk bidang manajemen dalam pemberian gaji karyawan. Penelitian yang membedakan adalah dalam menentukan besaran gaji menggunakan variabel minimal dan maksimal sehingga perkiraan gaji yang akan diberikan diharapkan akan lebih tepat. Penelitian terkait pemberian bonus dan gaji karyawan maupun pegawai memiliki potensi besar untuk diterapkan di berbagai perusahaan swasta maupun pemerintahan untuk memberikan gaji yang lebih tepat yang dapat memotivasi karyawan.

2.2. Gaji

Gaji merupakan imbalan bagi karyawan secara teratur atas pekerjaannya dalam perusahaan yang diberikan untuk mencapai tujuan dan merupakan dorongan bagi karyawan untuk meningkatkan aktivitas yang akan datang. Gaji umumnya merupakan pembayaran atas penyerahan jasa yang dilakukan oleh karyawan yang mempunyai jenjang jabatan manajer dan umumnya gaji diberikan secara tetap per bulan (Mulyadi, 2005). Gaji juga didefinisikan suatu bentuk kompensasi yang

dikaitkan dengan kinerja individu, kelompok ataupun kinerja organisasi (Mathis dan Jackson, 2006)

Ada beberapa saran yang menurut Barb Wing dan Janice Berry (2002) dapat dilaksanakan dalam hal gaji bagi karyawan, yaitu:

1. Berikan gaji yang adil dan sesuai dengan menjelaskan kepada karyawan tentang gambaran kondisi keuangan perusahaan dan seberapa besar anggaran gaji bisa disediakan,
2. Pertimbangkan masa kerja karyawan di perusahaan, tingkat kemampuan, dan tingkat kesulitan pekerjaan.
3. Gaji sebaiknya cukup bersaing, sehingga karyawan tidak terpicu untuk meninggalkan perusahaan atau mencari-cari kesempatan promosi agar mendapat gaji lebih besar.
4. Hindarkan untuk mengkaitkan hasil penilaian karya dengan gaji, karena hal ini hanya akan menimbulkan masalah "ketidakadilan"
5. Bila perusahaan mencapai sasaran, berikan sebagian keuntungan kepada karyawan yang berkontribusi terhadap keberhasilan perusahaan. Ada baiknya memberikan sebagian saham kepada karyawan untuk meningkatkan rasa memiliki

2.3. Parameter Perhitungan Gaji

Penghitungan gaji atau upah karyawan menjadi kegiatan rutin departemen HR setiap bulannya. Semua faktor dikumpulkan, kemudian dihitung dengan sangat cermat. Perusahaan berusaha menyusun gaji karyawan dengan baik, untuk

memenuhi hak karyawan secara adil, sekaligus menjaga nilai perusahaan di pasar tenaga kerja. Jika sistem penggajian sebuah perusahaan terkesan buruk, tentu akan menurunkan minat tenaga kerja potensial untuk bergabung dengan perusahaan itu. Meskipun sama-sama ingin mencerminkan keadilan dalam cara menghitung gaji karyawannya, faktanya, masing-masing perusahaan memiliki kebijakan penggajian yang berbeda-beda. Lalu apa saja yang wajib dipertimbangkan oleh perusahaan dalam menentukan struktur dan skala upah untuk karyawan baru yang akan berpengaruh pada besar-kecilnya gaji karyawan. Pasal 2 ayat 1 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 1 Tahun 2017 telah mengatur beberapa hal yang perlu dipertimbangkan sebagai berikut:

a. Masa Kerja / Pengalaman

Masa kerja adalah lamanya pengalaman melaksanakan pekerjaan tertentu yang dipersyaratkan dalam suatu jabatan. Masa kerja berhubungan erat dengan pengalaman. Semakin berpengalaman, semakin tinggi nilai seorang di mata perusahaan.

b. Pendidikan

Pendidikan yang dimaksud ialah tingkat pengetahuan yang diperoleh dari jenjang pendidikan formal yang dipersyaratkan dalam suatu jabatan. Selalu ada prasyarat minimal pendidikan untuk memegang jabatan tertentu. Pendidikan memang menjadi salah satu yang diperhitungkan dalam angka gaji seorang karyawan, terutama pada awal karyawan masuk.

c. Kompetensi / Keahlian

Kompetensi merupakan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja sesuai dengan standar yang syaratkan untuk suatu jabatan. Oleh karena itu, perusahaan akan mempertimbangkan faktor kompetensi karyawan untuk menentukan besaran gaji yang layak ia peroleh

d. Tanggungan

Tanggungan merupakan beban yang harus dipikul oleh karyawan baru yang telah berkeluarga seperti istri dan jumlah anak

2.4. Karyawan

Karyawan adalah orang yang bekerja di suatu perusahaan atau lembaga dan di gaji dengan uang. Atau karyawan dapat diartikan juga sebagai orang yang bertugas sebagai pekerja pada suatu perusahaan atau lembaga untuk melakukan operasional tempat kerjanya dengan balas jasa berupa uang. Karyawan merupakan penduduk dalam usia kerja “berusia 15-64 tahun” atau jumlah seluruh penduduk dalam suatu negara yang memproduksi barang dan jasa jika ada permintaan terhadap tenaga mereka, dan jika mereka mau berpartisipasi dalam aktivitas tersebut (Subri Manulang, 2002).

Karyawan pada suatu tempat kerja umumnya di bagi menjadi 2 (dua) macam, yang diantaranya:

a. Karyawan Tetap

Karyawan yang berstatus tetap merupakan karyawan yang mempunyai perjanjian atau kontrak dengan perusahaan atau lembaga tempat dia bekerja dengan jangka waktu yang tidak di tetapkan, dapat dikatakan juga permanen. Umumnya karyawan yang berstatus seperti ini mempunyai hak yang lebih dibandingkan dengan karyawan yang statusnya tidak tetap. Karyawan tetap dapat dikatakan juga karyawan yang aman, maksudnya dia sudah mendapatkan kepastian tentang pekerjaannya jadi tidak memikirkan kapan kontrak kerjanya akan habis, di perpanjang atau tidak, sehingga karyawan tetap hanya tinggal fokus saja kepada pekerjaannya.

b. Karyawan Tidak Tetap

Karyawan yang berstatus tidak tetap merupakan karyawan yang mempunyai perjanjian atau kontrak yang waktunya sudah ditentukan, biasanya karyawan jenis ini di pekerjakan perusahaan atau lembaga hanya ketika dibutuhkan saja. Karyawan tidak tetap umumnya dapat di berhentikan sewaktu-waktu oleh perusahaan atau lembaga tempat dia bekerja saat jasanya tidak dibutuhkan lagi. Karyawan tidak tetap memiliki hak yang cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan karyawan tetap. Ciri karyawan yang berstatus tidak tetap misalnya di pekerjakan oleh perusahaan untuk jangka waktu tertentu, hubungan perusahaan dan karyawan kontrak tertulis dalam suatu perjanjian kontrak dengan jangka waktu tertentu, dan status karyawan hanya dapat diterapkan untuk pekerjaan tertentu saja.

2.5. Upah Minimum Provinsi (UMP)

Menurut Peraturan Pemerintah No.78 tahun 2015 tentang Pengupahan, pasal 41 ayat 2, upah minimum sebagaimana dimaksud merupakan Upah bulanan terendah yang terdiri atas : a. Upah tanpa tunjangan; atau b. Upah pokok termasuk tunjangan tetap". PP Pengupahan ini juga menegaskan, bahwa Upah Minimum hanya berlaku bagi pekerja/buruh dengan masa kerja kurang dari 1 (satu) tahun pada Perusahaan yang bersangkutan. Sementara upah bagi pekerja/buruh dengan masa kerja 1 (satu) tahun atau lebih dirundingkan antara pekerja/buruh dengan perusahaan yang bersangkutan.

Apabila merujuk ke Pasal 94 Undang-Undang (UU) no. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, komponen upah terdiri dari upah pokok dan tunjangan tetap, maka besarnya upah pokok sedikit-dikitnya 75 % dari jumlah upah pokok dan tunjangan tetap. Definisi tunjangan tetap adalah tunjangan yang pembayarannya dilakukan secara teratur dan tidak dikaitkan dengan kehadiran atau pencapaian prestasi kerja contohnya : tunjangan jabatan, tunjangan komunikasi, tunjangan keluarga, tunjangan keahlian/profesi. Beda halnya dengan tunjangan makan dan transportasi, tunjangan itu bersifat tidak tetap karena penghitungannya berdasarkan kehadiran atau performa kerja.

Upah Minimum Propinsi (UMP) adalah Upah Minimum yang berlaku untuk seluruh Kabupaten/Kota di satu Provinsi. Upah minimum ini di tetapkan setiap satu tahun sekali oleh Gubernur berdasarkan rekomendasi Komisi Penelitian Pengupahan dan Jaminan Sosial Dewan Ketenagakerjaan Daerah (Dewan

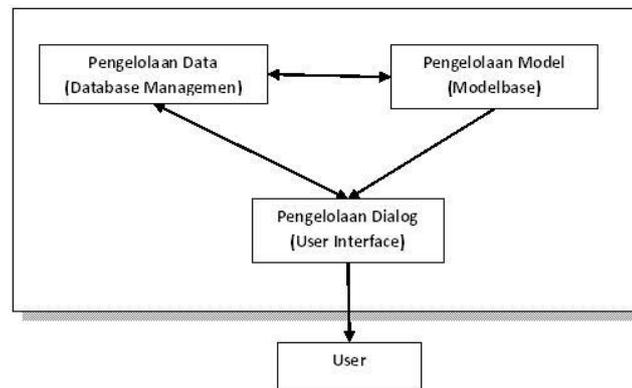
Pengupahan Provinsi). Penetapan upah minimum provinsi selambat-lambatnya 60 hari sebelum tanggal berlakunya upah minimum.

Dalam Surat Edaran (SE) Menteri Ketenagakerjaan Nomor B-m/308/HI.01.00/X/2019 tanggal 15 Oktober 2019 tentang Penyampaian Data Tingkat Inflasi Nasional dan Pertumbuhan Produk Domestik Bruto Tahun 2019, kenaikan 8,51 persen itu berlaku untuk seluruh provinsi di Indonesia, termasuk Lampung. Perubahan UMP Lampung pada tahun 2019 sebesar Rp 2.241.269 menjadi Rp 2.432.000 pada tahun 2020.

2.6. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, fleksibel, dan mudah disesuaikan, terutama dikembangkan untuk mendukung penyelesaian solusi dari masalah manajemen untuk pengambilan keputusan yang lebih baik (Turban *et al.*, 2007). Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Alter, 2002). Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang menyediakan kemampuan untuk penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan yang bersifat semi-terstruktur (Mc.Leod, 1998).

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu database Management, *Model Base* dan *Software System* atau *User Interface*. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar 2.1.



Gambar 2.1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan (Turban, 2001)

a. Database Management

Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

b. Model Base

Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif seperti model matematika sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (*objektif*), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. Model Base memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.

c. User Interface

Terkadang disebut sebagai subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu Database Management dan Model

Base yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti computer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai kedalam Sistem Pendukung Keputusan.

Manfaat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan (Turban, 2001). Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan

2.7. Logika Fuzzy

Teori himpunan fuzzy dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Sebuah bilangan *fuzzy* biasa memiliki himpunan *fuzzy* yang ditandai dengan pemberian interval dari 0 sampai 1. Logika fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan dengan menggunakan kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai

1.

2.7.1. Himpunan dan Atribut Fuzzy

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50.

2.7.2. Sistem Fuzzy

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

- a. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan dan sebagainya

- b. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Contoh : Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: MUDA, PAROBAYA, dan TUA. Variabel temperatur, terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu: DINGIN, SEJUK, NORMAL, HANGAT, dan PANAS

2.7.3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan

himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya

2.7.4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif

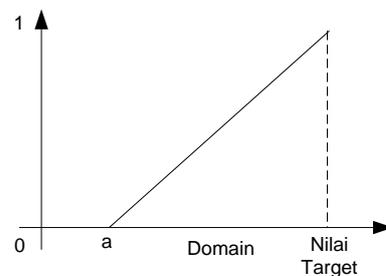
2.7.5. Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*) (Zadeh, 1975).

2.7.6. Representasi Linear

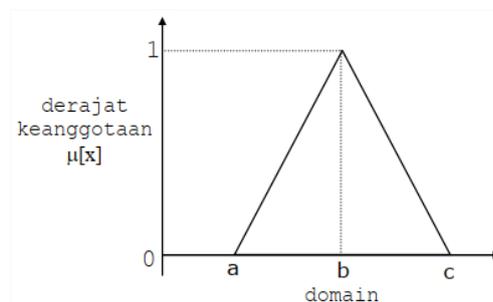
Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Zadeh, 1975).



$$\text{Gap}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a(\text{min}) \\ (x / \text{target}) & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases} \quad (5)$$

Gambar 2.2. Representasi Kurva Linier dan Fungsi Keanggotaan

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear)

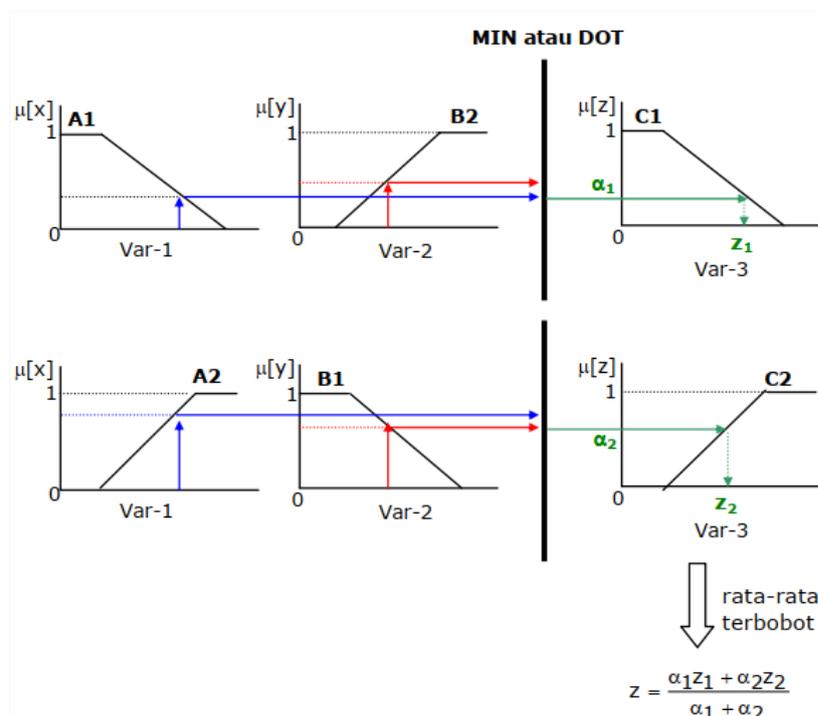


$$\text{Gap}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a(\text{min}) \\ (x / \text{target}) & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

Gambar 2.3. Representasi Kurva Segitiga

2.8. Fuzzy Inferensi System (FIS) Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



Gambar 2.4. Inferensi Metode Tsukamoto

2.8.1. Operator Dasar

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal

dengan nama fire strength atau α -predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

2.8.2. Operator AND

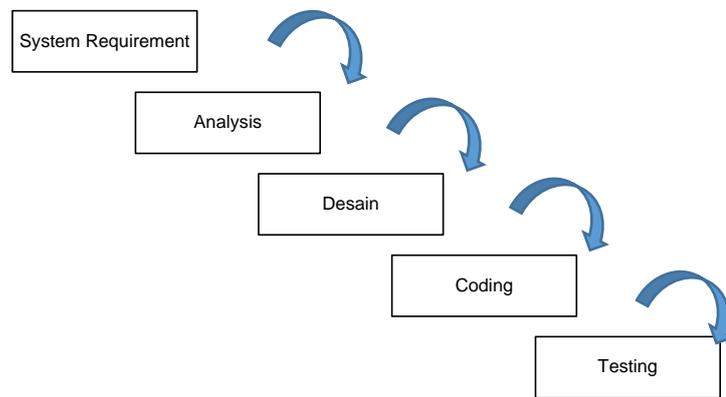
Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan, maka $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$ (Zadeh, 1975).

2.8.3. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan maka $\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$ (Zadeh, 1975).

2.9. Metode Pengembangan Sistem

Model Waterfall pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 1970-an. Waterfall Model merupakan salah satu model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier atau berurutan (Royce, 1970). Hasil keluaran dari setiap tahap merupakan input bagi tahap berikutnya. Model ini diperoleh dari proses rekayasa lainnya yang menawarkan cara pembuatan rekayasa perangkat lunak secara jelas.



Gambar 2.5. Tahapan Model Waterfall (Royce, 1970)

Keterangan :

a. System Requirement

Merupakan tahap permulaan di dalam suatu sistem. Tahap ini digunakan untuk mendapatkan spesifikasi dari kebutuhan pengguna

b. Analysis

Tahap analisa permasalahan system lama dan analisa untuk kebutuhan system baru yang akan dikembangkan

c. Desain

Tahap ini kita melakukan proses pembuatan perancangan bentuk logic dan fisik

d. Coding

Tahap ini menentukan bahasa dan aplikasi pemrograman yang digunakan serta penentuan DBMS

e. Testing

Tahap terakhir adalah melakukan pengujian terhadap *software*, dukungan terhadap pengguna (*service*), umpan balik (*feedback*), dan *training*

2.10. Unified Modelling Language (UML)

UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi (Rosa dan Shalahudin, 2013). UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun.

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. sebuah usecase merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. Usecase merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu

2.11. Pengujian *Blackbox*

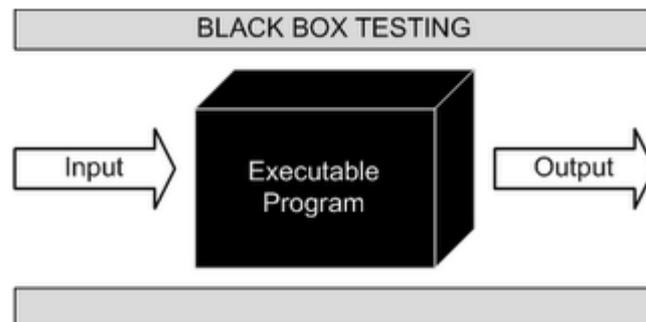
Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam yang hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa mengetahui apa dibalik kotak hitam. Pengujian *black box* mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya atau *interface* dan fungsionalitas tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui *input* dan *output*).

Pengetahuan khusus dari kode aplikasi atau struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus yakni spesifikasi dan persyaratan aplikasi yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi *eksternal* perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan dan desain

untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu.

Metode ini dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, fungsional, sistem dan penerimaan. Ini biasanya terdiri dari kebanyakan jika tidak semua pengujian pada tingkat yang lebih tinggi, tetapi juga bisa mendominasi unit testing juga. Pengujian pada Black Box berusaha menemukan kesalahan seperti:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- b. Kesalahan interface
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi



Gambar 2.6. Metode Pengujian *Blackbox* (Smirnov, 2002)