

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sistem pakar dapat menganalisa tingkat stres pada mahasiswa tingkat akhir dengan melibatkan psikolog dan psikiater sebagai ahli dalam memberi informasi tentang stres serta solusi masalah yang dihadapi oleh penderita stress. Metode yang digunakan adalah *dempster-shafer*. Dengan fitur berbasis web, sistem pakar untuk menganalisis tingkat stres ini dapat membantu mahasiswa dalam mengetahui tingkat stres yang dialami. Dengan sistem pakar ini juga terdapat solusi untuk permasalahan tingkatan stress yang dialami mahasiswa (Rahmawati et al, 2015) .

Gangguan depresi mayor dengan menggunakan faktor kepastian adalah tipe depresi yang paling umum dari gangguan mood yang dapat didiagnosis. Prevalensi gangguan depresi di Indonesia ada sebanyak 11,60 % dari jumlah penduduk di Indonesia sekitar 24.708.000 jiwa dan 50 % terjadi pada usia 20-50 tahun. Menurut ibu Kondang Budiyan, M.A..Psi. dosen Universitas Mercu Buana Yogyakarta, dalam mendiagnosa depresi terdapat ketidakpastian besarnya prosentase gejala yang dialami oleh penderita depresi sehingga menyebabkan ketidakpastian prosentase gangguan. Dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk menentukan kepastian besarnya prosentase gejala dan menggunakan metode fuzzy untuk menentukan besarnya gangguan sehingga orang yang mengalami gangguan yang terkait dengan depresi dapat mengetahui seberapa besar gangguan yang dialami dan bagaimana terapi yang harus dilakukan (Astuti dan Kusri, 2015).

Sistem pakar untuk mendiagnosa jenis gangguan perkembangan pada anak menyebutkan bahwa anak-anak adalah fase yang paling rentan sehingga mempertimbangkan tahap perkembangannya. Untuk mengetahui apakah anak itu mengalami gangguan perkembangan atau tidak, diperlukan diagnosis. Kelainan perkembangan pada anak dapat didiagnosis dari perilaku yang ditunjukkan oleh anak. Sistem pakar dapat diimplementasikan di berbagai bidang, salah satunya

diaplikasikan di bidang psikologi untuk membantu para ahli atau psikolog anak untuk mengetahui jenis gangguan perkembangan pada anak. Metodologi yang digunakan untuk mempelajari metode faktor kepastian (CF). Metode ini untuk menggambarkan tingkat kepercayaan pada Ahli untuk fakta atau aturan, dengan menggunakan nilai (Fitria dan Novianto, 2013).

Sistem pakar diagnosa penyakit dbd dan demam *tifoid* dengan metode *fuzzy tsukamoto* menyebutkan bahwa DBD (*Demam Berdarah Dengue*) dan Demam *Tifoid* merupakan masalah kesehatan yang sering terjadi di Indonesia. Penderita penyakit DBD (*Demam Berdarah Dengue*) dan Demam *Tifoid* semakin tahun semakin meningkat, dapat menyerang anak-anak dan orang dewasa. Salah satu cara pencegahannya adalah dengan diagnosa penyakit yang tepat. Penyelesaian dalam permasalahan kali ini dengan pemetaan ruang *input* ke ruang *output*. Aplikasi ini dibangun untuk diagnosa dini penyakit DBD (*Demam Berdarah Dengue*) dan Demam *Tifoid* dengan menggunakan penerapan logika *Fuzzy Tsukamoto*. Berdasarkan hasil pengujian validasi perhitungan dengan membandingkan hasil perhitungan aplikasi dengan perhitungan manual dihasilkan tingkat valid aplikasi diagnose penyakit DBD (*Demam Berdarah Dengue*) dan Demam *Tifoid* sebesar 96.875% (Waluyo et al, 2015).

Implementasi *fuzzy tsukamoto* dalam mendiagnosa penyakit diabetes mellitus dibuat suatu sistem penegakan penyakit *Diabetes Mellitus* dengan menggunakan Metode Tsukamoto. Variabel-variabel pendukung penegakan diagnosa penyakit tersebut digunakan dalam pembentukan himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* itu akan diproses dengan Metode *Tsukamoto* sehingga menghasilkan suatu keputusan. Aplikasi yang dirancang telah diuji dengan melibatkan rekam medik diagnosa dari dokter, hasil keputusan yang dihasilkan aplikasi adalah sama dengan diagnosa dokter yang tertera di rekam medik. Secara umum aplikasi berbasis web ini bisa digunakan sebagai alat bantu sementara dalam penegakan diagnosa penyakit *Diabetes Mellitus* (Maulana dan Nurhadiyono, 2016).

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Kecemasan

Kecemasan atau dalam Bahasa Inggrisnya “*anxiety*” berasal dari Bahasa Latin “*angustus*” yang berarti kaku, dan “*ango, anci*” yang berarti mencekik. Kecemasan adalah fungsi ego untuk memperingatkan individu tentang kemungkinan datangnya suatu bahaya sehingga dapat disiapkan reaksi adaptif yang sesuai. Kecemasan berfungsi sebagai mekanisme yang melindungi ego karena kecemasan memberi sinyal kepada kita bahwa ada bahaya dan kalau tidak dilakukan tindakan yang tepat maka bahaya itu akan meningkat sampai ego dikalahkan (Freud, 2005).

Kecemasan dapat menjadi reaksi emosional yang normal di beberapa situasi, tetapi tidak di situasi lain (Nevid, 2005). Seseorang yang merasa khawatir karena menghadapi situasi yang tidak bisa memberikan jawaban yang jelas, tidak bisa mengharapkan sesuatu pertolongan, dan tidak ada harapan yang jelas akan mendapatkan hasil. Kecemasan dan kekhawatiran yang ringan dan menjadi sebuah motivasi. Sedangkan kecemasan dan kekhawatiran yang kuat dan negatif dapat menimbulkan gangguan fisik maupun psikis (Sumadinata, 2004).

Kecemasan adalah reaksi individu terhadap hal yang akan dihadapi. Kecemasan merupakan suatu perasaan yang menyakitkan, seperti kegelisahan, kebingungan, dan sebagainya, yang berhubungan dengan aspek subyektif emosi. Kecemasan merupakan gejala yang biasa pada saat ini, karena itu disepanjang perjalanan hidup manusia, mulai lahir sampai menjelang kematian, rasa cemas sering kali ada (Lazarus, 1991).

2.2.2. Dimensi Kecemasan

Terdapat dua dimensi kecemasan yaitu emosionalitas dan kekhawatiran. Emosionalitas diketahui dengan respon fisiologis yang meliputi peningkatan *galvanic* respon kulit dan denyut jantung, pusing, mual, perasaan panik. Sedangkan kekhawatiran meliputi membandingkan kinerja diri dengan teman-teman, mempertimbangkan konsekuensi dari kegagalan, khawatir berlebihan atas evaluasi,

percaya diri rendah, merasa tidak siap untuk tes, kehilangan harga diri dan kesedihan kepada orang tua (Sarason, 2008).

2.2.3. Aspek Kecemasan

Sumber penyebab kecemasan meliputi hal-hal dibawah ini (Ghufron 2011), :

- a. Kekhawatiran (*worry*) merupakan pikiran *negative* tentang dirinya sendiri, seperti perasaan *negative* bahwa ia lebih jelek dibandingkan dengan teman-temannya.
- b. Emosionalitas (*Emosionality*) sebagai reaksi diri terhadap rangsangan saraf otonomi, seperti jantung berdebar-debar, keringat dingin, dan tegang.
- c. Gangguan dan hambatan dalam menyelesaikan tugas (*task generated interference*) merupakan kecenderungan yang dialami seseorang yang selalu tertekan karena pemikiran yang rasional terhadap tugas.

2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Kecemasan

Terdapat dua faktor yang menyebabkan adanya kecemasan, yaitu pengalaman yang *negative* pada masa lalu dan pikiran yang tidak rasional (Ghufron & Risnawita, 2011:145).

- a. Pengalaman *negative* pada masa lalu

Pengalaman ini merupakan hal yang tidak menyenangkan pada masa lalu mengenai peristiwa yang dapat terulang lagi pada masa mendatang, apabila individu tersebut menghadapi situasi atau kejadian yang sama dengan juga tidak menyenangkan, misalnya pernah gagal dalam tes. Hal tersebut merupakan pengalaman umum yang menimbulkan kecemasan mahasiswa dalam menghadapi tes.

- b. Pikiran yang tidak Rasional

Para psikolog memperdebatkan bahwa kecemasan bukan karena suatu kejadian, melainkan kepercayaan atau keyakinan tentang kejadian itulah yang menjadi penyebab kecemasan.

2.2.5. Tingkatan Kecemasan

Kecemasan menjadi 4 tingkatan (Stuart dan Sunden, 1998), yaitu :

2.2.5.1. Kecemasan Ringan

Kecemasan ringan berhubungan dengan ketegangan akan peristiwa kehidupan sehari-hari. Pada tingkat ini lahan persepsi melebar dan individu akan berhati-hati dan waspada. Individu terdorong untuk belajar yang akan menghasilkan pertumbuhan dan kreativitas.

- a. Respon fisiologis : sesekali nafas pendek, nadi dan tekanan darah naik, gejala ringan pada lambung, muka berkerut dan bibir bergetar.
- b. Respon kognitif : persepsi meluas, mampu menerima rangsangan yang kompleks, konsentrasi pada masalah, menyelesaikan masalah secara efektif.
- c. Respon perilaku dan emosi : Tidak dapat duduk tenang, tremor halus pada tangan, suara kadang-kadang meninggi.

2.2.5.2. Kecemasan Sedang

Pada tingkat ini lahan persepsi terhadap lingkungan menurun / individu lebih memfokuskan pada hal penting saat itu dan mengesampingkan hal lain.

- a. Respon fisiologis : Sering nafas pendek, nadi ekstra systole dan tekanan darah naik, mulut kering, anorexia, diare/konstipasi, gelisah.
- b. Respon kognitif : Lapang persepsi menyempit, rangsang Luar tidak mampu diterima, berfokus pada apa yang menjadi perhatiannya.
- c. Respon perilaku dan emosi : Gerakan tersentak-sentak (meremas tangan), bicara banyak dan lebih cepat, perasaan tidak nyaman.

2.2.5.3. Kecemasan Berat

Pada kecemasan berat lahan persepsi menjadi sempit. Individu cenderung memikirkan hal yang kecil saja dan mengabaikan hal-hal yang lain. Individu tidak mampu berfikir berat lagi dan membutuhkan banyak pengarahan/tuntutan.

- a. Respon fisiologis : Sering nafas pendek, nadi dan tekanan darah naik, berkeringat dan sakit kepala, penglihatan kabur.

- b. Respon kognitif : Lapang persepsi sangat menyempit, tidak mampu menyelesaikan masalah.
- c. Respon perilaku dan emosi : Perasaan ancaman meningkat, verbalisasi cepat, blocking.

2.2.5.4. Panik

Pada tingkat ini persepsi sudah terganggu sehingga individu sudah tidak dapat mengendalikan diri lagi dan tidak dapat melakukan apa-apa walaupun sudah diberi pengarahan/tuntunan.

- a. Respon fisiologis : Nafas pendek, rasa tercekik dan berdebar, sakit dada, pucat, hipotensi.
- b. Respon kognitif : Lapang persepsi menyempit, tidak dapat berfikir lagi.
- c. Respon perilaku dan emosi : Agitasi, mengamuk dan marah, ketakutan, berteriak-teriak, blocking, persepsi kacau.

2.2.6. Skala ukur Kecemasan dalam ilmu psikologi

Zung Self-Rating Anxiety Scale (SAS/SRAS) adalah penilaian kecemasan pada pasien yang dirancang oleh William W.K.Zung, dikembangkan berdasarkan gejala kecemasan dalam *diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-II). Terdapat 20 pertanyaan, dimana setiap pertanyaan dinilai 1-4 (1 : tidak pernah, 2 : kadang-kadang, 3 : sebagian waktu, 4 : hampir setiap waktu). Terdapat 15 pertanyaan meliputi gangguan fisiologis dan 5 pertanyaan meliputi gangguan sikap atau perilaku (*Zung Self-Rating Anxiety Scale* dalam Ian McDowell, 2006). Rentang penilaian 20-80, dengan pengelompokan antara lain:

- a. Skor 20-44 : kecemasan ringan
- b. Skor 45-59 : kecemasan sedang
- c. Skor 60-74 : kecemasan berat
- d. Skor 75-80 : kecemasan sangat berat / panik

2.2.7. Mahasiswa

Mahasiswa menurut Knopfemacher (dalam Suwono, 1978) adalah merupakan insan-insan calon sarjana yang dalam keterlibatannya dengan perguruan tinggi, dididik & di harapkan menjadi calon – calon intelektual.

Sedangkan mahasiswa menurut Sarwono (1978) adalah setiap orang yang secara resmi terdaftar untuk mengikuti pelajaran di perguruan tinggi dengan batas usia sekitar 18 – 30 thn. Mahasiswa merupakan suatu kelompok dalam masyarakat yang memperoleh statusnya karena ikatan dengan perguruan tinggi. Mahasiswa juga merupakan calon intelektual atau cendekiawan muda dalam suatu lapisan masyarakat yang sering kali syarat dengan berbagai predikat.

Sedangkan pengertian mahasiswa menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), mahasiswa ialah pelajar perguruan tinggi. Didalam struktur pendidikan Indonesia, mahasiswa menduduki jenjang satuan pendidikan tertinggi di antara yang lain.

2.2.8. Sistem pakar

Sistem pakar merupakan aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam (Kusrini, 2008).

Menurut Arhami (2005), sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar.

Sehingga didapatkan pengertian sistem pakar secara khusus dalam penelitian ini yaitu salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* berupa aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah diagnosis penyakit gigi dan mulut pada pasien sebagaimana diagnosis yang dilakukan oleh pakar.

2.2.8.1. Sejarah Sistem Pakar

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI (*artificial Intelligence*) pada pertengahan tahun 1956. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon (Kusumadewi, 2003).

2.2.8.2. Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian (*expertise*), pakar (*expert*), pengalihan keahlian (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*) dan kemampuan menjelaskan (*explanation capability*). Keahlian (*expertise*) adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Pengetahuan tersebut memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik daripada seseorang yang bukan ahli. Pakar (*Expert*) adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (*domain*), menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecah aturan-aturan jika dibutuhkan, dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka. Pengalihan keahlian (*transferring expertise*) dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, hal inilah yang merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu :

- a. Tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya)
- b. Representasi pengetahuan (ke komputer)
- c. Inferensi pengetahuan
- d. Pengalihan pengetahuan ke *user*.

Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan nama basis pengetahuan. Ada dua tipe pengetahuan, yaitu fakta dan prosedur (biasanya berupa aturan).

Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar, Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam

bentuk motor inferensi (*inference engine*) Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk *rule based systems*, yang mana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF-THEN*. Fitur lainnya dari sistem pakar adalah kemampuan untuk memberikan nasehat atau merekomendasi. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem konvensional (Turban, 1995).

2.2.9. Logika Fuzzy

2.2.9.1. Definisi Logika Fuzzy

Kata *fuzzy* merupakan kata sifat yang berarti kabur, tidak jelas. *Fuzziness* atau kekaburan atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia. Orang yang belum pernah mengenal *fuzzy logic* pasti akan mengira bahwa *fuzzy logic* adalah sesuatu yang rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali seseorang mulai mengenalnya, pasti akan tertarik untuk ikut mempelajari *fuzzy logic*. *Fuzzy logic* dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang *fuzzy logic* modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang *fuzzy logic* itu sendiri sudah ada sejak lama (Kusumadewi, 2010).

Logika fuzzy adalah sebuah metodologi berhitung dengan variabel kata – kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata – kata yang digunakan dalam logika fuzzy bukan sepresisi bilangan namun dekat dengan intuisi manusia (Naba, 2009). Tidak semua kondisi memiliki nilai kebenaran salah dan benar atau bernilai 0 dan 1. Ada suatu kondisi yang berada di antara 0 dan 1 yang dinamakan kesamaran (*fuzzy*).

Alasan digunakannya logika *fuzzy* adalah (Sri Kusumadewi, 2010:2):

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti dengan konsep matematis sebagai dasar dari penalaran *fuzzy* yang sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan – perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogeny, dan kemudian ada beberapa

data yang “eksklusif”, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menanganinya.

- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi – fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para ahli secara langsung tanpa memulai proses pelatihan. Dalam hal ini sering disebut dengan nama *Fuzzy Expert System* menjadi bagian terpenting.
- f. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang mesin ataupun teknik elektro.
- g. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari – hari sehingga mudah untuk dimengerti.

2.2.9.2. Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (*crisp*) A didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika $a \in A$, maka nilai yang berhubungan dengan a adalah 1. namun jika $a \notin A$, maka nilai yang berhubungan dengan a adalah 0. notasi $A = \{x/P(x)\}$ menunjukkan bahwa A berisi item x dengan $p(x)$ benar. Jika XA merupakan fungsi karakteristik A dan properti P , maka dapat dikatakan bahwa $P(x)$ benar, jika dan hanya jika $XA(x)=1$ (Kusumadewi, 2003).

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan *real* pada interval $[0,1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak diantaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu (Kusumadewi, 2003):

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.

- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu sebagai berikut (Kusumadewi, 2010):

- a. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
- b. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel.
- c. 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.
- d. 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.

2.2.10. Fuzzy Tsukamoto

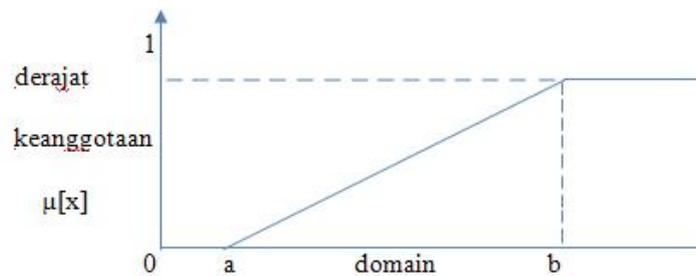
1. Pengertian

Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton, 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.

2. Fungsi Keanggotaan

Dalam himpunan *fuzzy* terdapat beberapa representasi dari fungsi keanggotaan, salah satunya yaitu representasi linear. Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus.

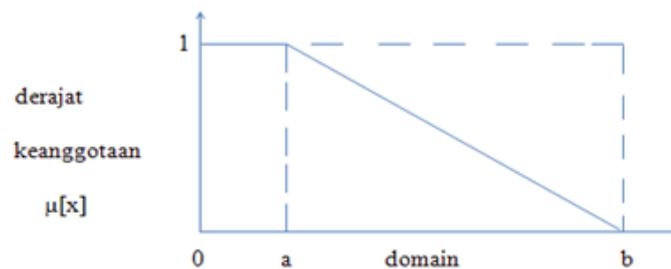
- Representasi linear NAIK



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

Gambar 2. 1 Representasi Linier Naik

- Representasi linier TURUN



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

Gambar 2. 2 Representasi Linier Turun

- Konjungsi *fuzzy*

$$\mu_{A \wedge B} = \mu_A(x) \cap \mu_B(y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

- Disjungsi *fuzzy*

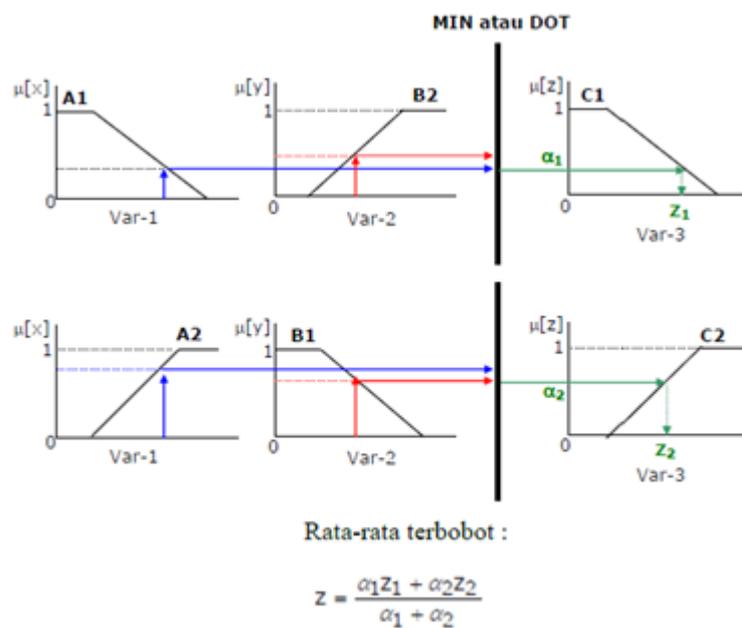
$$\mu_{A \vee B} = \mu_A(x) \cup \mu_B(y) = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

- Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “*Input-Output*”

Contoh :

Misalkan ada 2 variabel input, Var-1 (x) dan Var-2(x), serta variabel output, Var-3(z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu:

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)



Gambar 2.3 Aturan Fuzzy