

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Kesehatan Mental

1. Pengertian Kesehatan Mental

Manusia memiliki kategori sehat dalam fisik dan mental, pada kesehatan mental banyak hal yang berkaitan dengan aspek ini. Mulai dari bagaimana seseorang memikirkan, menjalani keseharian, dan merasakan sesuatu dalam kehidupan. Individu manusia dengan cara mereka memandang diri sendiri dan orang lain juga berkaitan erat dengan kesehatan mental. Sampai pada evaluasi diri dengan berbagai solusi alternatif serta proses pengambilan keputusan terhadap situasi yang dialami [23].

Kondisi seseorang yang mengalami perkembangan pada fisiknya, intelektual, dan emosi yang seimbang baik dalam perkembangan diri sendiri maupun saat berinteraksi dengan lingkungan merupakan wujud dari kesehatan mental yang dimiliki seseorang. Dalam kondisi yang lebih spesifik terhadap kejiwaan yang sehat adalah saat dimana pikiran, perasaan, sikap, pandangan dan keyakinan hidup yang saling berkoordinasi sehingga muncul adanya keharmonisan jiwa yang tidak mengalami pertentangan dari individu tersebut dalam bentuk perasaan ragu, cemas, gelisah, dan khawatir.

2. Gangguan Kesehatan Mental

Kesehatan mental tiap manusia berbeda dan bergerak dinamis sesuai dengan perkembangannya. Tiap masalah atau kondisi yang dialami manusia dan proses dalam penyelesaian masalah tersebut menjadi aspek penting yang memengaruhi kesehatan mental. Karena masalah-masalah yang dihadapi, sering kali individu manusia mengalami kesulitan dan mulai merasakan rasa khawatir, sedih, marah, dan putus asa. Pada saat gangguan perasaan atau masalah pada emosi sedang naik maka kinerja lainnya seperti daya pikir dan daya kerja akan terganggu bahkan berkurang. Dalam keadaan seperti ini, merupakan gangguan kesehatan mental. Gangguan kesehatan mental dapat berupa gangguan ringan sampai dengan penyakit mental dengan gangguan

yang berat. Keadaan yang membuat goncangan mental pada suatu kondisi mendadak ataupun sebab peristiwa buruk akan membawa akibat buruk jika tidak diatasi dengan baik [24].

3. Faktor Penyebab Gangguan Kesehatan Mental

Pada umumnya setiap kejadian maupun peristiwa akan memberikan perubahan dalam kehidupan seseorang baik dengan dampak yang kecil maupun besar. Setiap individu yang menghadapi suatu kondisi perlu melakukan adaptasi diri untuk mengurangi tekanan mental yang muncul, namun tidak semua orang mampu untuk melakukan penyesuaian diri tersebut sehingga menimbulkan gangguan pada mental. Berikut adalah beberapa faktor berdasarkan InfoDATIN [4] yang menyebabkan gangguan kesehatan mental, yaitu:

- a. Perkawinan
- b. Permasalahan orang tua
- c. Hubungan interpersonal
- d. Lingkungan hidup
- e. Pekerjaan
- f. Keuangan
- g. Hukum
- h. Perkembangan
- i. Penyakit fisik
- j. Faktor keluarga
- k. Trauma

4. Jenis Gangguan Kesehatan Mental

Banyaknya gangguan dan dampak dari mental yang tidak sehat sangat banyak dan beragam. Kondisi dan perasaan tertentu mengakibatkan dampak yang berbeda-beda [25]. Beberapa gejala dari gangguan kesehatan mental dapat dikelompokkan ke dalam jenis gangguan mental, yaitu:

- a. Skizofrenia Paranoid

Skizofrenia Paranoid merupakan jenis skizofrenia yang memiliki keyakinan terhadap sesuatu yang tidak nyata dan halusinasi terutama

halusinasi pendengaran. Jenis ini merupakan jenis skizofrenia yang paling umum terjadi, yang mana penderitanya mengalami kecurigaan ataupun ketakutan terhadap hal-hal yang tidak nyata. Perilaku dari penderita skizofrenia cenderung kacau dan tidak terkontrol serta sulit dimengerti saat berkomunikasi dengan orang lain. Perubahan kebiasaan juga dapat menjadi gejala ringan berupa obsesi terhadap kekerasan, suasana hati yang tidak stabil, pola makan dan tidur berubah. Beberapa faktor dapat meningkatkan risiko seseorang terkena skizofrenia paranoid, seperti:

- 1) Mengalami gangguan atau kelainan pada otak.
- 2) Mengalami kekurangan oksigen saat lahir (hipoksia).
- 3) Mengalami trauma pada masa anak-anak.
- 4) Terkena infeksi virus selama masa anak-anak atau saat berada dalam kandungan.

b. Fobia

Fobia adalah ketakutan yang berlebihan, terus-menerus dan tidak realistis terhadap suatu hal. Fobia merupakan salah satu jenis gangguan kecemasan yang bersifat permanen dan memberikan dampak pada fisik maupun stres psikologis. Gangguan kesehatan mental ini memengaruhi kemampuan dan potensi dalam bekerja atau saat berkomunikasi dalam lingkungan sosial. Para penderita fobia cenderung mencoba untuk menghindari hal ataupun kondisi yang memicu rasa takut dan memiliki perasaan yang tidak rasional.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan fobia secara bertahap maupun mendadak, seperti:

- 1) Mengalami kejadian buruk.
- 2) Faktor genetik ataupun faktor lingkungan.
- 3) Fungsi otak yang berubah.
- 4) Mengalami tekanan atau stres dalam jangka panjang.
- 5) Pola asuh orang tua yang terlalu keras maupun protektif sehingga tidak memiliki kedekatan terhadap orang tua.

c. Depresi

Depresi merupakan terganggunya fungsi manusia yang terkait dengan perasaan sedih yang diikuti dengan perubahan pola tidur dan nafsu makan yang terganggu. Gangguan konsentrasi dan psikomotor, kelelahan, merasa putus asa, dan tidak berdaya merupakan gejala dari depresi. Bentuk dari gangguan jiwa atau mental ini ditandai dengan kemurungan, tidak adanya gairah hidup, perasaan tidak berguna, dan putus asa. Perasaan sedih yang timbul dari depresi berkaitan dengan penderitaan yang dapat berwujud serangan yang tertuju pada diri sendiri ataupun perasaan marah yang sangat mendalam [26].

d. Gangguan Kecemasan

Ketakutan, kecemasan, dan gangguan dalam tingkah laku di kehidupan sehari-hari secara berlebihan merupakan gangguan kecemasan. Ketakutan merupakan respon emosional terhadap suatu hal yang mengancam, sedangkan kecemasan merupakan antisipasi atas ancaman di masa depan. Pengaruh dari ketakutan berimbas pada respon tubuh untuk melawan, melarikan diri, dan pikiran tentang bahaya yang mengancam. Pada kecemasan, dampaknya dirasakan pada tegangnya otot dan kewaspadaan terhadap hal buruk yang akan terjadi di masa depan dengan menerapkan kehati-hatian atau berusaha menghindar. Gangguan kecemasan sangat erat kaitannya dengan ketakutan dan rasa cemas, biasanya diagnosis pasien dibedakan berdasarkan pemeriksaan dari jenis situasi yang ditakuti dan isi pikiran terkait dengan hal itu.

e. *Obsessive Compulsive Disorder* (OCD)

Obsessive Compulsive Disorder (OCD) atau obsesif kompulsif ditandai dengan adanya obsesi dan/atau kompulsi yang tidak diinginkan namun terjadi secara terus-menerus hingga mengganggu. Selain dari pikiran, perilaku yang berulang ataupun tindakan mental yang dilakukan dari dorongan atas respon obsesi yang ada merupakan gejala dari OCD. Perilaku yang biasanya dilakukan oleh pengidap OCD ditandai dengan menarik

rambut, mencabut kulit kering, menimbun barang yang tidak dipakai, dan cemas atas penampilan diri.

f. **Antisocial atau Gangguan Kecemasan Sosial**

Gangguan kepribadian kecemasan sosial merupakan keadaan tidak nyaman dan tertekan bahwa seolah-olah dia akan melakukan hal yang mempermalukan dirinya dan bertindak bodoh sehingga meninggalkan kesan negatif kepada orang lain di sekitarnya [27]. Penderita gangguan kecemasan sosial biasanya akan menggunakan media sosial dengan intensitas waktu yang lebih lama dibanding dengan orang pada umumnya. Komunikasi secara tidak langsung atau bertemu *face to face* cenderung memberikan rasa yang lebih nyaman terhadap penderita gangguan mental ini. Dalam media sosial, mereka membuat citra yang sebaik mungkin agar mendapat kesan yang baik dan positif akan dirinya, bahkan citra itu sebenarnya berbeda dengan dirinya [28].

B. Psikologi Anak Muda

1. Anak Muda

Rentang usia dari anak muda atau kaum muda mencakup usia 10-24 tahun [29]. Kaum muda juga dikenal sebagai sebutan remaja yang pada masa ini mengalami banyak perubahan dalam segi fisik maupun psikis serta perubahan dalam ketertarikan terhadap sesuatu. Masa remaja adalah masa pencarian identitas ataupun krisis identitas, yang sering kali dalam proses tersebut banyak menimbulkan masalah pada diri anak muda [30].

2. Psikologi

Psikologi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku dan jiwa yang merupakan hasil dari proses berfikir, berperilaku dan emosi yang dirasakan oleh manusia tunggal. Ruang lingkup dari psikologi berpaku pada penyimpangan dan abnormalitas yang dialami oleh manusia. Hal-hal lain yang dapat memengaruhi perilaku dan membuat manusia bertindak dengan cara tertentu ataupun interaksi dengan manusia dan objek lain merupakan fokus analisis psikologi [31].

3. Psikologi pada Anak Muda dan Mahasiswa

Pada kajian psikologis, remaja adalah suatu usia pada individu menjadi lebih terintegrasi dalam kehidupan masyarakat, yang mana merasa bahwa dirinya berada di tempat yang sama dengan masyarakat dewasa [32]. Untuk tindak tingkah laku remaja, biasanya dipengaruhi oleh konsep diri yang dimilikinya. Konsep diri merupakan semua ide, pikiran, pendirian, dan kepercayaan yang diketahui oleh individu tersebut dan memiliki pengaruh terhadap dirinya dalam melakukan komunikasi dengan orang lain. Konsep diri yang ada pada remaja biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: kematangan, usia, penampilan diri, orientasi seks, nama, keluarga, teman, cita-cita, dan kreativitas. Konsep diri dari anak muda terbentuk dari lingkungan dimana mereka mempelajari sesuatu dan pengalaman diri dalam berhubungan dengan orang lain [33].

Mahasiswa memiliki rata-rata umur yang masih dikategorikan ke dalam anak muda. Stres akademik menjadi stres yang umumnya dialami oleh mahasiswa [8]. Penyebab dari stres akademik yang dialami mahasiswa cukup bervariasi mulai dari tekanan dari orang tua, pelajaran yang sulit, tugas yang banyak sampai dengan sumber yang cukup dominan yaitu skripsi. Mahasiswa juga kerap kali mengalami kecemasan yang mana memengaruhi hasil belajar. Gangguan yang disebabkan oleh kecemasan dapat berupa kesulitan berkonsentrasi, menurunnya daya ingat dan mengganggu kemampuan untuk menghubungkan satu hal dengan hal lainnya [34].

C. Mahasiswa Tingkat Akhir

Mahasiswa adalah peserta didik pada jenjang pendidikan tinggi. Setiap mahasiswa program strata satu (S1) sebagian besar diwajibkan menyusun skripsi untuk mendapatkan gelar sarjana (menurut KBBI). Mahasiswa yang merupakan individu yang bersekolah di perguruan tinggi selama masa waktu tertentu menghadapi tugas yaitu giat dan berusaha keras dalam studinya tersebut [35]. Skripsi menjadi tahap akhir bagi mahasiswa untuk menyelesaikan proses belajar di perguruan tinggi, maka mahasiswa yang berada dalam tahap ini disebut dengan mahasiswa tingkat akhir.

D. Skripsi

Skripsi merupakan karya tulis ilmiah yang disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil penelitian dengan mengimplementasikan teori serta ilmu yang didapatkan selama menjalani proses perkuliahan sebelumnya. Karya ilmiah yang ditulis sebagai syarat akademik untuk memperoleh gelar memiliki tujuan yakni sebagai indikator yang perlu dimiliki mahasiswa untuk implikasi perangkat lunak berdasarkan kaidah, tata cara dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, atau desain. Proses penulisan laporan skripsi dimulai dengan menentukan masalah, mencari data, mengolah data, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Namun mahasiswa harus terlebih dahulu menyusun proposal skripsi dengan matang untuk mempermudah proses implementasi dan melakukan kajian mengenai topik yang dikaji. Tujuan dari menyusun skripsi agar mahasiswa dapat menulis karya ilmiah dan mengemukakan pendapat. Dalam proses awal, mahasiswa perlu mengetahui dan memahami format serta tatacara penulisannya [36].

Sistematika penulisan skripsi disesuaikan dengan kebijakan masing-masing universitas dan program studi, namun pada umumnya adalah seperti berikut:

1. **Bagian Awal**

Pada bagian awal terdiri dari halaman judul, lembar pengesahan, lembar pernyataan orisinalitas dan publikasi ilmiah, lembar persetujuan dari instansi asal penelitian, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan intisari

2. **Bagian Tengah**

Pada bagian tengah terdiri atas enam bab bagian yang masing-masing memiliki sub bab mengenai kebutuhan dan penyesuaian terkait penelitian/kajian ilmiah yang ditulis. Bab pada bagian tengah yaitu: Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Landasan Teori, Bab IV Dataset Dan Pengembangan Model, Bab V Hasil Eksperimen Dan Pembahasan, Bab VI Penutup.

3. Bagian Akhir

Pada bagian akhir skripsi meliputi daftar pustaka dan lampiran (jika ada).

E. Data Mining

Data mining merupakan gabungan dari beberapa bidang ilmu termasuk statistika, pembelajaran mesin, kecerdasan buatan, teknologi data, pengenalan pola dan serangkaian bidang ilmu lainnya. *Data mining* merupakan teknik pengolahan data dalam skala yang besar dengan tujuan untuk menemukan pola tertentu dengan fokus masalah berdasarkan kelayakan, kegunaan, efektivitas serta skalabilitas. *Data mining* digunakan untuk menemukan pola ataupun *trend* tertentu pada suatu *database* yang berkaitan [37]. *Data mining* pada dasarnya merupakan proses untuk menemukan pola, korelasi, dan tren yang mana bertujuan sebagai *filter* sejumlah data besar yang ada menggunakan teknologi pengenalan pola dengan statistika dan teknik matematika [38].

Proses eksplorasi dan analisis, salah satunya adalah *data mining* dengan cara otomatis maupun semi-otomatis pada sejumlah data yang banyak untuk menemukan pola dan aturan [39]. Namun pada beberapa tahun berikutnya, penulis buku ini menambahkan bahwa *data mining* dapat dilihat sebagai produk yang dapat dibeli daripada sebuah disiplin ilmu semata. Tapi untuk menggunakan *data mining* diperlukan pemahaman tentang statistika dan ilmu matematika karena untuk melakukan analisis data yang tertentu diperlukan juga pendekatan maupun model yang tepat [40].

F. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses untuk mengelompokkan objek-objek data ke dalam beberapa kelompok atau kategori. Pengelompokan ini dikenal sebagai *supervised learning* karena pembelajaran yang dilakukan berdasar dari pembelajaran contoh kasus bukan melalui observasi atau pengamatan. Pola *input* dan pola *output* dibutuhkan untuk mengenali suatu informasi dalam bank memori yang jika sistem *output* akan menampilkan output dari bank memori jika pola dari sistem *input* cocok.

Pada dasarnya klasifikasi mengacu pada pengelompokan data, yang dapat melakukan pemetaan data ke dalam kelas yang sudah didefinisikan sebelumnya berdasarkan pada nilai atribut data [37]. Klasifikasi berbeda dengan *clustering*, karena memperkirakan atau melakukan prediksi kelas dari suatu objek berbeda dengan algoritma dari *clustering* yang melihat dan mengelompokkan seluruh kumpulan data ke dalam kelompok kecil yang homogen [40].

G. Fuzzy Logic

Fuzzy logic adalah salah satu komponen pembentuk sistem cerdas yang memiliki model pendekatan untuk melakukan perhitungan menggunakan komputer dengan meniru kecerdasan manusia dan dapat menalar serta belajar [41]. Logika fuzi mampu mengimplementasi dengan mudah dan efisien sistem pakar ke dalam bahasa mesin. Logika ini dapat memetakan rangkaian permasalahan mulai dari masukan sampai ke keluaran yang diinginkan [42].

Fuzzy memiliki nilai keanggotaan bernilai 0 sampai 1, yang digunakan sebagai ukuran terhadap keputusan. Pada himpunan *fuzzy* A pada himpunan semesta U dinyatakan dengan fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ yang memiliki interval [0 1]. Himpunan *fuzzy* A pada himpunan universal U didefinisikan sebagai fungsi yang mendampingi setiap $x \in U$ dengan bilangan real pada interval [0, 1], yang dinotasikan dengan persamaan 3.1:

$$\mu_A(x) \rightarrow [0, 1] \quad (3.1)$$

dengan $\mu_A(x)$ menyatakan derajat keanggotaan dari elemen x pada himpunan A. Nilai derajat keanggotaan *fuzzy* 0 maka bukan anggota himpunan A dan sebaliknya jika nilai derajat keanggotaan *fuzzy* 1 menandakan x adalah anggota penuh dari himpunan A [43].

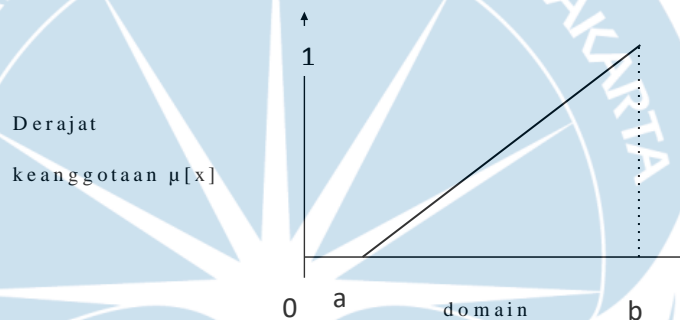
Fungsi keanggotaan *fuzzy* merupakan gambaran kurva yang memperlihatkan pemetaan titik inputan data ke dalam nilai keanggotaan di interval nilai 0 sampai dengan 1. Berdasarkan [41] dalam visualisasi kurva yang dapat digunakan, terdapat beberapa jenis, yaitu:

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan dengan suatu garis lurus. Representasi linear ini merupakan bentuk paling sederhana dan paling baik untuk menjadi pilihan saat dihadapkan dengan konsep yang kurang jelas. Pada representasi ini ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear, yaitu:

a. Representasi linear naik

Himpunan yang bergerak naik dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 0 ke arah kanan menuju derajat keanggotaan yang lebih tinggi. Pada gambar 3.1 merupakan bentuk dari representasi linear naik



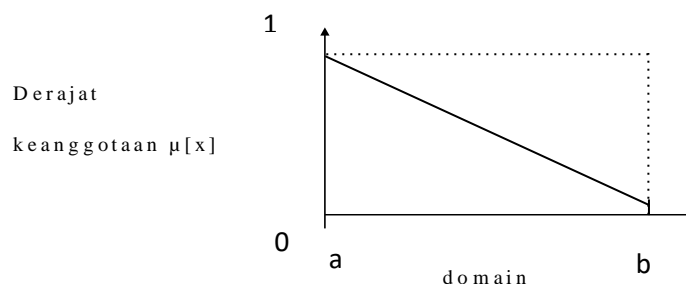
Gambar 3.1 Grafik Representasi Linear Naik

dengan fungsi keanggotaan pada persamaan 3.2

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ \frac{(x - a)}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \tag{3.2}$$

b. Representasi linear turun

Himpunan yang bergerak turun dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 1 ke arah kanan menuju derajat keanggotaan yang lebih rendah. Pada gambar 3.2 merupakan bentuk dari representasi linear turun.



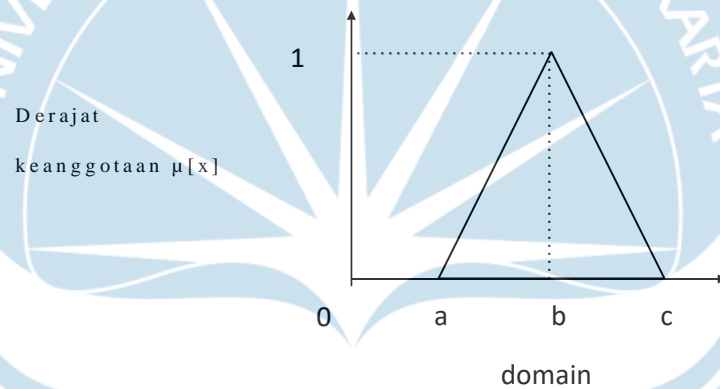
Gambar 3.2 Grafik Representasi Linear Turun

dengan fungsi keanggotaan pada persamaan 3.3:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad (3.3)$$

2. Representasi Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya adalah gabungan dari 2 garis linear, yakni linear naik dan linear turun. Pada gambar 3.3 merupakan representasi segitiga.



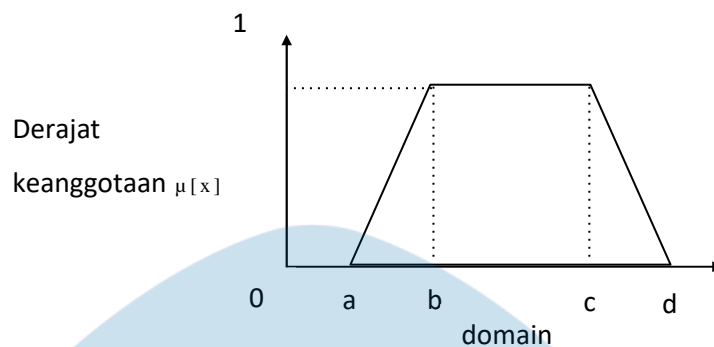
Gambar 3.3 Grafik Representasi Segitiga

dengan fungsi keanggotaan pada persamaan 3.4:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3.4)$$

3. Representasi Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti kurva segitiga yang pada titik tertentu yang memiliki nilai keanggotaan 1. Pada gambar 3.4 merupakan representasi trapesium.

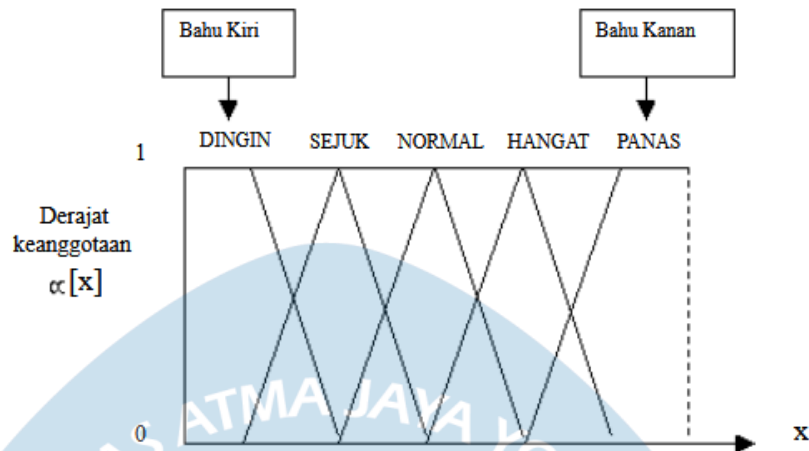


Gambar 3.4 Grafik Representasi Trapesium dengan fungsi keanggotaan pada persamaan 3.5:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x - a)}{(b - a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d - x)}{(d - c)}; & x \geq d \end{cases} \quad (3.5)$$

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun (misalkan: DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai puncak kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan *fuzzy* bahu, bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 3.5 memperlihatkan variabel TEMPERATUR dengan daerah bahunya.



Gambar 3.5 Daerah bahu pada variabel TEMPERATUR

Pada himpunan *fuzzy* juga memiliki beberapa operasi yang berfungsi memodifikasi dan mengkombinasikan himpunan *fuzzy*. Hasil dari operasi dua himpunan sering disebut dengan derajat himpunan. Dari [44] terdapat tiga operasi dasar dalam himpunan *fuzzy*, yakni:

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. Derajat keanggotaan dari operasi AND diperoleh dari nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan yang berhubungan. Operasi AND dinotasikan dengan persamaan 3.6

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (3.6)$$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. Derajat keanggotaan dari operasi OR diperoleh dari nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan yang berhubungan. Operasi OR dinotasikan dengan persamaan 3.7

$$\mu_{A \cup B} = \max (\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (3.7)$$

c. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. Derajat keanggotaan dari operasi AND diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan tersebut dengan 1. Operasi NOT dinotasikan dengan persamaan 3.8

$$\mu A = 1 - \mu A[x] \quad (3.8)$$

H. Fuzzy Mamdani

Mamdani merupakan salah satu metode *system* inferensi *fuzzy* yang berguna dalam menarik kesimpulan maupun keputusan terbaik dalam permasalahan yang kurang pasti [12]. Pada metode mamdani lebih memperhatikan kondisi yang terjadi untuk setiap daerah *fuzzynya*, sehingga menghasilkan hasil keputusan terbaik dan cukup akurat untuk suatu permasalahan [45]. Hal lainnya yang membedakan *fuzzy logic* mamdani adalah penggunaannya dalam *Multi Input Multi Output* (MIMO). Proses dari defuzzifikasi aturan konsekuen hasil yang tajam diperoleh. Metode ini dikenal dengan nama metode Max-Min yang diperkenalkan oleh Ebrahim Madani di tahun 1975. Metode Mamdani menerapkan aturan IF-THEN yang digunakan untuk menentukan himpunan *fuzzy*. Beberapa tahap diperlukan untuk mendapatkan *output* dari metode ini, yaitu:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Tahap pertama dari prosedur metode mamdani biasa disebut dengan fuzzifikasi atau pembentukan himpunan *fuzzy* yang mana merupakan proses transformasi *input* himpunan tegas (*crisp*) ke dalam himpunan *fuzzy* [46]. Pada setiap himpunan *fuzzy* memiliki domain dan fungsi keanggotaan yang akan digunakan untuk menentukan nilai keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* berdasarkan variabel *input*. Fungsi keanggotaan yang digunakan pada metode mamdani adalah fungsi keanggotaan trapesium, fungsi keanggotaan bahu, dan fungsi keanggotaan bahu kanan atau kiri.

2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan).

Tahapan selanjutnya pada metode mamdani adalah fungsi implikasi yang mana adalah struktur logika yang terdiri atas kumpulan premis dan memiliki satu konklusi. Tujuan dari fungsi implikasi adalah untuk mengetahui hubungan antara premis dan konklusinya. Bentuk dari fungsi implikasi berupa pernyataan IF x is A THEN y is B, dengan keterangan bahwa x dan y adalah skalar, sedangkan A dan B merupakan himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* terdiri atas antisenden yang merupakan proposisi yang

mengikuti IF, sedangkan konsekuen adalah proposisi yang mengikuti THEN. Proposisi merupakan aturan *fuzzy* yang dapat diperluas dengan menggunakan penghubung (interseksi) AND. Tujuan dari proposisi adalah untuk menghasilkan *output* dari proposisi yang telah ditentukan. Penentuan proposisi sendiri dibentuk berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan penilaian yang berkaitan dengan objek yang ditelaah, dan berdasarkan fakta yang jelas. Menentukan nilai keanggotaan adalah langkah lanjutan setelah proposisi terbentuk. Nilai keanggotaan ditentukan dari aturan *fuzzy* yang telah dibentuk menggunakan fungsi implikasi Min dan pada implikasi ini digunakan operator AND (interseksi).

3. Komposisi aturan.

Komposisi aturan menjadi prosedur dengan tujuan untuk menentukan inferensi dari kumpulan dan korelasi antar aturan, yang mana terdapat beberapa metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu max, additive, dan probabilistik OR (probor).

Metode Max pada [47] merupakan prosedur menggabungkan fungsi keanggotaan dari aturan aplikasi fungsi implikasi dengan menggunakan perumusan pada persamaan 3.9:

$$M_{sf} [x_i] = \max (m_{sf} [x_i], m_{kf} [x_i]) \quad (3.9)$$

dengan:

$m_{sf} [x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$m_{kf} [x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

4. Penegasan (*defuzzifikasi*).

Input pada defuzzifikasi berasal dari himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*. *Output* yang dihasilkan adalah bilangan pada domain himpunan *fuzzy*. Dari suatu himpunan *fuzzy* dalam rentang tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai *output*. Terdapat beberapa metode defuzzifikasi, yaitu:

- a. Metode Centroid

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan dengan persamaan 3.10:

$$Z^* = \frac{\int_a^b z \cdot \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz} \quad (3.10)$$

Keterangan:

- Z : nilai domain ke- i
 $\mu(z)$: derajat keanggotaan titik tersebut
 Z^* : nilai hasil penegasan (*defuzzyfikasi*)

b. Metode Bisektor

Solusi *crisp* pada metode ini diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jurnal total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*, yang dirumuskan sebagai persamaan 3.11:

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{R_1}^p \mu(z) dz = \int_p^{R_n} \mu(z) dz \quad (3.11)$$

c. Metode Mean of Maximum (MOM)

Metode ini memperoleh solusi *crisp* dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode Largest of Maximum (LOM)

Metode ini memperoleh solusi *crisp* dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode Smallest of Maximum (SOM)

Pada metode ini memperoleh solusi *crisp* dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan minimum.