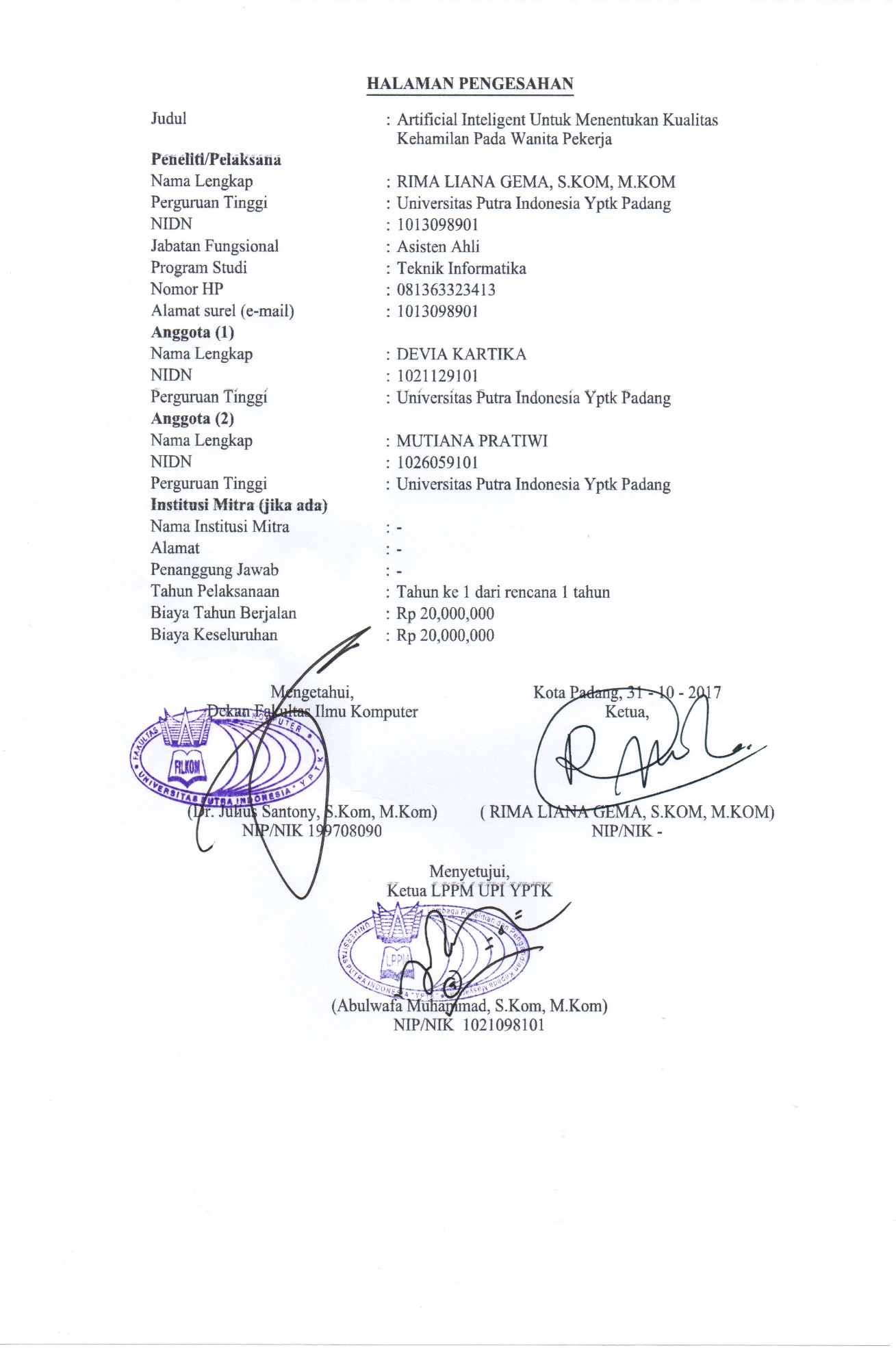
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Kode/Nama Rumpun Ilmu\*\* : 458 / Teknik Informatika |         **LAPORAN AKHIR**  **PENELITIAN DOSEN PEMULA**    logo_upi        **ARTIFICIAL INTELLIGENCE MENENTUKAN KUALITAS KEHAMILAN PADA WANITA PEKERJA**  **Tahun ke 1 dari rencana 1 Tahun**  **TIM PENGUSUL :**  **Rima Liana Gema, S.Kom, M.Kom / 1013098901 (Ketua )**  **Devia Kartika, S.Kom, M.Kom / 1021129101 (Anggota 1)**  **Mutiana Pratiwi, S.Kom, M.Kom / 1026059101 (Anggota 2)**      **UNIVERSITAS PUTRA INDONESIA “YPTK” PADANG**  **Oktober 2017** |

****

**RINGKASAN**

Logika *fuzzy* adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*). Logika *fuzzy* alat matematika yang memungkinkan modem komputer digital untuk model sistem yang didefinisikan dengan tepat. Logika *fuzzy* diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada. Dengan menggunakan logika *fuzzy,* akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah kalori pada ibu hamil.

Pada saat ini perlu diperhatikannya kebutuhan gizi pada setiap ibu hamil yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kekurangan gizi (gizi buruk) selama kehamilan. Salah satunya dengan memperhatikan daya tahan tubuh yang mereka miliki mengakibatkan ibu hamil tersebut harus mengetahui kadar kalori yang ada dalam tubuhnya. Makanan yang mereka makan tidak hanya mengenyangkan tetapi juga harus sesuai dengan kondisi tubuh dan kebutuhan nutrisi untuk janin mereka.

Pemenuhan gizi seimbang untuk ibu hamil sesuai dengan kondisi tubuh guna memenuhi standar kesehatan terkadang menjadi kendala dalam mengatur pemenuhan gizi yang berimbang. Oleh sebab itu sistem ini dibuat agar dapat membantu beberapa pihak seperti ahli gizi rumah sakit, pihak yang mengatur gizi si pasien khususnya untuk ibu hamil, dan lain sebagainya dengan menerapkan metode *fuzzy mamdani* yang membantu memberikan ketetapan kriteria jumlah kalori ibu hamil yang dibutuhkan dengan identifikasi tinggi badan, berat badan, dan umur. Dengandilakukannya perhitungan kebutuhan kalori masing-masing ibu hamil melalui metode *fuzzy mamdani* diharapkan dapat memberikan keputusan yang baik untuk ketetapan asupan gizi ibu hamil.

**Kata Kunci : *Artificial Intelligence , Fuzzy Mamdani, kualitas kehamilan, wanita pekerja.***

**PRAKATA**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan banyak anugrah sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Artificial Intelligence Menentukan Kualitas Kehamilan Pada Wanita Pekerja”.

Kami Mengucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan yang telah menyelenggarakan program yang mendorong para dosen untuk terus melakukan penelitian.

Penelitian ini tentunya masi jauh untuk dikatakan sempurna, oleh karena itu pengembangan untuk lebih baik menjadi prinsip dan keinginan peneliti dalam menyelesaikan sebuah karya.

Padang, 31 Oktober 2017

Ketua Peneliti,

Rima Liana Gema

**DAFTAR ISI**

**HALAMAN**

**HALAMAN PENGESAHAN i**

**RINGKASAN ii**

**PRAKATA iii**

**DAFTAR ISI iv**

**DAFTAR TABEL vi**

**DAFTAR GAMBAR vii**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BAB I. PENDAHULUAN 1** |  |  |
| 1. Latar Belakang |  | 1 |
| 1. Perumusan Masalah |  | 2 |
| 1. Hipotesis |  | 3 |

**BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Fuzzy Logic |  | 4 |
| * + 1. Fuzzy Inference Siystem |  | 6 |
| 2.1.2 Sistem Inference Fuzzy Metode Mamdani |  | 8 |
| 2.1.3 Operator Fuzzy |  | 11 |
| 2.1.4 Fungsi Derajat Keanggotan Fuzzy |  | 11 |
| 2.1.5 Fungsi Implikasi dan Inferensi Aturan |  | 18 |
| 2.1.6 Analisa Data Fuzzy |  | 20 |
| 2.2 Matlab |  | 20 |

**BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN 21**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Tujuan Penelitian   2. Manfaat Penelitian |  | 21  21 |

**BAB IV. METODE PENELITIAN 22**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Pendahuluan   2. Kerangka Penelitian |  | 22  22 |

**BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI 26**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Analisa Data   2. Pengolahan Data Dan Analisa Fuzzy      1. Fuzzyfication      2. Pengolahan Data Berdasarkan Pakar      3. Pengolahan Data Dengan Fuzzy |  | 26  27  27  34  35 |

**BAB VI. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM 47**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Implementasi Sistem   2. Pengujian Sistem |  | 47  54 |

**BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN 62**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Kesimpulan   2. Saran |  | 62  62 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

Tabel 5.1 Data ibu hamil Rumah Sakit Yarsi Ibnu Sina Pasaman Barat 26

Tabel 5.2 Semesta Pembicaraan 27

Tabel 5.3 Himpunan Fuzzy Kalori Wanita Untuk Input 1 28

Tabel 5.4 Himpunan Fuzzy Kebutuhan Kalori Basal Untuk Input 2 29

Tabel 5.5 Himpunan Fuzzy Faktor Koreksi Untuk Input 3 31

Tabel 5.6 Himpunan Fuzzy Kalori Ibu Hamil untuk Output 32

Tabel 5.7 Aturan- aturan dalam Penentuan Kalori Ibu Hamil 32

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Pemetaan Input Output 5

Gambar 2.2 Metode Tsukamoto 6

Gambar 2.3 Variabel Input dan Output Pada Metoda Mamdani 7

Gambar 2.4 Representasi Linear Naik 12

Gambar 2.5 Representasi Linear Turun 12

Gambar 2.6 Representasi Kurva Segitiga 13

Gambar 2.7 Representasi Kurva Trapesium 14

Gambar 2.8 Representasi Kurva Bentuk Bahu 14

Gambar 2.9 Representasi Kurva-S Pertumbuhan 15

Gambar 2.10 Representasi Kurva-S Penyusutan 15

Gambar 2.11 Representasi Kurva-S 16

Gambar 2.12 Representasi Kurva PI 17

Gambar 2.13 Representasi Kurva Beta 17

Gambar 2.14 Representasi Kurva Gauss 18

Gambar 2.15 Fungsi Implikasi Min 19

Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian 23

Gambar 5.1 Analisa Fuzzy 27

Gambar 5.2 Membership Function Variabel Kalori Wanita 28

Gambar 5.3 Membership Function Keanggotaan Variabel KKB 30

Gambar 5.4 Membership Function Keanggotaan Variabel Faktor Koreksi 31

Gambar 5.5 Membership Function Variabel Kalori Ibu Hamil 33

Gambar 5.6 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 8 41

Gambar 5.7 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 9 41

Gambar 5.8 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 17 42

Gambar 5.9 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 18 43

Gambar 5.10 Kombinasi Fungsi Derajat Keanggotaan 44

Gambar 6.1 Tampilan Matlab 47

Gambar 6.2 Langkah Memilih FIS Editor Viewer pada Matlab 48

Gambar 6.3 Tampilan FIS Editor Viewer dengan metode mamdani 48

Gambar 6.4 Editor Variabel Input dan Output 49

Gambar 6.5 Langkah menentukan Membership FIS Metode Mamdani 49

Gambar 6.6 Membership Function Kalori Wanita 50

Gambar 6.7 Membership Function Kebutuhan Kalori Basal 50

Gambar 6.8 Membership Function Faktor Koreksi 51

Gambar 6.9 Membership Function Kalori Ibu Hamil 52

Gambar 6.10 Rule Editor dari Variabel FIS Kalori Ibu Hamil 53

Gambar 6.11 Rule Viewer dari Variabel FIS Kalori Ibu Hamil 53

Gambar 6.12 Surface Viewer dari Variabel FIS Kalori Ibu Hamil 54

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Logika *fuzzy* adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*). Logika *fuzzy* alat matematika yang memungkinkan modem komputer digital untuk model sistem yang didefinisikan dengan tepat. Seiring perkembangan teknologi dan adanya pemanasan global yang terjadi diberbagai daerah,diperlukan sebuah alat control yang bisa mengendalikan alat pendingin udara secara otomatis yang menyesuaikan tinggi rendahnya suhu yang dikeluarkan berdasarkan suhu udara dan kegiatan manusia pada suatu ruangan. Peniliti (Pilipus, 2013) menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dengan metode fuzzy logic dalam menyelesaikan masalah.

Pada penelitian (Setiono,2010) membahas pemodelan logika fuzzy terhadap kerusakan jembatan beton. Metode ini memperkenalkan konsep evaluasi kinerja kuantitatif beton untuk melaksanakan penilaian yang cepat untuk kondisi keseluruhan jembatan beton.Model database fuzzy telah dikembangkan untuk menghubungkan data kondisi jembatan dan indeks kinerja jembatan.

Sedangkan pada hasil system pendukung keputusan dalam pencairan kredit nasabah bank dengan menggunakan logika fuzzy dan bahasa pemograman memberikan solusi yang baik.Dengan menentukan variable input dan output yang digunakan dengan bantuan metode fuzzy keputusan pencairan kredit nasabah lebih cepat,efisien dan efektif (Mardison, 2012).

Logika *fuzzy* diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada. Dengan menggunakan logika *fuzzy,* akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu menentukan kualitas kehamilan pada wanita pekerja.

Pada saat ini perlu diperhatikannya asupan gizi pada setiap ibu hamil yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kekurangan gizi selama kehamilan. Salah satunya dengan memperhatikan pola makan dan gaya hidup selama kehamilan. Dengan mengatur pola makan dan gaya hidup selama kehamilan, ibu hamil dapat menjaga kualitas kehamilan.

Pemenuhan gizi seimbang untuk ibu hamil sesuai dengan kondisi tubuh guna memenuhi standar kesehatan terkadang menjadi kendala dalam mengatur pemenuhan gizi yang berimbang. Oleh sebab itu sistem ini dibuat agar dapat membantu beberapa pihak seperti ahli gizi rumah sakit, pihak yang mengatur gizi si pasien khususnya untuk ibu hamil, dan lain sebagainya. Dengan menerapkan metode *fuzzy mamdani* dapat menentukan kualitas kehamilan yang baik bagi ibu hamil yang memiliki aktifitas yang tinggi

Untuk mewujudkan hal tersebut, maka perlu dirancang suatu sistem dengan judul: **“ARTIFICIAL INTELLIGENCE MENENTUKAN KUALITAS KEHAMILAN PADA WANITA PEKERJA”.**

* 1. **Perumusan Masalah**

Berdasarkan analisa dan pengamatan yang penulis lakukan pada Rumah Sakit Yarsi Ibnu Sina Simpang IV Pasaman Barat terdapat beberapa masalah yang dapat penulis rumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kualitas kehamilan yang terbaik berdasarkan data ibu hamil?
2. Bagaimana metode *Fuzzy Mamdani* dapat memberikan karakteristik terhadap kualitas kehamilan?
   1. **Hipotesis**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, penulis membuat suatu hipotesis atau dugaan sementara yaitu diharapkan :

Batasan-batasan yang dimaksud adalah :

1. Diharapkan dengan penentuan kualitas kehamilan pada ibu hamil dapat memperbaiki dan menjaga kehamilan dengan baik.
2. Diharapkan dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* dapat mempermudah mengetahui kualitas kehamilan pada wanita pekerja.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. ***Fuzzy* Logic**

Logika *fuzzy* adalah suatu cara tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Teknik ini menggunakan teori matematis himpunan *fuzzy.* Logika *fuzzy* berhubungan dengan ketidakpastian yang telah menjadi sifat alamiah manusia. Ide dasar dari logika *fuzzy* muncul dari prinsip ketidakjelasan. Teori *fuzzy* pertama kali dibangun dengan menganut prinsip teori himpunan. Dalam himpunan konvensional *(crisp),* elemen dari semesta adalah anggota atau bukan anggota dari himpunan. Dengan demikian, keanggotaan dari himpunan adalah tetap ( Pilipus ,2013)*.*

Menurut Supardi (2012) , logika fuzzy merupakan teori himpunan, konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah dimengerti. Selain itu, logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan. Logika *fuzzy* diterapkan pada pengklasifikasian kategori pada setiap variabel. Sehingga memungkinkan ditemukan perbedaan hasil saat proses perhitungan.

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak).

Logika Fuzzy pada dasarnya merupakan logika bernilai banyak (multivalued logic) yang dapat didefinisikan nilainya diantara keadaan konvensional seperti ya atau tidak, benar atau salah, dan sebagainya (I Ketut Suwintana , 2013 ).

Secara umum, *fuzzy logic* adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata yang digunakan dalam *fuzzy logic* memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia.

Orang yang belum pernah mengenal logika *fuzzy* pasti akan mengira bahwa logika *fuzzy* adalah sesuatu yang amat rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali seseorang mulai mengenalnya, ia pasti akan sangat tertarik dan akan menjadi pendatang baru untuk ikut serta 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.

Logika *fuzzy* adalah cara yang tepat / mudah untuk memetakan input-output didasari oleh konsep himpunan *fuzzy* (gambar 2.1).

**Input 1**

Black Box

Output

**Input 2**

**Gambar 2.1 Pemetaan Input-Output**

( Sumber gambar : jurnal Erni Seniwati, 2013)

Di antara input dan output terdapat *black box*. Di dalam *black box* terdapat proses yang tidak diketahui, bisa didekati dengan pendekatan sistem linear, ekonomi, interpolasi, sistem pakar atau logika *fuzzy*, dan lain-lain.

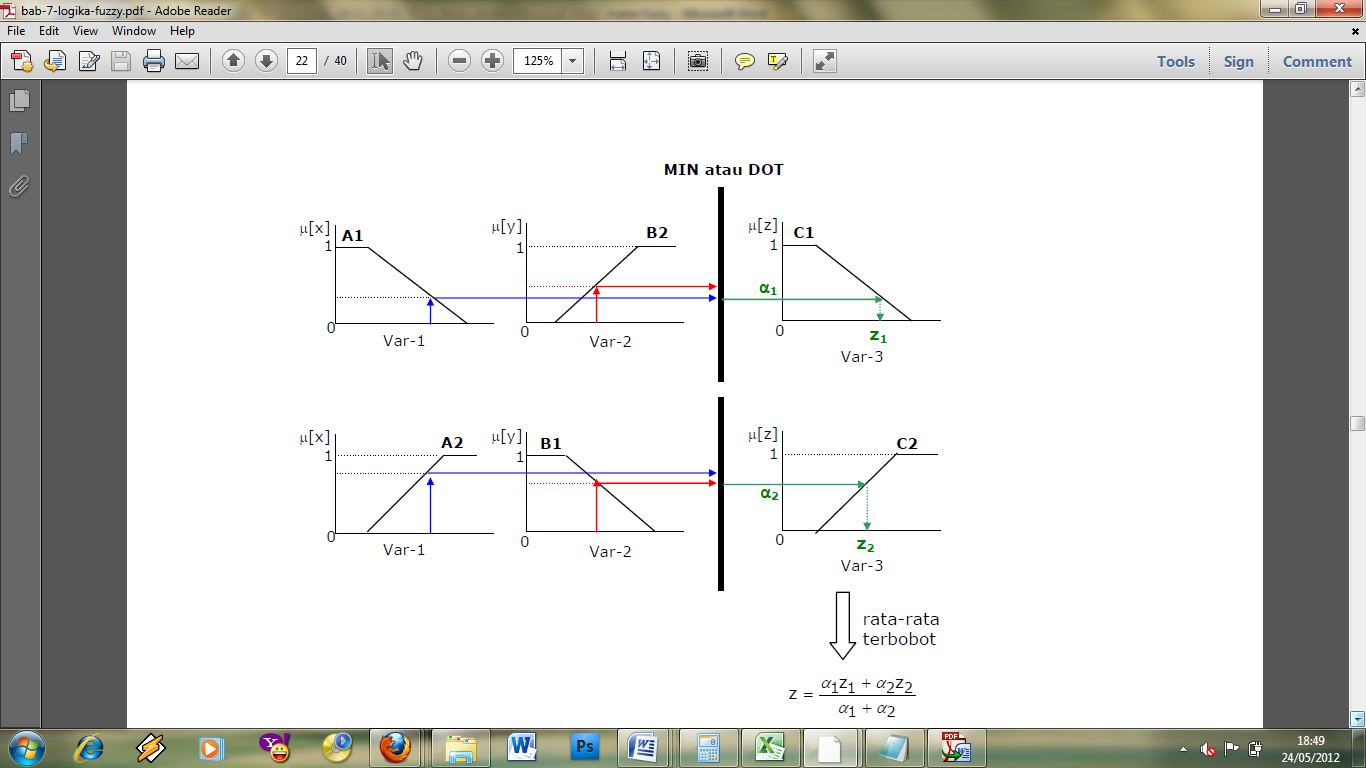
Namun, seperti yang diungkapkan Lotfi Zadeh: ”Dalam hampir setiap kasus, cara *fuzzy* lebih cepat dan lebih murah”.

**2.1.1 *Fuzzy* Inference System (FIS)**

*Fuzzyfikasi* Sistem *Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System /FIS*) disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya (Rosario Agustina Lumbangaol, 2013) . Terdapat beberapa jenis FIS yang dikenal yaitu :

1. Metode 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 . predikat *(fire strength).* Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata rata terbobot.



**Gambar 2.2 Metode Tsukamoto**

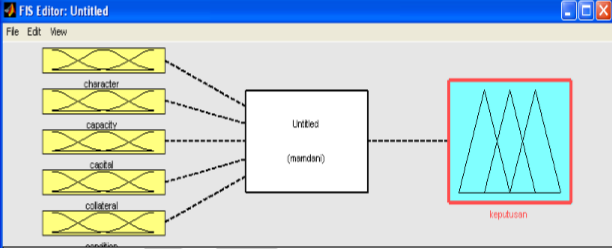
Sumber Gambar, ( Yulianto Sejati, 2008).

2. Metode Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Untuk mendapatkan output (Ahmad Mufid ,2012 ), diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*
2. Aplikasi fungsi implikasi
3. Komposisi Aturan
4. Penegasan *(defuzzy)*

Dalam menentukan perancangan sistem, terdapat 5 variabel input yaitu: variabel *character, capacity, capital, collateral* dan *condition* dan 1 variabel output yaitu variabel keputusan.



**Gambar 2.3 Variabel Input dan Output Pada Metoda Mamdani**

( Sumber gambar : Mardison ,2012 ).

3. Metode Sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran mamdani,hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985 (Muhammad Rofiq, 2013 ).

a. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Nol adalah:

*IF ( x1 is A1) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • . . . • (xn is An) THEN z = K*

Dengan Ai adalah himpunan *fuzzy ke-i* sebagai anteseden, dan *k* adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy* SUGENO Orde-Satu adalah:

*IF ( x1 is A1) • . . . • (xn is An) THEN z = p1\*x1 + … + pN\*xN + q*

Dengan Ai adalah himpunan *fuzzy ke-i* sebagai anteseden, dan pi adalah suatu konstanta (tegas) *ke-i* dan *q* juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan menggunakan metode SUGENO, maka *deffuzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

**2.1.2. Sistem Inference *Fuzzy* Metode Mamdani**

Metode Mamdani sering dikenal dengan nama Metode Min – Max. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Menurut Rifkie Primartha dan Nurul Fathiyah (2010) Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy.*

1. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

1. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu:

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan konstribusi dari tiap-tiap proposisi.

Secara umum dapat dituliskan: *Usf[xi] = max (Usf[xi], Ukf[xi])*

Di mana :

*Usf[xi]* = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan *ke-i;*

*Ukf[xi]* = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzyaturan ke-i.*

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah *fuzzy.* Secara umum dituliskan: *Usf[xi]=min(1, Usf[xi]+Ukf[xi])*

Di mana :

*μsf[xi]* = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i*;

*μkf[xi]* = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke*-i*.

c. Metode Probabilistik OR (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan: *Usf[xi]=(Usf[xi]+Ukf[xi] - (Usf[xi] . Ukf[xi]))* Di mana :

*Usf[xi]* = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i;*

*Ukf[xi]* = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke*-i.*

1. Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses *defuzzifikasi* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari suatu komposisi aturan – aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam r*ange* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai output.

Ada beberapa metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan Mamdani (Pilipus Tarigan, 2013 ) , antara lain:

1. *Metode Centroid (Composite Moment)*

Metode centroid ini juga dikenal sebagai metode COA *(Center of Area*) atau Metode of *Gravity*. Pada metode ini nilai tegas keluarannya diperoleh berdasarkan titik berat dari kurva hasil proses pengambilan keputusan *(inference).*

1. *Metode Bisektor*

Pada metode ini*, solusi crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada *domain fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*

**2.1.3 Operator *Fuzzy***

Menurut Setiono ( 2010 ) ada beberapa operator dasar logika *fuzzy*,yaitu :

* 1. Operator AND

Operator ini menghasilkan nilai keanggotaan terkecil antar elemen-elemen pada himpunan-himpunan terkait. Jika *A* dan *B* merupakan dua himpunan fuzzy pada semesta pembicaraan *X,* maka fungsi intersection pada dua himpunan *A ∩B* dinyatakan dengan : *µA∩B = min(µ A(x), µ B (x))*

* 1. Operator OR

Operator ini menghasilkan nilai keanggotaan terbesar antar elemen-elemen pada himpunan-himpunan terkait. Jika *A* dan *B* merupakan dua himpunan fuzzy pada semesta pembicaraan X, maka fungsi union pada dua himpunan *A∪B* dinyatakan dengan : *µA ∪ B = max(µ A(x), µ B (x))*

* 1. Operator NOT

Operator complement dinyatakan dengan negasi yang tegas *: µ ∼ A = 1 -µA(x) x ∈ X*

**2.1.4 Fungsi derajat keanggotaan *fuzzy***

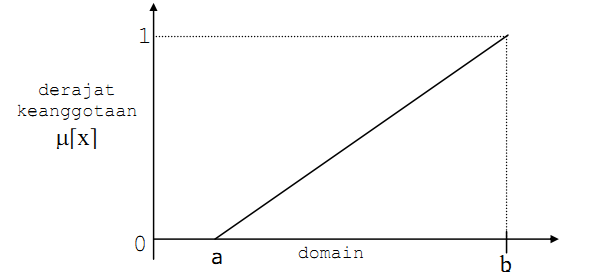
Fungsi Keanggotaan (*membership function)* adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi digunakan (Isworo Nugroho , 2010).

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan :

* + - 1. Representasi Linear

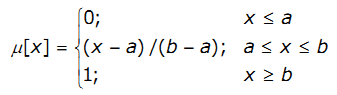
Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear.

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 ( Gambar 2.3 ).



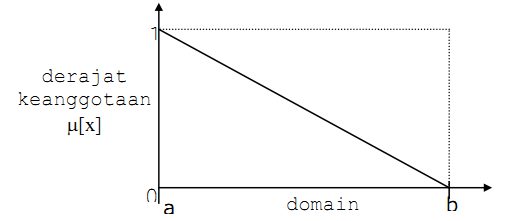
**Gambar 2.4 Representasi Linear Naik**

Sumber gambar : (Isworo Nugroho , 2010).

Fungsi keanggotaan :

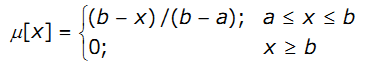
(1)

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.4).



**Gambar 2.5 Representasi Linear Turun**

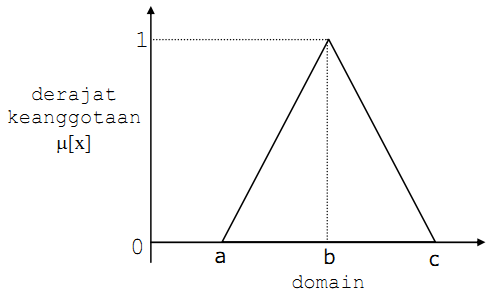
Sumber gambar : (Isworo Nugroho , 2010).

Fungsi keangotaan :

(2)

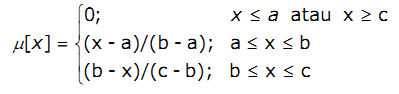
* + - 1. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.6 Representasi Kurva Segitiga**

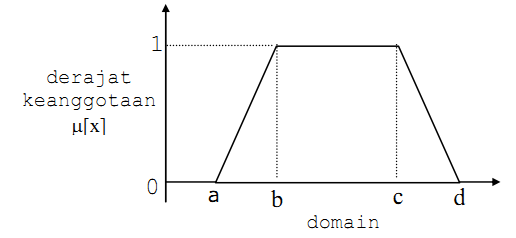
Sumber gambar : (Isworo Nugroho , 2010).

Fungsi keanggotaan :

(3)

* + - 1. Representasi Kurva Trapesium

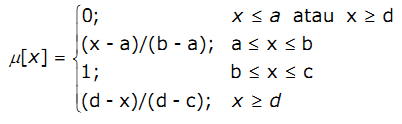
Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 ( Gambar 2.6).



**Gambar 2.7 Representasi Kurva Trapesium**

Sumber gambar : (Isworo Nugroho , 2010).

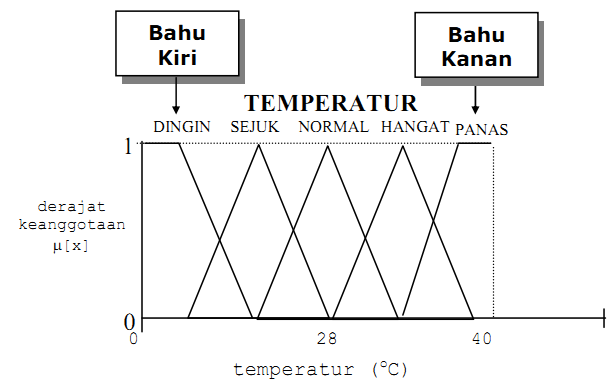
Fungsi keanggotaan :



( 4 )

1. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 2.7 menunjukan variable TEMPERATUR dengan daerah bahunya.

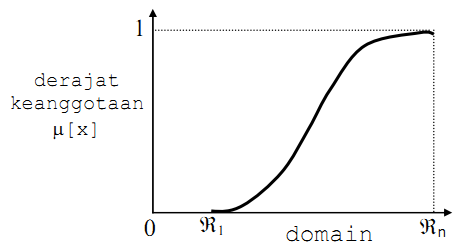


**Gambar 2.8 Representasi Kurva Bentuk Bahu**

Sumber gambar : (Isworo Nugroho , 2010).

1. Representasi Kurva-S

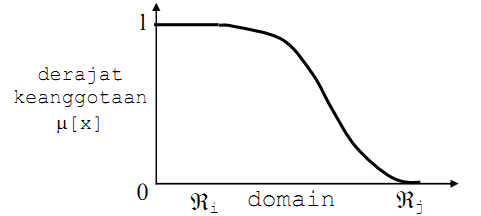
Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva-S atau sigmoid yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear. Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi ( Gambar 2.8).



**Gambar 2.9 Representasi Kurva-S Pertumbuhan**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

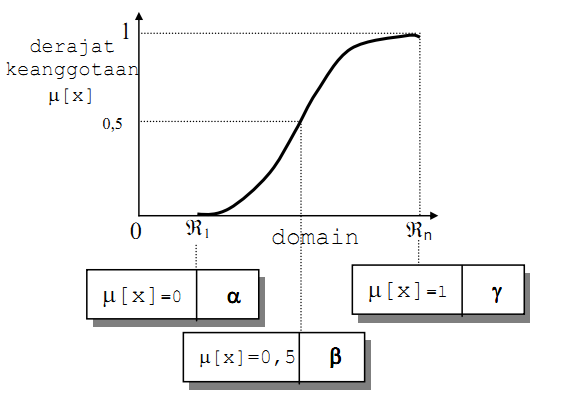
*Kurva-S* untuk PENYUSUTAN akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) ke sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti terlihat pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.10 Representasi Kurva-S Penyusutan**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

*Kurva-S* didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik infleksi atau crossover (β) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Gambar 2.10 menunjukan karakteristik kurva S dalam bentuk skema.



**Gambar 2.11 Karakteristik Kurva-S**

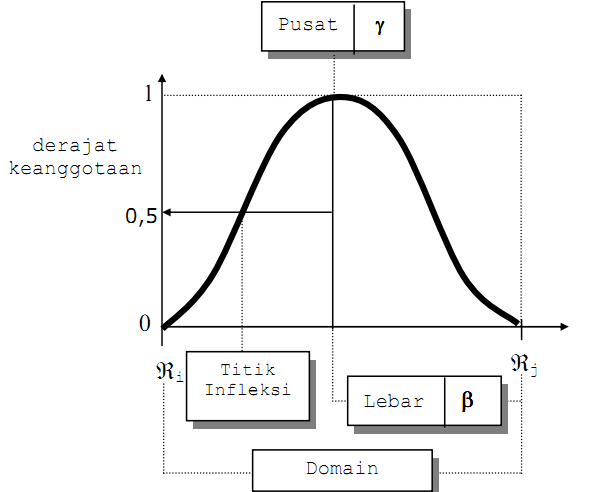
( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

1. Representasi Kurva Lonceng

Untuk merepresentasikan bilangan *fuzzy,* biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva berbentuk lonceng ini terbagi atas 3 kelas, yaitu: himpunan *fuzzy PI, beta, dan Gauss*. Perbedaan ketiga kurva ini terletak pada gradiennya.

* 1. Kurva PI

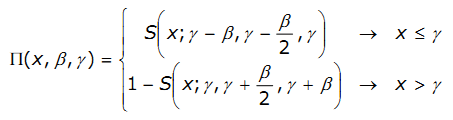
Kurva PI berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat dengan domain (γ), dan lebar kurva (β) seperti terlihat pada gambar 2.11.



**Gambar 2.12 Representasi Kurva PI**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

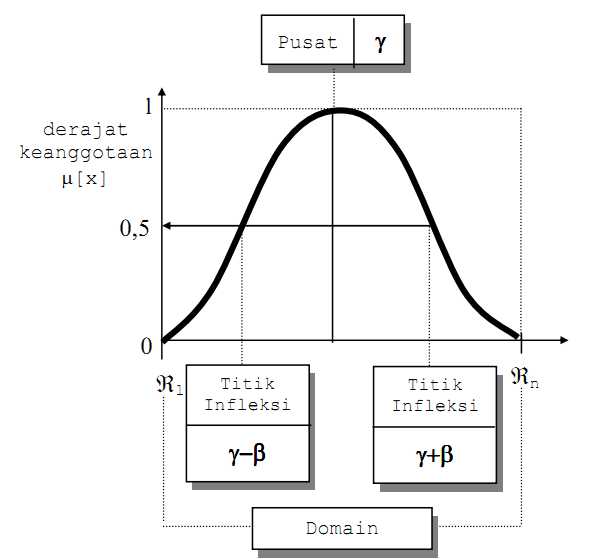
Fungsi keangotaan :



(5)

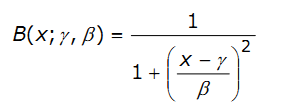
* 1. Kurva Beta

Seperti halnya kurva PI, kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat.Kurva ini juga didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva (γ), dan setengah lebar kurva (β) seperti terlihat pada Gambar 2.12.



**Gambar 2.13 Representasi Kurva Beta**

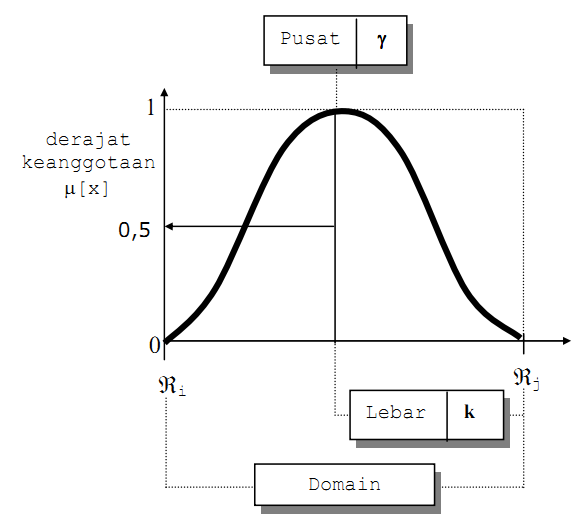
( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

Fungsi keangotaan :

( 6 )

* 1. Kurva Gauss

Jika kurva PI dan kurva BETA menggunakan 2 parameter yaitu (γ) dan (β), kurva GAUSS juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan *(k)* yang menunjukkan lebar kurva (Gambar 2.13).



**Gambar 2.14 Representasi Kurva Gauss**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

**2.1.5. Fungsi implikasi dan inferensi aturan**

Tiap-tiap aturan *(proposisi)* pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

*IF x is A THEN y is B*

dengan *x* dan *y* adalah skalar, dan *A* dan *B* adalah himpunan *fuzzy*.

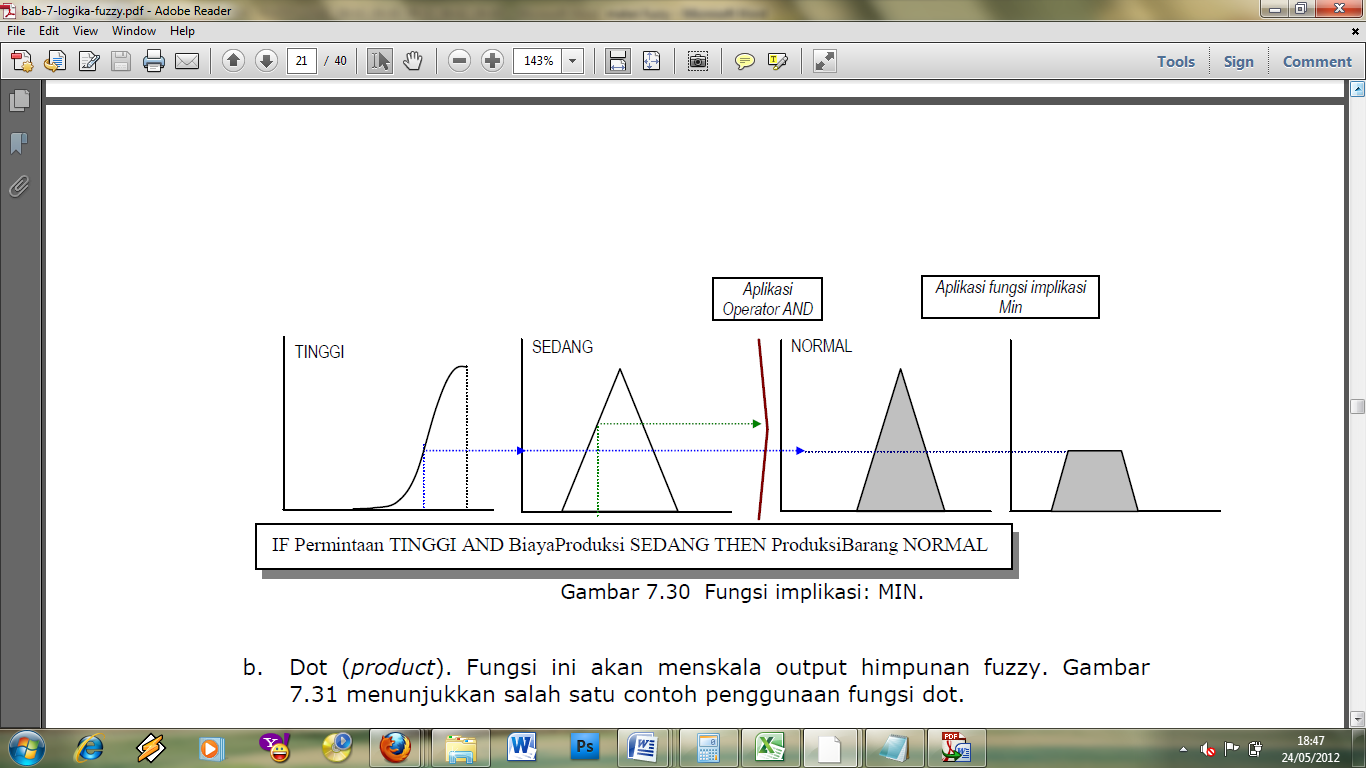
Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagi anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy,* seperti:

*IF ( x1 is A1 ) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • . . . • ( xn is An) THEN y is B*

dengan • adalah operator (misal: OR atau AND).

Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

1. Min (minimum). Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy.* Gambar 2.14 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi min.



**Gambar 2.15 Fungsi Implikasi Min**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

1. Dot (product). Fungsi ini akan menskala output himpunan *fuzzy*.

Gambar 2.15 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi dot.



**Gambar 2.16 Fungsi Implikasi NOT**

( Sumber gambar : penelitian Luh Gede 2013).

**2.1.6 Analisa Data Fuzzy**

Struktur dasar sistem inferensi *fuzy* terdiri atas:

1. Basis aturan yang berisi sejumlah aturan *fuzzy* yang memetakan nilai input *fuzzy* ke nilai output *fuzzy.* Aturan ini sering dinyatakan dengan format *if-then.*

2. Basis data yang berisi fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* yang digunakan sebagai nilai variabel sistem.

3. Mekanisme penalaran *fuzzy* yang melakukan prosedur inferensi.

* 1. **Matlab**

Matlab singkatan dari *Matrix Laboratory*, merupakan perangkat lunak yang cocok dipakai sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vector.Fungsi-fungsi dalam toolbox Matlab dibuat untuk memudahkan perhitungan tersebut.Sebagai contoh, Matlab dapat dengan mudah dipakai untuk menyelesaikan permasalahan linear, program linear dengan simpleks ,hingga system yang kompleks seperti peramalan runtun waktu *(time series )*, pengolahan citra,dan lain – lain ( ANDI,2005).

Matlab adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsi-fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun bagi seorang pemula.

Hal ini karena didalam MATLAB, masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi-notasi matematis yang bisa dipakai.

Pada awalnya MATLAB dimaksudkan sesuai dengan namanya, yaitu untuk menangani berbagai operasi matriks dan vektor menggunakan rutin-rutin dan library LINPACK dan EISPACK.

**BAB III**

**TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

* 1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

* + - 1. Memahami masalah yang berkaitan penentuan kualitas kehamilan pada wanita pekerja.
      2. Menerapkan *fuzzy* mamdani dalam penentuan kualitas kehamilan.
      3. Menguji suatu metode prediksi yang dapat menggambarkan kualitas kehamilan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menggunakan *Fuzzy Mamdani*.
  1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rumah Sakit, hasil analisis dan pembahasan dapat menentukan kualitas kehamilan pada wanita pekerja, yang berada di lokasi penelitian.
2. Ibu hamil pekerja, dapat mengetahui kualitas kehamilannya dan bisa lebih memperhatikan kesehatan serta kebutuhan kalori kalori selama kehamilan.
3. Memperluas ilmu pengetahuan dengan menerapkan metode fuzzy dalam pengeloaan data yang berkaitan dengan kualitas kehamilan.

**BAB IV**

**METODE PENELITIAN**

* 1. **Pendahuluan**

Pada bab ini, diuraikan keterangan kerja penelitian. Adapun penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah yakni menggunakan metode *fuzzymamdani* yang membantu memberikan ketetapan kriteria jumlah kalori ibu hamil yang dibutuhkan dengan penentuan tinggi badan, berat badan, dan umur.

Tujuan penelitian yakni menentukan jumlah kalori ibu hamil dengan menerapkan *fuzzy* mamdani dan menguji suatu metode prediksi yang dapat menggambarkan jumlah kalori ibu hamil yang menjadi faktor utama penyebab terjadinya kekurangan gizi (gizi buruk) selama kehamilan dengan menggunakan *Fuzzy Mamdani*.

Pada tahap berikutnya yakni pengumpulan data dilakukan dengan *observasi* secara langsung.

* 1. **Kerangka Penelitian**

Kerangka kerja penelitian ini dilakukan dan dilaksanakan dengan cara sistematik sebagai pedoman peneliti dalam melaksanakan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Kerangka kerja penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka menyelesaikan masalah yang akan dibahas.

Kerangka kerja dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Memulai Penelitian

Identifikasi Masalah

Batasan Masalah

Perumusan Masalah

Menganalisa Metodologi

Paper Pendukung

Teori Pendukung

Menganalisa Data

Pengumpulan Data

Pengelompokan Data

Pengelolaan Data

Merancang Metode JST

Merancang Arsitektur JST

Analisa Hasil JST

Pelatihan JST

Instal Software Matlab

Mengimplementasi Metode JST

Konfigurasi Software

Menjalankan Software

Mensintesa Hasil

Validasi Hasil

Menarik Kesimpulan

Pengujian Hasil

**Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian**

Pembahasan ini berisi penjelasan tentang kerangka kerja penelitian berdasarkan gambar 4.1.

1. Memulai Penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasikan masalah yang akan diteliti,batasan masalah bertujuan untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan terarah perlu dilakukan beberapa pembatasan masalah agar penyusunan tugas akhir ini tidak menyimpang dari tujuan yang hendak di capai,perumusan masalah bertujuan untuk menjelaskan garis besar permasalahan yang dihadapi dalam penelitian.

1. Menganalisa Metodologi

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap metodologi yang digunakan meliputi bahan pendukung dan teori pendukung dan hal-hal lain diperlukan dalam menyelesaikan penelitian.

1. Menganalisa Data

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka yang bertujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti yang nantinya menjadi referensi kuat bagi peneliti dalam menerapkan suatu metode yang digunakan. Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan pengumpulan data untuk lebih mengetahui sistem yang diteliti .Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada Rumah Sakit Ibnu Sina Pasaman Barat.Pengumpulan data juga dilakukan melalui internet.

1. Menganalisa Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berjalan saat ini agar lebih mengetahui sistem yang diteliti.Fuzzy Logic ini diterapkan untuk menentukan karakteristik kualitas kehamilan pada wanita pekerja

1. Mengimplementasikan software

Tahap ini peneliti menggunakan metode *fuzzy* mamdani dan software yang digunakan adalah Matlab.

1. Mensintesa Hasil

Menampilkan hasil pengolahan data.Adapun mekanisme pengujian yang akan dilakukan adalah:

1. Melakukan proses analisa dengan perhitungan *fuzzy* secara manual.

Menginputkan nilai pada masing-masing kriteria yang telah diinputkan. Nilai dari data ibu hamil akan diolah menggunakan rumus yang ada berdasarkan hasil *interview* dengan bagian gizi.

1. Melakukan pengujian data yang sama dalam proses manual dengan aplikasi matlab.

Dari semesta pembicaraan tersebut dapat membuat fungsi keanggotaan. Hasil dari fungsi keanggotaan tersebut dapat dibuatkan *rule*.

1. Membandingkan hasil proses data secara manual dengan aplikasi matlab.

Dalam tahap ini hasil pengolahan data secara manual dengan menggunakan Microsoft Excell dan aplikasi matlab sama atau mendekati.

1. Kesimpulan

Di mana pada tahap ini dilakukan penyempurnaan sistem, setelah dilakukan pengujian baik pengujian software matlab dan pengujian data secara keseluruhan sehingga terjadinya suatu pemrosesan data secara cepat dan tepat di dalam sistem yang dirancang.

**BAB V**

**HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI**

**5.1 Analisa Data**

Dalam melakukan pengolahan data, data akan dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan batasan yang telah diberikan dari data Rumah Sakit. Dalam menentukan kualitas kehamilan pada wanita pekerja ada beberapa data yang diperlukan. Seperti kalori wanita , kebutuhan kalori basal, aktifitas dan faktor koreksi. Dari beberapa data yang telah dikumpulkan akan dilakukan analisa sehingga data tersebut akan dikelompokan menjadi himpunan *fuzzy* yang bisa diolah menggunakan sistem *fuzzy* Mamdani. Sebelum dibangun *fuzzy inference* nya terlebih dahulu data yang ada dinormalisasikan kedalam satu nilai. Untuk itu digunakan rumus :

**Kalori Wanita = 65.5 + (9.6 x BB) + (1.7 x TB) - (4.7 x U)**

**KKB (Kebutuhan Kalori Basal) = 40 x (TB — 100)**

**Faktor koreksi : 1,5 x KKB**

Pada tabel 5.1 data kalori ibu hamil yang diperoleh dari Rumah Sakit Yarsi Ibnu Sina –Simpang IV Pasaman Barat.

**Tabel 5.1 Data Ibu Hamil Rumah Sakit Yarsi Ibnu Sina – Pasaman Barat**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Umur (Thn)** | **BB (Kg)** | **TB (cm)** | **KW** | **KKB** | **FK** | **KIH** | **Pekerjaan** |
| 1 | Ibu Safrida | 23 | 43 | 155 | 633,7 | 2200 | 3300 | 2.092 | Guru |
| 2 | Ibu Yuliawati | 25 | 50 | 145 | 674,5 | 1800 | 2700 | 1.822 | IRT |
| 3 | Ibu Sri Retno | 23 | 60 | 150 | 788,4 | 2000 | 3000 | 2.366 | Pekerja Industri Ringan (rumahan) |
| 4 | Ibu Diana | 24 | 77 | 161 | 965,6 | 2440 | 3660 | 3.534 | Buruh Tani |
| 5 | Ibu Ranti Firda | 24 | 44 | 156 | 640,3 | 2240 | 3360 | 2.152 | Mahasiswa S-2 |
| 6 | Ibu nani widia astuti | 26 | 50 | 161 | 697 | 2440 | 3660 | 2.551 | Buruh Tani |
| 7 | Ibu Dewi Fatma | 25 | 49 | 145,3 | 655,41 | 1812 | 2718 | 1.819 | PNS |
| 8 | Ibu Hanifah | 25 | 50 | 152 | 686,4 | 2080 | 3120 | 2.142 | PNS |
| 9 | Ibu Idar | 21 | 75 | 160,2 | 959.14 | 2408 | 3612 | 3.465 | Guru |
| 10 | Ibu Titik Djarmariati | 22 | 60 | 154,5 | 800,75 | 2180 | 3270 | 2.619 | Buruh Sawit |

* 1. **Pengolahan Data Dan Analisa Fuzzy**

Tahap ini diawali dengan menetapkan variabel – variabel input yang akan digunakan untuk menentukan kalori ibu hamil sebagai outputnya. Seperti yang di gambar 5.1.

**Kebutuhan Kalori Basal**

**Faktor Koreksi**

**Kalori Wanita**

**Kalori Ibu Hamil**

**Gambar 5.1 Analisa Fuzzy**

* + 1. **Fuzzyfication**

Ada 3 variabel utama untuk input dan 1 variabel output untuk menentukan jumlah kalori ibu hamil. Kalori wanita input 1, kebutuhan kalori basal input 2, faktor koreksi sebagai input 3. Sebagai output yaitu kalori ibu hamil.Seperti dilihat pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Semesta Pembicaraan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fungsi | Nama Variabel | Semesta Pembicaraan |
| Input | Kalori Wanita | [400 – 1000] |
| KKB | [1000 – 4000] |
| Faktor Koreksi | [2000 – 4500] |
| Output | Kalori Ibu Hamil | [1000 – 4000] |

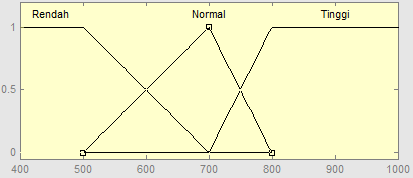
* + - 1. Analisa untuk Variabel Kalori Wanita

Variabel kalori wanita mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, normal dan tinggi. Di mana masing –masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari pihak Rumah Sakit. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 400 kal sampai nilai tertinggi dari 800 – 1000 kal. Himpunan *fuzzy* untuk input 1 diperlihatkan pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3. Himpunan *Fuzzy* Kalori Wanita Untuk Input 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Model MF | Variabel Himpunan | Range |
| Kalori Wanita | Trapmf | Rendah | 400 - 700 |
| Trimf | Normal | 500 - 800 |
| Trapmf | Tinggi | 700-1000 |

Diagram *membership fuzzy* untuk input kalori wanita dapat dilihat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2. Membership Function Variabel Kalori Wanita**

Dari diagram *membershipfuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* rendah :

1 ; 400 ≤ *a* ≤ 500

*µr*(*rendah*) = 700 – *a*; 500 <*a*< 700

200

1. ; *a* ≥ 700

Persamaan himpunan *fuzzy* normal :

*a* - 500 ; 500 ≤ *a* ≤ 700

200

*µn* (normal) = 800 – a ; 700 ≤ *a* ≤ 800

100

0 ; *a* ≤ 500 atau *a* ≥ 800

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

0 ; *a* ≤ 700

*µt*(*tinggi*) = *a* – 700 ; 700 <*a*< 800

100

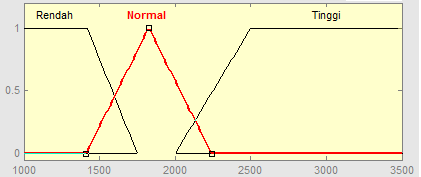
1. ; 800 ≤ *a* ≤ 1000
2. Fungsi derajat keanggotaan variabel Kebutuhan Kalori Basal (KKB)

Variabel kebutuhan kalori basal mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, normal dan tinggi. Di mana masing –masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari pihak Rumah Sakit. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 1000 kal sampai nilai tertinggi dari 2400 sampai 3500 kal. Himpunan *fuzzy* untuk input 1 diperlihatkan pada tabel 5.4.

**Tabel 5.4. Himpunan *Fuzzy*KKB (Kebutuhan Kalori Basal) Untuk Input 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama variabel *fuzzy* | Model MF | Variabel Himpunan | Range |
| KKB | Trapmf | Rendah | 1000-1900 |
| Trimf | Normal | 1500- 2400 |
| Trapmf | Tinggi | 2000-3500 |

Diagram *membership function* untuk input kebutuhan kalori basal dapat dilihat pada gambar 5.3.



**Gambar 5.3. Membership Function Keanggotaan Variabel KKB**

Dari diagram *membership fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* rendah :

1 ; 1000 ≤ *b* ≤ 1500

*µr*(*rendah*) = 1900 – *b* ; 1500 <*b*< 1900

400

1. ; *b* ≥ 1900

Persamaan himpunan *fuzzy* normal :

*b* – 1500 ; 1500 ≤ *b* ≤ 1900

*µn* (normal) = 400

2400 – *b* ; 1900 ≤ *b* ≤ 2400

500

0; *b* ≤ 1500 atau *b* ≥ 2400

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

0 ; *b* ≤ 2000

*µt* (tinggi) = *b* – 2000 ; 2000 <*b*< 2400

300

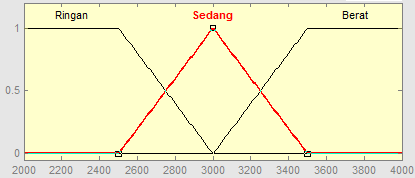
1. ; 2400 ≤ *b* ≤ 3500
2. Fungsi derajat keanggotaan variabel Faktor Koreksi

Variabel faktor koreksi mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi ringan, sedang dan berat. Di mana masing –masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari pihak Rumah Sakit. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 2000 kal sampai nilai tertinggi dari 3500 sampai 4000 kal. Himpunan *fuzzy* untuk input 1 diperlihatkan pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5. Himpunan *Fuzzy*Faktor Koreksi untuk Input 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama variabel *fuzzy* | Model MF | Variabel Himpunan | Range |
| Faktor Koreksi | Trapmf | Ringan | 2000– 3000 |
| Trimf | Sedang | 2500–3500 |
| Trapmf | Berat | 3000– 4000 |

Diagram membership function untuk input kebutuhan kalori basal dapat dilihat pada gambar 5.4.



**Gambar 5.4. Membership Function Variabel Faktor Koreksi**

Dari diagram *membership fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* ringan :

1 ; 2000 ≤ *c* ≤ 2500

*µr* (ringan)= 3000 – *c* ; 2500 <*c*< 3000

500

1. ; *c* ≥ 3000

Persamaan himpunan *fuzzy* sedang :

*c* – 2500 ; 2500 ≤ *c* ≤ 3000

500

*µs* (sedang) = 3500 – *c* ; 3000 ≤ *c* ≤ 3500

500

0 ; *c* ≤ 2500 atau *c* ≥ 3500

Persamaan himpunan *fuzzy* berat :

0; *c* ≤ 3000

*µb* (berat) = *c* – 3000 ; 3000 <*c*< 3500

500

1 ; 3500 ≤ *c* ≤ 4000

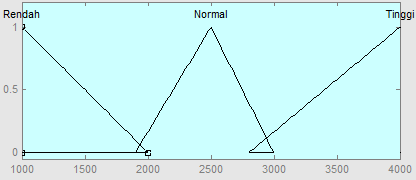
1. Fungsi derajat keanggotaan variabel Kalori Ibu Hamil

Variabel kalori ibu hamil mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, normal dan tinggi. Di mana masing –masing kondisi mempunyai rentang nilai terendah 1000 kal sampai nilai tertinggi 4000 kal. Himpunan *fuzzy* untuk *output* diperlihatkan pada table 5.6.

**Tabel 5.6. Himpunan *Fuzzy*Kalori Ibu Hamil (KIH)untuk Output**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama variabel *fuzzy* | Model MF | Variabel Himpunan | Range |
| KIH | Trimf | Rendah | 1000- 2000 |
| Trimf | Normal | 1900-3000 |
| Trimf | Tinggi | 2800 -4000 |

Diagram *membership function* untuk input kebutuhan kalori basal dapat dilihat pada gambar 5.5.



**Gambar 5.5. Membership Function Variabel Kalori Ibu Hamil.**

Dari diagram membership *fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* ringan :

2000 – *e*; 1000 ≤ *e* ≤ 2000

*µr* (rendah) = 1000

1. ; *e* ≤ 2000

Persamaan himpunan *fuzzy* normal :

*e* – 1900 ; 1900 ≤ *e* ≤ 2500

*µn* (normal) = 600

3000 – *e* ; 2500 ≤ *e*≤ 3000

500

1. ; *e*< 2800

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

*µt* (*tinggi*) = 0 ; *e*< 1900 atau *e*> 3000

*e* – 2800 ; 2800 ≤ *e* ≤ 4000

1200

* + 1. **Pengolahan Data Berdasarkan Pakar**

Pengolahan data manual yang dilakukan dalam menganalisa jumlah kalori ibu hamil dari 3 data sampel yang diambil. Berikut ini ditinjau dari *range* data yang dijadikan sebagai acuan himpunan *output* Kalori Ibu Hamil :

1. Rendah = < 1900
2. Normal = 1900 ≤ *X* ≤ 2999
3. Tinggi = *X* ≥ 3000
4. Contoh data pasien 1 : Ibu Safrida

Variabel *Input*:

Kalori Wanita : 633,7

KKB : 2200

Faktor Koreksi : 3300

Kalori Ibu Hamil = Faktor Koreksi x Kalori Wanita + 300

= 3300 x 633,7 + 300

= 2091,510

= 2092 kal

Jadi, Ibu Safrida berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2092. Maka dinyatakan bahwa Ibu Safrida status KIH nya normal.

Contoh data pasien 2 : Ibu Rini

Variabel *Input*:

Kalori Wanita : 674,7

KKB : 1680

Faktor Koreksi : 2520

Kalori Ibu Hamil = Faktor Koreksi x Kalori Wanita + 300

= 2520 x 674,7 + 300

= 1700544

= 1701 kal

Jadi, Ibu Rini berada pada range *< 1900* dengan KIH 1701. Maka dinyatakan bahwa Ibu Rini status KIH nya rendah.

**5.2.3 Pengolahan Data Dengan Fuzzy**

Pengolahan data menggunakan *fuzzy* manual bertujuan dapat memberikan penjelasan tentang kerja aplikasi yang digunakan. Adapun prosesnya sebagai berikut:

1. Contoh Pasien : Ibu Safrida

*Input*: Kalori Wanita = 633,7 , KKB = 2200, Faktor Koreksi = 3300

Adapun langkah – langkah dalam pengolahan data untuk menentukan KIH sebagai berikut :

1. Menentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel kalori wanita telah didefinisikan pada tiga himpuan *fuzzy,* yaitu: rendah,normal dan tinggi.

Kalori wanita 633,7 kal termasuk kedalam himpunan *fuzzy* rendah maka tingkat keanggotaan sesuai fungsi berikut:

1. Himpunan Fuzzy Kalori Wanitarendah (633,7) = 700 – 633,7 / 200 = 0,3

Nilai 633,7 termasuk dalam range Kalori Wanita rendah,maka hasil yang didapat adalah 0,3.

1. Himpunan Fuzzy Kalori Wanita normal (633,7) = 0,0

Nilai 633,7 tidak termasuk dalam range Kalori Wanita normal.

1. Himpunan Fuzzy Kalori Wanitatinggi (633,7) = 0,0

Nilai 633,7 tidak termasuk dalam range Kalori Wanita tinggi.

Variabel Kebutuhan Kalori Basal telah didefinisikan pada tiga himpuan *fuzzy*, yaitu: rendah, normal dan tinggi.

Kebutuhan kalori basal 2200 kal termasuk kedalam himpunan *fuzzy* normal dan tinggi maka tingkat keanggotaan sesuai fungsi berikut:

1. Himpunan Fuzzy KKBrendah (2200) = 0,0

Nilai 2200 tidak termasuk dalam range KKB normal.

1. Himpunan Fuzzy KKBnormal (2200) = 2400 – *2200*/ 500  = 0,4

Nilai 2200 termasuk dalam range KKB normal, maka hasil yang didapat adalah 0,4.

1. Himpunan Fuzzy KKBtinggi (2200) = 2200 – *2200 / 300* = 0,7

Nilai 2200 termasuk dalam range KKB tinggi,maka hasil yang didapat adalah 0,7.

Variabel Faktor Koreksi telah didefinisikan pada tiga himpuan *fuzzy*, yaitu: ringan, sedang dan berat.

Faktor Koreksi 3300 kal termasuk kedalam himpunan *fuzzy* sedang dan berat dengan tingkat keanggotaan sesuai fungsi berikut:

1. Faktor Koreksi ringan (3300) = 0,0

Nilai 3300 tidak termasuk dalam range Faktor koreksi ringan.

1. Faktor Koreksi sedang (3300) = 3500 – 3300/ 500  = 0,4

Nilai 3300 termasuk dalam range faktor koreksi sedang, maka hasil yang didapat adalah 0,4.

1. Faktor Koreksi berat (3300) = 3300 – 3000 / 500 = 0,6

Nilai 3300 termasuk dalam range faktor koreksi berat, maka hasil yang didapat adalah 0,6.

1. Penalaran ( Inferensi)

Tahap dari proses perhitungan *fuzzy* berikutnya adalah tahapan penalaran. Dalam proses penalaran ada 3 hal yang dilakukan yaitu mengaplikasi operator *fuzzy*, metode implikasi dan komposisi.

Dari tiga input *fuzzy* tersebut, kita akan menentukan rule – rule. *Rule* yang diperoleh ada 27 *rule* yang akan ditetapkan berdasarkan *input* dan *output.*

**Tabel 5.7 Aturan - aturan dalam Penentuan Kalori Ibu Hamil**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **Kalori wanita** | **KKB** | **Faktor Koreksi** | **Kalori ibu hamil** |
| 1 | Rendah | Rendah | Ringan | Rendah |
| 2 | Rendah | Rendah | Sedang | Rendah |
| 3 | Rendah | Rendah | Berat | Normal |
| 4 | Rendah | Normal | Ringan | Rendah |
| 5 | Rendah | Normal | Sedang | Rendah |
| 6 | Rendah | Normal | Berat | Tinggi |
| 7 | Rendah | Tinggi | Ringan | Rendah |
| 8 | Rendah | Tinggi | Sedang | Rendah |
| 9 | Rendah | Tinggi | Berat | Normal |
| 10 | Normal | Rendah | Rindah | Ringan |
| 11 | Normal | Rendah | Sedang | Ringan |
| 12 | Normal | Rendah | Berat | Tinggi |
| 13 | Normal | Normal | Ringan | Rendah |
| 14 | Normal | Normal | Sedang | Normal |
| 15 | Normal | Normal | Berat | Tinggi |
| 16 | Normal | Tinggi | Ringan | Normal |
| 17 | Normal | Tinggi | Sedang | Normal |
| 18 | Normal | Tinggi | Berat | Normal |
| 19 | Tinggi | Rrendah | Ringan | Normal |
| 20 | Tinggi | Rendah | Sedang | Rendah |
| 21 | Tinggi | Rendah | Berat | Normal |
| 22 | Tinggi | Normal | Sedang | Normal |
| 23 | Tinggi | Normal | Ringan | Rendah |
| 24 | Tinggi | Normal | Berat | Normal |
| 25 | Tinggi | Tinggi | Ringan | Rendah |
| 26 | Tinggi | Tinggi | Sedang | Normal |
| 27 | Tinggi | Tinggi | Berat | Normal |

Rule 1 : If (kalori\_wanita is rendah) and (KKB is rendah) and (faktor\_koreksi is ringan) then (KIH is rendah)

Rule 2 : If (kalori\_wanita is rendah) and (KKB is rendah) and (faktor\_koreksi is sedang) then (KIH is rendah), dst.

Dari 27 *rule* yang ada, *rule fuzzy* yang akan ditampilkan hanya 4 aturan saja,yaitu (Rule 8), (Rule 9), (Rule 17) dan (*Rule* 18) sedang yang lainnya dapat dilihat pada halaman sebelumnya. Proses *rule* dapat dilihat sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 8]* | If (kalori\_wanita is *rendah*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *sedang*) then (KIH is *rendah*) |

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

α8 = min (µkalori wanita [633,7], µKKB [2200], µfaktor koreksi [3300])

= min (0,3 ; 0,7 ; 0,4)

= 0,3

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 9]* | If (kalori\_wanita is *rendah*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *berat*) then (KIH is *normal*) |

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

α9= min (µkalori wanita [633,7], µKKB [2200], µfaktor koreksi [3300])

= min (0,3; 0,7 ; 0,6)

= 0,3

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 17]* | If (kalori\_wanita is *normal*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *sedanng)*  then (KIH is *Normal*) |

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

α17 = min (µkalori wanita [633,7], µKKB [2200], µfaktor koreksi [3300])

= min (0,7 ; 0,7 ; 0,4)

= 0,4

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 18]* | If (kalori\_wanita is *normal*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *berat*) then (KIH is *normal*) |

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

α18= min (µkalori wanita [633,7], µKKB [2200], µfaktor koreksi [3300])

= min (0,7 ; 0,7 ; 0,6)

= 0,6

Di bawah ini merupakan proses *Agregasi* dan *Combination* :

1. Agregasi

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 8]* | If (kalori\_wanita is *rendah*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *sedang*) then (KIH is *rendah*) |

Agregasinya dapat dilihat pada gambar 4.6.

1 Rendah 1 Tinggi 1 Sedang 1 Rendah

0,5 0,5 0,5 0,5

0,3

0

400 633.7 700 2000 2200 3500 2000 3300 3500 1000 1500 2000

Kalori Wanita KKB Faktor Koreksi KIH

**Gambar 5.6 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 8**

Padagambar 5.6 merupakan gambaran dari *rule* 8 di mana kurva pertama, kedua dan ketiga menunjukan tingkat keanggotaan masing-masing variabel input, sedangkan kurva keempat menunjukkan fungsi implikasi aturan yang sesuai dengan kondisi gambar 5.6.

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 9]* | If (kalori\_wanita is *rendah*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *berat*) then (KIH is *normal*) |

Agregasinya dapat dilihat pada gambar 5.7.

1 Rendah 1 Tinggi 1 Berat 1 Normal

0,5 0,5 0,5 0,5

0,3

0,3

0

400 633.7 700 2000 2500 3500 2000 3300 4000 2000 2500 3000

Kalori Wanita KKB Faktor Koreksi KIH

**Gambar 5.7 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 9**

Padagambar 5.7 merupakan gambaran dari *rule* 9 di mana kurva pertama, kedua dan ketiga menunjukan tingkat keanggotaan masing-masing variabel input, sedangkan kurva keempat menunjukkan fungsi implikasi aturan yang sesuai dengan kondisi gambar 5.9.

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 17]* | If (kalori\_wanita is *normal*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *sedanng)*  then (KIH is *Normal*) |

Agregasinya dapat dilihat pada gambar 4.8.

Normal Tinggi Sedang Normal

1 1 1 1

0,5 0,5 0,5 0,5

0,4

0

400 633.7 700 2000 2200 3500 2000 3300 3500 2000 3500 3000

Kalori Wanita KKB Faktor Koreksi KIH

**Gambar 5.8 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 17**

Padagambar 5.8 merupakan gambaran dari *rule* 17 di mana kurva pertama, kedua dan ketiga menunjukan tingkat keanggotaan masing-masing variabel input, sedangkan kurva keempat menunjukkan fungsi implikasi aturan yang sesuai dengan kondisi gambar 5.8.

|  |  |
| --- | --- |
| *[ Rule 18]* | If (kalori\_wanita is *normal*) and (KKB is *tinggi*) and (faktor\_koreksi is *berat*) then (KIH is *normal*) |

Agregasinya dapat dilihat pada gambar 5.10.

Normal Tinggi Berat Normal

1 1 1 1

0,6

0,5 0,5 0,5 0,5

0

400 633.7 700 2000 2200 3500 3000 3300 4000 2000 2500 3000

Kalori Wanita KKB Faktor Koreksi KIH

**Gambar 5.10 Titik Potong Fungsi Implikasi Rule 18**

Padagambar 5.10 merupakan gambaran dari *rule* 18 di mana kurva pertama, kedua dan ketiga menunjukan tingkat keanggotaan masing-masing variabel input, sedangkan kurva keempat menunjukkan fungsi implikasi aturan yang sesuai dengan kondisi gambar 5.10

1. Combination

Combination dari (Rule 8), (Rule 9), (Rule 17) dan (*Rule* 18) dapat dilihat pada gambar 5.11.

1

0,3

1000 2000

**1**

0,3

2000 3000

1

0,4

2000 3000

**1**

0,6

2000 3000

1

0,6

0,4

0,3

1000 2000 3000

**Gambar 5.11 Kombinasi Fungsi Derajat Keanggotaan**

Gambar 5.11 memperlihatkan hasil dan gabungan daerah *fuzzy* dari masing – masing aturan, yang merupakan aplikasi dari komposisi aturan *fuzzy*.

1. Defuzzifikasi

Langkah terakhir dalam proses ini adalah *defuzzifikasi* atau disebut juga tahap penegasan.Metode yang digunakan adalah metode *centroid.* Berikut ini mengubah himpunan *fuzzy* menjadi bilangan real :

[Rule 08 ] µKalori Ibu Hamil Rendah (x) = 0,3, maka nilai x adalah ;

*KIH* (*rendah*) = 2000 – *x / 1000* = 0.3

= (2000 – (0,3 x 1000)

= 1700

[ Rule 9 ] µKalori Ibu Hamil Normal (x) = 0,3, maka nilai x adalah ;

*KIH* (*normal*) = (d - 1900) / 600 = 0,3

= (0,3 x 600) + 1900

= 2080

*[ Rule 17]*  µKalori Ibu Hamil Normal (x) = 0,4, maka nilai x adalah ;

*KIH* (*normal*) = (d - 1900) / 600 = 0,4

= (0,4 x 600) + 1900

= 2140

*[ Rule 18]*  µKalori Ibu Hamil Normal (x) = 0,6, maka nilai x adalah ;

*KIH* (*normal*) = (d - 1900) / 600 = 0,6

= (0,6 x 600) + 1900

= 2260

Maka, dengan menggunakan metode *defuzzy weighted average* diperoleh nilai kalori ibu hamil adalah:

Z1 = (0,3\*1700) + (0,3\*2080) + (0,4\*2140) +(0,6\*2260)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

0,3+ 0,3 + 0,4 +0,6

= 510 +624+856 + 1356

1,6

= 3346

1.6

= 2091 kal (normal)

Dari hasil perhitungan data pasien di atas diperoleh nilai *defuzzifikasi* Z1 = 2091 kal. Jadi, dari hasil yang diperoleh *output* berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 yaitu normal. Maka dinyatakan bahwa pasien tersebut status kalori ibu hamil nya normal.

Dengan menggunakan metode ini maka bagian gizi dapat mengambil keputusan dengan cepat dan bisa diimplementasikan ke dalam bahasa mesin secara mudah dan efisien.

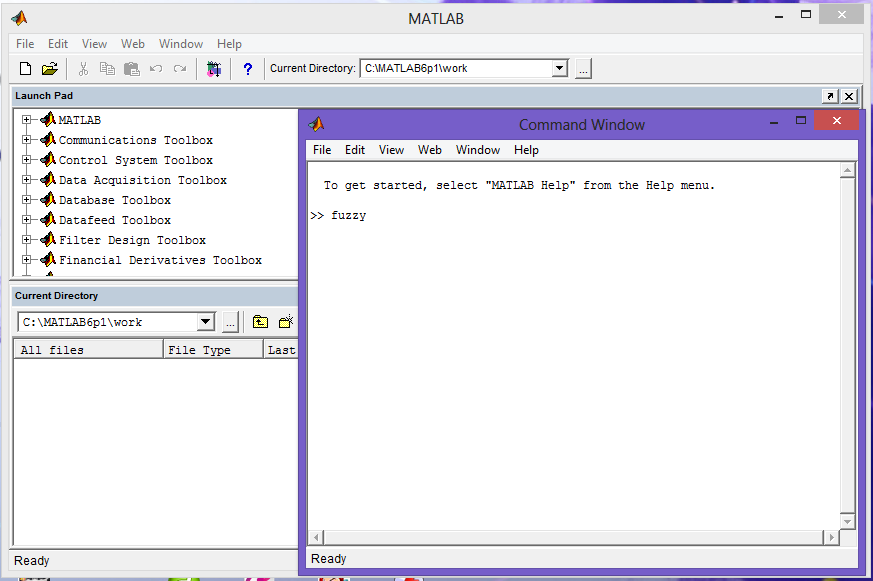
**BAB VI**

**IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

* 1. **Implementasi Sistem**

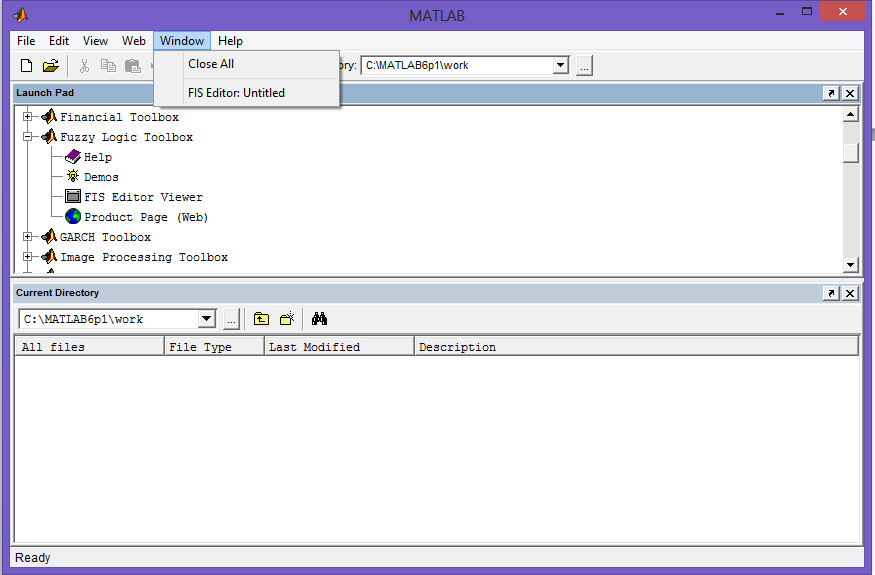
Tahap implementasi sistem ini dilakukan dengan menggunakan software Matlab. Langkah-langkah penggunaan aplikasi Matlab untuk penentuan jumlah kalori ibu hamil adalah sebagai berikut:

1. Membuka jendela menu Matlab 2006 seperti pada Gambar 6.1.

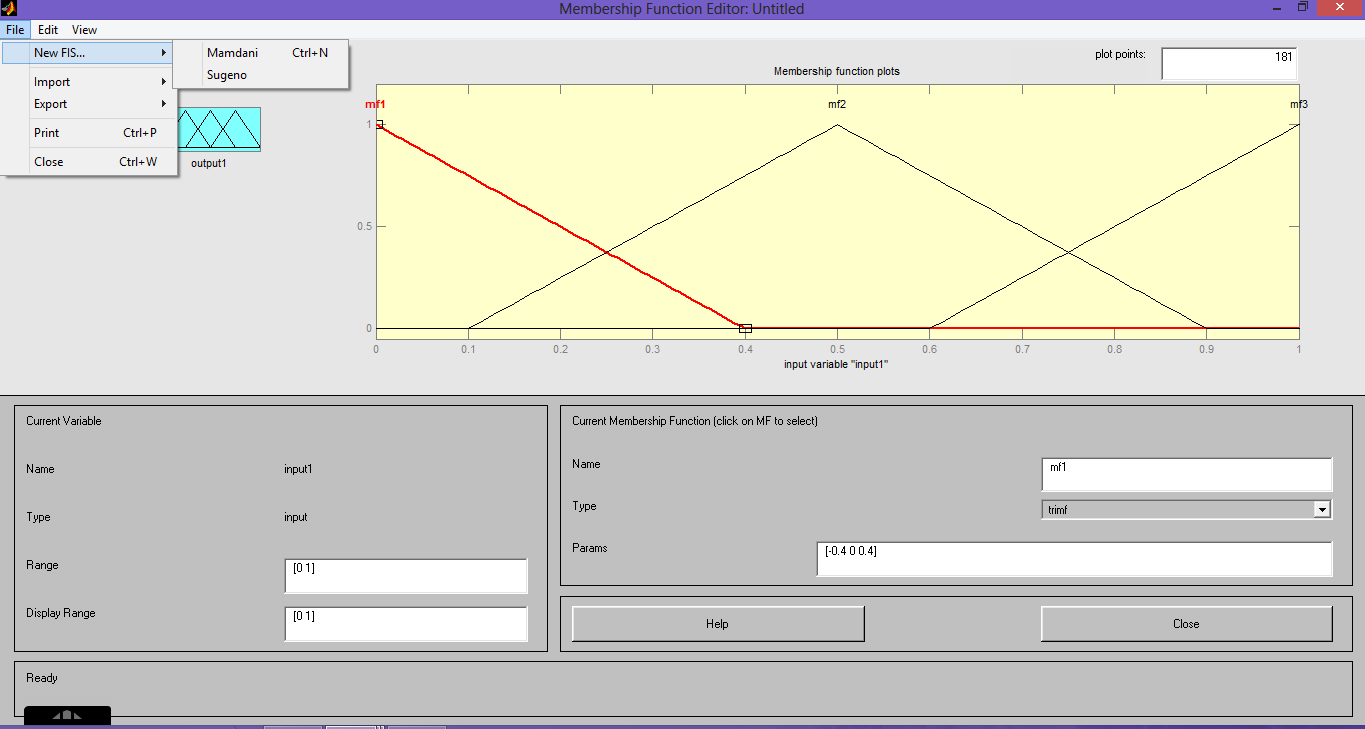


**Gambar 6.1. Tampilan Matlab 2006**

1. Selanjutnya pilih dari menu utama yaitu FIS *editor viewer toolbox* yang ada pada aplikasi tersebut, sebagaimana ditunjukan pada Gambar 6.2. berikut:



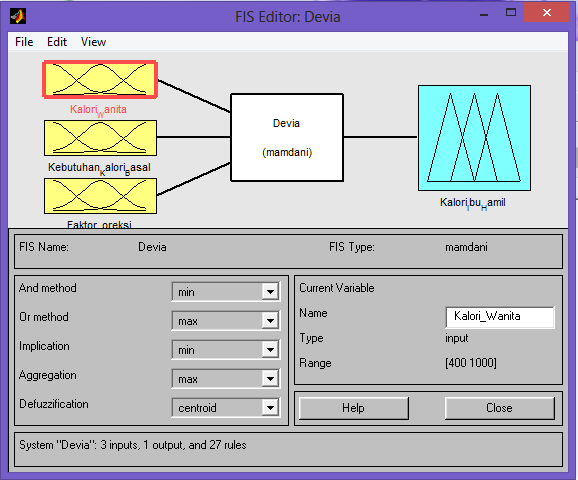
**Gambar 6.2. Langkah Memilih FIS *Editor Viewer* pada Matlab 2006**



**Gambar 6.3. Tampilan FIS Editor Viewer dengan Metode Mamdani**

Gambar 6.3 merupakan kotak dialog dari FIS *editor* sebagai tahap awal dalam perancangan *fuzzy inference system* .

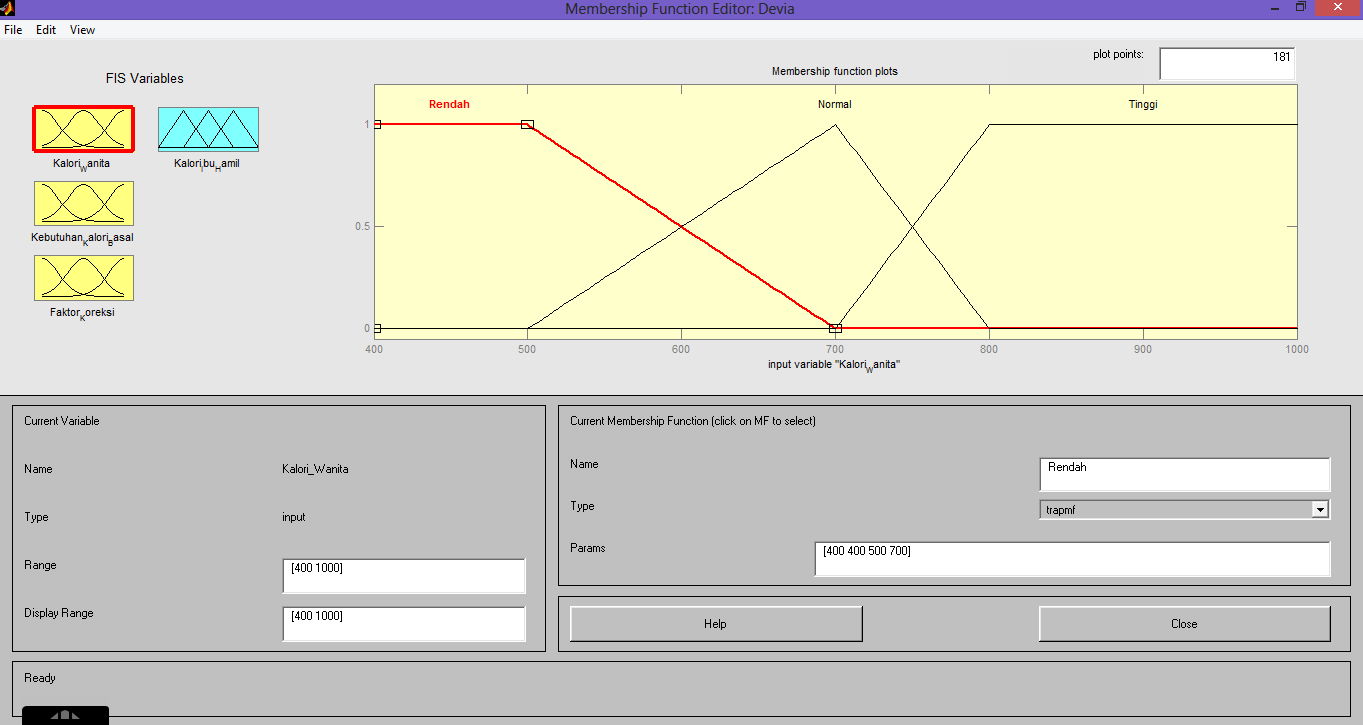
1. Menentukan variabel input dan output seperti yang diperlihatkan pada gambar 6.4 berikut :



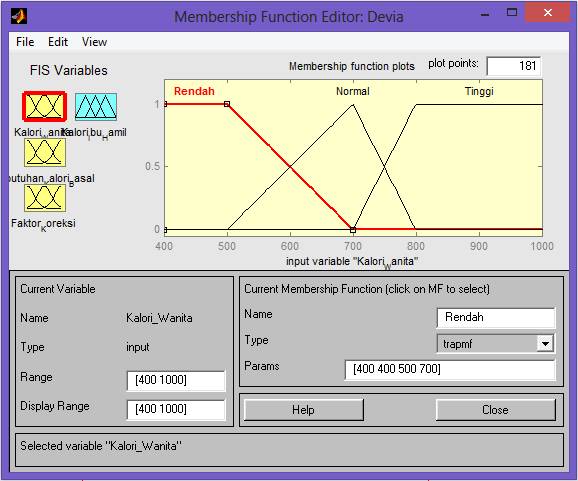
**Gambar 6.4 Editor Variabel Input dan Output**

1. Menentukan *membership function* (fungsi keanggotaan)

Adapun langkah-langkahnya *Klik edit 🡪 klik membership fuction*  yang selanjutnya ditampilkan kotak dialog seperti pada Gambar 6.5. berikut:

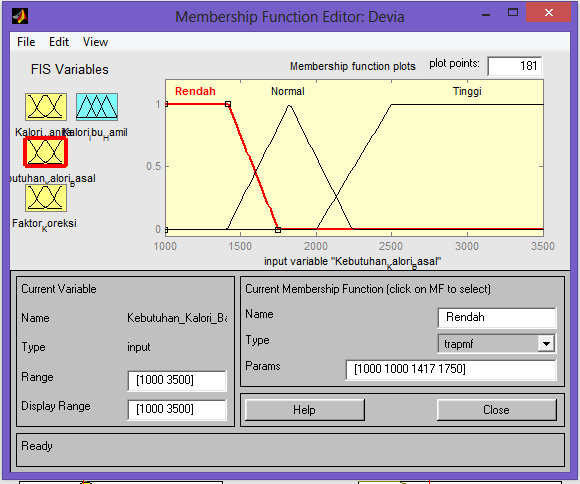


**Gambar 6.5. Langkah Menentukan *Membership Function* FIS Metode Mamdani**



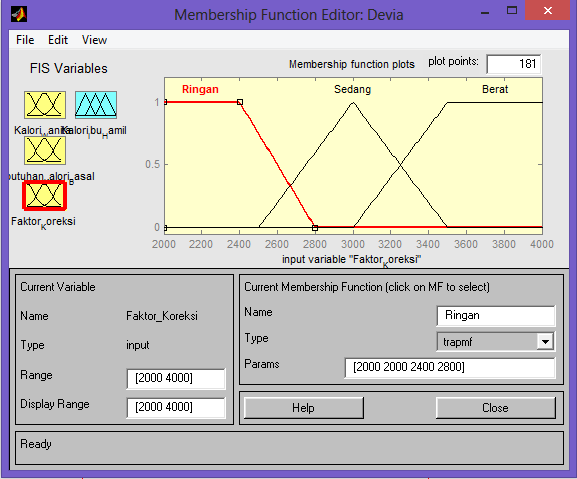
**Gambar 6.6 *Membership Function* Kalori Wanita**

Gambar 6.6 adalah variabel kalori wanita dengan nilai *range*  [400 1000] dan setiap variabel rendah, normal dan tinggi masing-masing memiliki nilai yang berbeda.

****

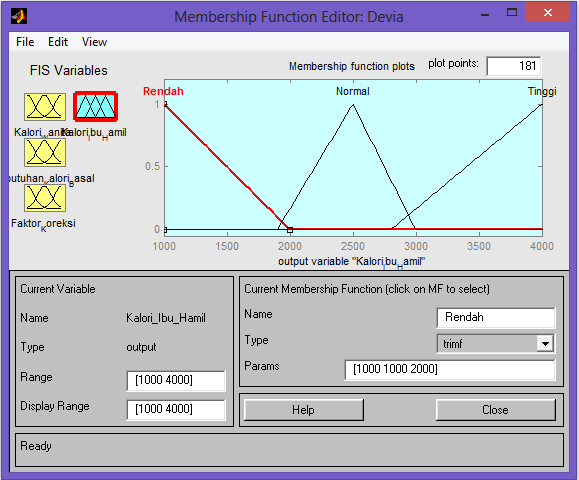
**Gambar 6.7 *Membership Function* Kebutuhan Kalori Basal**

Gambar 6.7 adalah variabel kebutuhan kalori basal dengan nilai *range*  [1000 3500] dan setiap variabel rendah, normal dan tinggi masing-masing memiliki nilai yang berbeda.



**Gambar 6.8 *Membership Function* Faktor Koreksi**

Gambar 6.8 adalah variabel faktor koreksi dengan nilai *range*  [2000 4000] dan setiap variabel ringan, sedang dan berat masing-masing memiliki nilai yang berbeda.

****

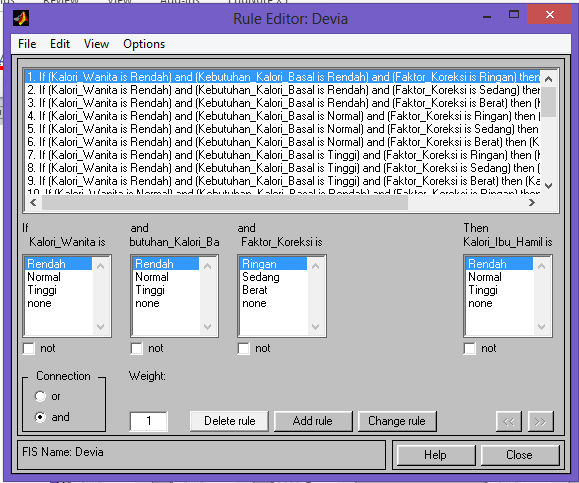
**Gambar 6.9 *Membership Function* Kalori Ibu Hamil**

Gambar 6.9 adalah variabel kalori ibu hamil dengan nilai *range*  [1000 4000] dan setiap variabel rendah, normal dan tinggi masing-masing memiliki nilai yang berbeda.

Dalam menentukan *membership function* perlu diperhatikan yaitu menentukan *range* data, menentukan tipe *membership function* dan memberi nama himpunan *fuzzy*.

1. Pembentukan Rule

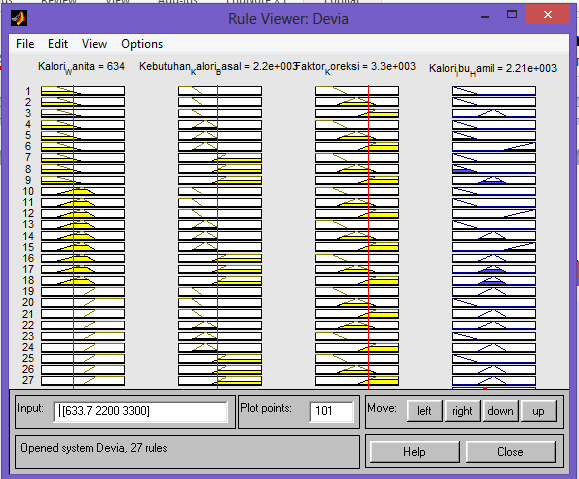
Selanjutnya menentukan aturan *fuzzy* yang akan digunakan yang dihitung berdasarkan ketentuan jumlah himpunan masing-masing variabel *input*. Gambar 6.10. berikut ini adalah tampilan kotak dialog *rule editor* dari model sistem analisa jumlah kalori ibu hamil yang dirancang.



**Gambar 6.10. *Rule* Editor dari Variabel FIS Kalori Ibu Hamil**

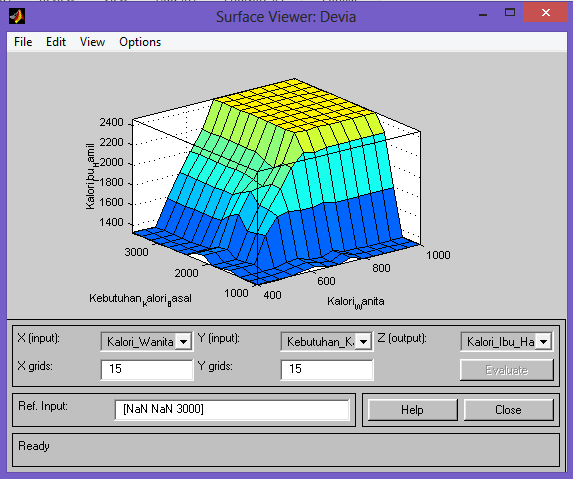
1. Pengujian Sistem *Fuzzy*

Langkah selanjutnya adalah pengujian sistem. Pada tahap pengujian ini sudah dilakukan pengambilan sampel data yang diperlihatkan pada gambar 6.11. *Rule* yang diperoleh pada penelitian ini ada 27 *rule* yang akan ditetapkan berdasarkan *input* dan *output.*



**Gambar 5.11. *Rule* Viewer dari Variabel FIS Kalori Ibu Hamil**

Tampilan akhir dari aplikasi Matlab pada FIS editor ini adalah *Surface Viewer*. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.12. berikut:



**Gambar 6.12. *Surface Viewer* FIS Kalori Ibu Hamil**

Viewer ini (gambar 6.12) berguna untuk melihat gambar pemetaan antara variabel- variabel *input* dan variabel-variabel *output.*

* 1. **Pengujian Sistem**

Pengujian sistem bertujuan untuk memperoleh validasi data yang digunakan sebagai perancangan sistem dan membandingkannya dengan hasil perhitungan manual dari penggunaan aplikasi tersebut. Adapun hasil pengujian sistem inferensi *fuzzy* untuk analisa jumlah kalori ibu hamil adalah sebagai berikut, (pengujian sistem menggunakan 11 data sampel yang sudah dilakukan perhitungan secara manual.

1. Pengujiian data pasien 1 : Ibu Titik Djarmariati

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 800,75

KKB : 2180

Faktor Koreksi : 3270

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2200 kal

Jadi, Ibu Titik Djarmariatiberada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2200. Maka dinyatakan bahwa Ibu Titik Djarmariati status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 2 : Ibu Idar

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 959,14

KKB : 2408

Faktor Koreksi : 3612

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2500 kal

Jadi, Ibu Idar berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2500. Maka dinyatakan bahwa Ibu Idar status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 3: Ibu Hanifah

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 686,4

KKB : 2080

Faktor Koreksi : 3120

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2546 kal

Jadi, Ibu Hanifah berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2546. Maka dinyatakan bahwa Ibu Hanifah status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 4 : Ibu Sri Retno

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 788,4

KKB : 2000

Faktor Koreksi : 3000

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2380 kal

Jadi, Ibu Sri Retno berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2380. Maka dinyatakan bahwa Ibu Sri Retno status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 5 : Ibu Diana

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 965,6

KKB : 2440

Faktor Koreksi : 3360

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2500 kal

Jadi, Ibu Diana berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2500. Maka dinyatakan bahwa Ibu Diana status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 6 : Ibu Nani Widia Astuti

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 697

KKB : 2240

Faktor Koreksi : 3660

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2500 kal

Jadi, Ibu Nani Widia Astuti berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2500. Maka dinyatakan bahwa Ibu Nani Widia Astuti status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 7 : Ibu Yani

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 705,4

KKB : 1840

Faktor Koreksi : 2760

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2167 kal

Jadi, Ibu Yani berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2167. Maka dinyatakan bahwa Ibu Yani status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 8 : Ibu Nera

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 587,9

KKB : 1920

Faktor Koreksi : 2880

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 1696 kal

Jadi, Ibu Nera berada pada range < 1900 dengan KIH 1696. Maka dinyatakan bahwa Ibu Nera status KIH nya rendah.

1. Pengujiian data pasien 9 : Ibu Yuliawati

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 674,5

KKB : 1800

Faktor Koreksi : 2700

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 1971 kal

Jadi, Ibu Yuliawati berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 1971. Maka dinyatakan bahwa Ibu Yuliawati status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 10 : Ibu Inet

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 730,4

KKB : 1880

Faktor Koreksi : 2820

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2276 kal

Jadi, Ibu Inet berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2276. Maka dinyatakan bahwa Ibu Inet status KIH nya normal.

1. Pengujiian data pasien 11 : Ibu Safrida

Variabel *Input*: Kalori Wanita : 633,7

KKB : 2200

Faktor Koreksi : 3300

Variabel *Output* Kalori Ibu Hamil = 2091 kal

Jadi, Ibu Safrida berada pada range 1900 ≤ *X* ≤ 2999 dengan KIH 2091. Maka dinyatakan bahwa Ibu Safrida status KIH nya normal.

Terdapat 11 contoh data pasien ibu hamil yang dilakukan dengan *Toolbox* Matlab 6.1 dapat dilihat dari tabel 6.1 dan tabel 6.2.

**Tabel 6.1 Data Pasien dan *Rule* yang Digunakan**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Kalori Wanita** | **KKB** | **Faktor Koreksi** | **Rule** |
| 1 | Ibu Titik Djarmariati | 800,75 | 2180 | 3270 | R 26 & R 27 |
| 2 | Ibu Idar | 959,14 | 2408 | 3612 | R 27 |
| 3 | Ibu Hanifah | 686,4 | 2080 | 3120 | R 14 & R 15 |
| 4 | Ibu Sri Retno | 788,4 | 2000 | 3000 | R 22 |
| 5 | Ibu Diana | 965,6 | 2440 | 3360 | R 27 |
| 6 | Ibu Nani Widia Astuti | 697 | 2240 | 3660 | R 18 |
| 7 | Ibu Yani | 705,4 | 1840 | 2760 | R 10 |
| 8 | Ibu Nera S | 587,9 | 1920 | 2880 | R 5 & R 14 |
| 9 | Ibu Yuliawati | 674,5 | 1800 | 2700 | R 13 & R 14 |
| 10 | Ibu Inet | 730.4 | 1880 | 2820 | R 14 & R 22 |
| 11 | Ibu Syafrida | 633.7 | 2200 | 3300 | R 8 & R 9 & R 17 & R 18 |

**Tabel 6.2 Perbandingan Hasil Manual dengan Matlab**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Kalori Wanita** | **KKB** | **Faktor Koreksi** | **Manual** | **Matlab** | **Selisih** | **Hasil** |
| 1 | Ibu Titik Djarmariati | 800,75 | 2180 | 3270 | 2200 | 2463 | 263 | Normal |
| 2 | Ibu Idar | 959,14 | 2408 | 3612 | 2500 | 2473 | 27 | Normal |
| 3 | Ibu Hanifah | 686,4 | 2080 | 3120 | 2545 | 2753 | 208 | Normal |
| 4 | Ibu Sri Retno | 788,4 | 2000 | 3000 | 2380 | 2463 | 83 | Normal |
| 5 | Ibu Diana | 965,6 | 2440 | 3360 | 2500 | 2473 | 27 | Normal |
| 6 | Ibu Nani Widia Astuti | 697 | 2240 | 3660 | 2500 | 2473 | 27 | Normal |
| 7 | Ibu Yani | 705,4 | 1840 | 2760 | 2167 | 2283 | 116 | Normal |
| 8 | Ibu Nera S | 587,9 | 1920 | 2880 | 1696 | 1893 | 197 | Rendah |
| 9 | Ibu Yuliawati | 674,5 | 1800 | 2700 | 1971 | 2063 | 92 | Normal |
| 10 | Ibu Inet | 730.4 | 1880 | 2820 | 2276 | 2463 | 187 | Normal |
| 11 | Ibu Syafrida | 633.7 | 2200 | 3300 | 2091 | 2213 | 122 | Normal |

Hasil yang didapat dari 11 data pasien ibu hamil yang ada di tabel 6.2 memberi informasi bahwa 10 kalori ibu hamil yang dinyatakan normal dan 1 kalori ibu hamil yang dinyatakan rendah. Berdasarkan analisa menggunakan Metode Mamdani bahwa pada pasien yang bernama Ibu Nera termasuk kategori kalori ibu hamil rendah dan pada pasien lainnya termasuk kalori ibu hamil normal.

Pada perbandingan hasil penghitungan antara perhitungan manual dengan pengujian aplikasi hanya memiliki sedikit selisih, yang mana hasil tersebut masih dalam *range output* yang sama dan hasil akhir *output* kalori ibu hamil tidak berubah. Jadi, Sistem ini dapat membantu pihak Rumah Sakit dalam menghasilkan keputusan secara cepat dan efisien.

**BAB VII**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

* 1. **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan pada Rumah Sakit Yarsi Ibnu Sina, Pasaman Barat mengenai sistem baru yang diterapkan dengan logika *fuzzy*, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa metode *Fuzzy Mamdani* akan bermanfaat sekali dalam pengambilan keputusan.

Atas analisis dan pembahasan yang penulis lakukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menentukan kualitas kehamilan pada wanita pekerja dapat dilihat dari jumlah kalori ibu hamil berdasarkan data ibu hamil penulis melakukan beberapa pengujian yaitu pengujian pakar, pengujian dengan *fuzzy* dan pengujian menggunakan Matlab.
2. Dengan adanya metode *Fuzzy Mamdani* ini membantu dan mempercepat proses pengolahan data, untuk mendapatkan sebuah keputusan dalam menentukan kualitas kehamilan pada wanita yaitu jumlah kalori ibu hamil tidak membutuhkan proses dan waktu yang lama.

**7.2 Saran-Saran**

Dari hasil penelitian ini maka penulis dapat menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan sebuah keputusan yang cukup tinggi tingkat keakuratannya maka dapat digunakan metode *Fuzzy Mamdani.*
2. Pembuatan penelitian dilakukan hanya sebatas membantu pihak terkait dalam mengambil keputusan secara cepat dan dan mudah dengan menggunakan *Software* Matlab dan juga dapat menggunakan *Software* yang lainnnya.
3. Sebaiknya melakukan penelitian secara berkala untuk mengetahui kualitas kehamilan pada wanita pekerja melalui status jumlah kalori terhadap ibu hamil dan hasilnya perlu dievaluasi serta ditindaklanjuti.
4. Selanjutnya penulis menyarankan agar dapat membandingkan metode pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *fuzzy logic* ini dengan teknik yang lain.

**DAFTAR PUSTAKA**

Andi. 2005. ”*Jaringan Syaraf Tiruan Dan Pemogramannya Menggunakan Matlab*”,Yogyakarta.

Ketut, I,Suwintana. (2013) “*Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani Berbasis Web*”. Vol. 3, No. 1.

Lumbangaol, R. A. ( 2013). *"Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani*" Volume : Iv, Nomor: 2.

Mardison.2012.”*Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pencairan Kredit Nasabah Bank Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Dan Bahasa Pemograman Java*”.

Mufid, Ahmad. 2010. “*Penentuan Jumlah Produksi Televisi Merk “X” Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani* “. Vol.5 No.2.

Nugroho, Isworo & Sri. 2010. “*Model Analisis Menentukan Alat Kontrasepsi Bagi Aseptor Keluarga Berencana Dengan Logika Fuzzy*”.

Proverawati,Atikah. 2011 .”*Ilmu Gizi Untuk Keperawatan & Gizi Kesehatan*”,Yogyakarta.

Rifkie, & Nurul. (2010). “*Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Metode Mamdani*”. Jurnal Generic Vol. X No.X. Issn : 1907-4093.

Rofiq, Muhammad. 2013. " *Penentuan Jumlah Produksi Televisi Merk “X” Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani* " Vol.7 No.1

Sejati, Y. (2008). "*Implementasi Fuzzy Set Dan Fuzzy Infekence System Tsukamoto Pada Pene,Ntuan Harga Beli Handphone Bekas*" (Vol. Volume 4 ): Jurnal Informatika.

Setiono, & Marwoto, S. ( 2010). "*Pemodelan Logika Fuzzy Terhadap Kerusakan Jembatan Beton*". *Media Teknik Sipil, X*.

Supardi.2012.”*Implikasi Logika Fuzzy Untuk Mengukur Status Kesehatan Masyarakat Berdasarkan Kecukupan Gizi*”,Medan.

Tarigan, P. (2013). "*Sistem Pengendali Pendingin Ruangan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*". Informasi Dan Teknologi Ilmiah (Inti) Volume : I, Nomor : 1. Issn : 2339-210x.

**LAMPIRAN**

1. **Luaran Yang Dicapai**

Adapun luaran yang dicapai pada tahap laporan kemajuan ini dibuat sebagaimana terlihat pada Tabel berikut :

**Tabel Luaran Yang Dicapai**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Luaran** | | **Indikator Capaian** |
| 1 | Publikasi ilmiah di Jurnal Nasional (ber ISSN) | | Submit |
| 2 | Pemakalah dalam temu ilmiah | Nasional | Tidak Ada |
| Lokal | Tidak Ada |
| 3 | Bahan ajar | | Draf |
| 4 | Teknologi tepat guna,produk/model/purwarup/desain/karya seni/rekayasa sosial | | Tidak Ada |
| 5 | Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) | | 2 |

Sumber : Penulis (2017)

Tabel di atas dapat dijelaskan bahwa sampai pada tahap laporan penelitian ini dibuat yang semula ditargetkan adalah diterbitkan pada jurnal ilmiah nasional

1. **Bukti Status Submission Jurnal**

