

**PENERAPAN METODE *FUZZY* MAMDANI UNTUK
MEMPREDIKSI JUMLAH KANTONG DARAH
BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN
JUMLAH PERMINTAAN (STUDI
KASUS DI PMI KOTA BATAM)**

SKRIPSI



**Oleh:
Ai Nurhandayani
130210195**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

**PENERAPAN METODE *FUZZY* MAMDANI UNTUK
MEMPREDIKSI JUMLAH KANTONG DARAH
BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN
JUMLAH PERMINTAAN (STUDI
KASUS DI PMI KOTA BATAM)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Ai Nurhandayani
130210195**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 11 Februari 2017

Yang membuat pernyataan

Ai Nurhandayani
130210195

**PENERAPAN METODE *FUZZY* MAMDANI UNTUK
MEMPREDIKSI JUMLAH KANTONG DARAH
BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN
JUMLAH PERMINTAAN (STUDI
KASUS DI PMI KOTA BATAM)**

Oleh:

Ai Nurhandayani

130210195

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 11 Februari 2017

**Nia Ekawati, S.Kom., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

PMI selalu berupaya memberikan dan menyediakan pelayanan donor darah. Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan darah sehat, sehingga membantu masyarakat yang membutuhkan. Persediaan kantong darah di PMI ada empat jenis, yaitu *Whole Blood (WB)*, *Packed Red Cell (PRC)*, *Thrombocyte Concentrate (TC)*, dan *Fresh Frozen Plasma (FFP)*. Trombosit lebih banyak dibutuhkan daripada jenis darah yang lainnya. Persediaan kantong darah jenis trombosit ini tidak banyak, karena masa tenggang yang diperlukan untuk menyimpannya tidak lama. Banyak faktor yang mempengaruhi pengolahan menggunakan data tersebut. Dengan diterapkannya metode *fuzzy* mamdani ini, diharapkan keluaran dari proses ini akan membantu dalam memprediksi jumlah kantong darah yang tersedia di PMI Kota Batam. Berdasarkan dari hasil pengujian maka dapat diketahui bahwa prediksi dari penerapan metode *fuzzy* mamdani dengan menggunakan matlab versi 6.1 sesuai. Dengan menggunakan aplikasi ini pihak PMI dapat melakukan prediksi lebih cepat dari perhitungan manual. Sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pihak PMI untuk memprediksi jumlah kantong darah berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.

Kata kunci: PMI Kota Batam, Donor Darah, *Fuzzy* Mamdani

ABSTRACT

PMI always strived to deliver and provide services blood tranfusion. This activity aims to raise healthy blood, thus helping people in need. PMI supplies blood bags in four types, namely Whole Blood (WB), Packed Red Cell (PRC), Thrombocyte Concentrate (TC), and Fresh Frozen Plasma (FFP). Platelets are needed more than other blood types. Supplies blood bags platelet type is not much, because the grace period is necessary to keep it shortly. Many factors affect the processing using the data. With the implementation of this mamdani fuzzy method, the expected output of this process will help in predicting the number of blood bags provided in the PMI Batam. Based on the test results it can be seen that the predictions of the application of fuzzy methods mamdani using matlab version 6.1 accordingly. By using this application the PMI may predict faster than manual calculations. So as to provide convenience for the PMI to predict the number of blood bags based on data supply and demand.

Keywords: *PMI Batam, Blood Transfusion Unit, Mamdani Fuzzy Methods*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan berwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nia Ekawati, S.Kom., M.SI. Selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Infomatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen-dosen dan semua Staff Universitas Putera Batam.
5. PMI Kota Batam yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melakukan penelitian.
6. Orang tua dan saudara-saudara penulis yaitu Bapak Ade Hidayat, Ibu Imas Masitoh, Teh Iis Maryati, Teh Susilawati dan Mas Agus Indra yang selalu mendukung, memberi semangat dan terus mendoakan keberhasilan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman seperjuangan prodi Teknik Informatika 2013 diantaranya Lambas Romauli, Cristine Fitriana, Asri Ayuningtias, Yulia Krisiana, Dias Efni, Ricky Sadewa, Ka Debora, Wanti, Mas Latief, Mas Romli, Mas Setyo, Khairu Rizky, Doni, Adjie Sardi, Meinia, dan yang lainnya yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat, motivasi, dan hal-hal yang lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
8. UKM Kerohanian Islam UPB (IMAM UPB) dan Batam Mengaji yang selalu menjadi wadah inspirasi dan semangat penulis untuk menyelesaikan pembuatan skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Aamiin.

Batam, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR RUMUS	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Teori Dasar	9
2.1.1 Kecerdasan Buatan	9
2.1.2 <i>Fuzzy Logic</i>	13
2.1.2.1 Sejarah <i>Fuzzy Logic</i>	13
2.1.2.2 Pengertian <i>Fuzzy Logic</i>	15
2.1.2.3 Alasan Digunakannya Logika <i>Fuzzy</i>	17
2.1.2.4 Aplikasi <i>Fuzzy Logic</i>	18
2.1.2.5 Himpunan <i>Fuzzy</i>	19
2.1.2.6 Fungsi Keanggotaan	22
2.1.2.7 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	25
2.1.2.7.1 Metode Tsukamoto	26
2.1.2.7.2 Metode Sugeno	28
2.1.2.7.3 Metode Mamdani	29
2.2 Variabel	31
2.3 <i>Software</i> Pendukung	38
2.3.1 Matlab	38
2.3.1.1 <i>FIS Editor</i>	39

2.3.1.2	<i>Membership Function Editor</i>	40
2.3.1.3	<i>Rule Editor</i>	40
2.3.1.4	<i>Rule Viewer</i>	41
2.3.1.5	<i>Surface Viewer</i>	42
2.4	Penelitian Terdahulu	42
2.5	Kerangka Pemikiran	47
BAB 3 METODE PENELITIAN		49
3.1	Desain Penelitian	49
3.2	Teknik Pengumpulan Data	51
3.2.1	Wawancara	52
3.2.2	Observasi	56
3.3	Operasional Variabel	57
3.4	Perancangan Sistem	58
3.4.1	Himpunan <i>Fuzzy</i>	58
3.4.2	Fungsi Keanggotaan	62
3.4.3	<i>Rule</i>	63
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	66
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		67
4.1	Hasil Penelitian	67
4.1.1	Deskripsi Masalah	67
4.1.2	Model <i>Fuzzy</i> Mamdani	68
4.1.2.1	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	68
4.1.2.2	Variabel <i>Output</i>	71
4.1.2.3	Aplikasi Fungsi Implikasi	73
4.1.2.4	Komposisi Aturan	75
4.1.2.5	Penegasan (<i>Defuzzy</i>)	75
4.1.3	Pembahasan	76
BAB 5 SIMPULAN DAN PUTUSAN		92
5.1	Simpulan	92
5.2	Saran	92

DAFTAR PUSTAKA
RIWAYAT HIDUP
SURAT KETERANGAN PENELITIAN
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kecerdasan Buatan vs Pemrograman Konvensional	9
Tabel 2.2 Jenis Golongan Darah	36
Tabel 3.1 Variabel <i>Input</i>	50
Tabel 3.2 Variabel <i>Output</i>	51
Tabel 3.3 Data Persediaan Darah	52
Tabel 3.4 Data Persediaan Darah Menurut Golongan Darah	52
Tabel 3.5 Pemakaian Darah Menurut Jenis Produksi Darah	54
Tabel 3.6 Pemakaian Darah Menurut Golongan Darah	55
Tabel 3.7 Pemakaian dan Pengadaan Darah	55
Tabel 3.8 Operasional Variabel	57
Tabel 3.9 Himpunan <i>Fuzzy</i>	59
Tabel 3.10 Aturan <i>Fuzzy</i>	63
Tabel 3.11 Jadwal Penelitian	65
Tabel 4.1 Data Pengujian	76
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Skema Logika <i>Fuzzy</i> 20
Gambar 2.2	Representasi Linear Naik 23
Gambar 2.3	Representasi Linear Turun 23
Gambar 2.4	Representasi Kurva Segitiga 24
Gambar 2.5	Kurva Trapesium 25
Gambar 2.6	Kurva Bentuk Bahu 26
Gambar 2.7	Daerah <i>Output</i> yang Dihasilkan 27
Gambar 2.8	Pembagian Daerah Hasil Menjadi 2 Bagian 27
Gambar 2.9	Matlab 39
Gambar 2.10	<i>FIS Editor</i> 39
Gambar 2.11	<i>Membership Function</i> 40
Gambar 2.12	<i>Rule Editor</i> 40
Gambar 2.13	<i>Rule Viewer</i> 41
Gambar 2.14	<i>Surface Viewer</i> 42
Gambar 2.15	Kerangka Pemikiran 48
Gambar 3.1	Desain Penelitian 49
Gambar 3.2	Himpunan <i>Fuzzy</i> : Rendah 62
Gambar 3.3	Himpunan <i>Fuzzy</i> : Sedang 62
Gambar 3.4	Himpunan <i>Fuzzy</i> : Tinggi 63
Gambar 4.1	Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Permintaan 69
Gambar 4.2	Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Persediaan 70
Gambar 4.3	Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Jumlah Kantong Darah 72
Gambar 4.4	Himpunan Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Permintaan 76
Gambar 4.5	Himpunan Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Persediaan 77

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Representasi Linear Naik	23
Rumus 2.2 Representasi Linear Turun	24
Rumus 2.3 Representasi Segitiga	24
Rumus 2.4 Representasi Trapesium	25
Rumus 2.5 Tsukamoto	26
Rumus 2.6 Sugeno	29
Rumus 2.7 Metode Centroid untuk Variabel Kontinu	30
Rumus 2.8 Metode Centroid untuk Variabel Diskret	30
Rumus 2.9 Metode Bisektor	30
Rumus 3.1 Fungsi Keanggotaan Persediaan Rendah	59
Rumus 3.2 Fungsi Keanggotaan Persediaan Sedang	59
Rumus 3.3 Fungsi Keanggotaan Persediaan Tinggi	59
Rumus 3.4 Fungsi Keanggotaan Permintaan Rendah	60
Rumus 3.5 Fungsi Keanggotaan Permintaan Sedang	60
Rumus 3.6 Fungsi Keanggotaan Permintaan Tinggi	60
Rumus 3.7 Fungsi Keanggotaan Jumlah Rendah	61
Rumus 3.8 Fungsi Keanggotaan Jumlah Sedang	61
Rumus 3.9 Fungsi Keanggotaan Jumlah Tinggi	61
Rumus 4.1 Metode Centroid	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Palang Merah Indonesia atau disingkat dengan nama PMI, suatu wadah organisasi yang bergerak dibidang kemanusiaan. PMI selalu berupaya memberikan dan menyediakan pelayanan donor darah. Pelayanan secara cepat dan tepat diberikan kepada masyarakat berdasarkan prinsip-prinsip organisasi yang bernama Palang Merah dan Bulan Sabit Merah Internasional. Salah satu kegiatan yang rutin dilaksanakan oleh PMI yaitu donor darah. Donor darah sebagai salah satu upaya penyediaan pelayanan kepada masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan darah sehat, sehingga membantu masyarakat yang membutuhkan. Dengan dilakukannya kegiatan donor darah ini, PMI Kota Batam dapat mengumpulkan lebih banyak kantong darah.

Semakin hari kebutuhan darah sehat semakin meningkat. Kantong darah yang ada di PMI kadang tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini. Keadaan ini dapat diketahui dari data yang ada di PMI Kota Batam. Masyarakat yang membutuhkan darah harus mencari pendonor sendiri ketika pihak PMI tidak dapat memenuhi kebutuhan darah yang diperlukan. Prosedur donor darah yang ada di PMI diantaranya yaitu: pendonor datang dan mengisi formulir yang tersedia, pengecekan kesehatan pendonor oleh dokter, pengambilan darah. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh pendonor sebelum melakukan donor darah meliputi, berat

badan, tekanan darah, *hemoglobin*, umur, obat antibiotik yang dikonsumsi, dan tidak sedang menstruasi. Setiap pendonor memberikan darah sebanyak 350 ml perkantong. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengambilan darah yaitu lima belas menit. Setelah proses pengambilan, darah dikarantina kemudian dilakukan pengecekan atau *sharing*. Darah yang terdeteksi terkena penyakit akan dipisahkan kemudian dibakar setiap dua hari sekali. Darah yang terbukti sehat akan diproses dan diolah menjadi darah yang siap dipakai.

Berdasarkan penelitian Eka, dkk (2012:20) diperoleh fakta: Teknik peramalan seiring berjalannya waktu sampai dengan saat ini terus berkembang. Metode peramalan baru terus diciptakan para ahli statistik untuk memprediksi data yang akan datang dan akurat dan dengan tingkat kesalahan minimum. Salah satu metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode peramalan kombinasi menggunakan *simple averge forecast*. Diawali dengan pembentukan model *ARIMA Box-Jenkins* beserta pengujian asumsi-asumsinya. Kemudian diperoleh beberapa model ARIMA yang sesuai dan memenuhi asumsi yang akan dikombinasikan dengan merata-rata hasil ramalan tiap model tersebut. Penentuan model terbaik antara model ARIMA tunggal atau model kombinasinya dapat dilihat dari nilai RMSE dan MAPE. Objek yang akan diteliti adalah permintaan jenis darah di UDD PMI Kota Surabaya tahun 2007-2011. Hasil yang diperoleh yakni tidak semua variabel permintaan jenis darah dapat diramalkan menggunakan model kombinasi. Beberapa variabel rupanya masih mampu diramalkan menggunakan model ARIMA tunggal. Namun beberapa variabel yang menggunakan model kombinasi mampu menghasilkan ramalan dengan tingkat kesalahan minimum. Hal

ini jauh lebih lebih baik daripada saat menggunakan model ARIMA tunggal. Namun bisa kita ambil kesimpulan bahwa diantara banyaknya metode atau metode peramalan, model kombinasi ini patut untuk dipertimbangkan saat dimana dalam analisis terdapat banyak kemungkinan model yang sesuai dan memenuhi asumsi.

Jenis darah manusia dibagi menjadi 4 yaitu A, B, AB dan O. setelah darah digolongkan berdasarkan jenisnya maka dari setiap jenis tersebut digolongkan lagi menjadi komponen darah yang terbagi menjadi 4 komponen. Pertama, *Whole Blood (WB)* atau darah lengkap dengan berbagai komponen darah lain yang tidak terpisah. Kedua, *Packed Red Cell (PRC)* yaitu sel darah merah yang merupakan jenis sel darah yang paling banyak dan berfungsi membawa oksigen ke jaringan-jaringan tubuh lewat darah dalam hewan bertulang belakang. Ketiga, *Thrombocyte Concentrate (TC)* atau trombosit memiliki bentuk yang tidak teratur, tidak berwarna, tidak berinti, berukuran lebih kecil dari eritrosit dan leukosit dan mudah pecah bila tersentuh benda kasar. Keempat, *Fresh Frozen Plasma (FFP)* merupakan bagian cair dari darah manusia yang telah dibekukan dan diawetkan setelah donor darah dan akan digunakan untuk transfusi darah. Trombosit lebih banyak dibutuhkan daripada komponen darah yang lainnya. Persediaan kantong darah komponen trombosit ini tidak banyak, karena masa tenggang untuk menyimpannya tidak lama. komponen darah trombosit hanya dapat bertahan sampai lima hari. Oleh karena itu, untuk jenis darah trombosit ini tidak pernah banyak. Prosedur permintaan darah ke PMI dapat dilakukan melalui semua rumah sakit dan tidak dapat dilakukan secara pribadi. Rumah sakit mengajukan permintaan setelah mengisi sebuah *form* dan membawa sampel darah yang dibutuhkan. Tingkat

permintaan darah dipengaruhi oleh penyakit yang diderita oleh pasien seperti anemia dan demam berdarah. Jika persediaan darah habis, PMI akan mencari donor pengganti. Pendonor pengganti biasanya datang dari keluarga pasien.

Berdasarkan penelitian Tuerah (2014:524) diperoleh fakta: Persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, sehingga perusahaan perlu melakukan manajemen proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian persediaan bahan baku ikan tuna dilakukan CV. Golden KK dan untuk mengetahui jumlah pesanan dan biaya persediaan bahan baku ikan tuna dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi. Hasil penelitian menunjukkan pengendalian dan pengadaan persediaan bahan baku ikan tuna. CV. Golden KK sudah efektif dalam memenuhi permintaan konsumen karena perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan bahan baku dan total biaya persediaan dengan metode EOQ lebih kecil dibandingkan dengan metode yang digunakan perusahaan. Pimpinan CV. Golden KK sebaiknya dapat mempertahankan terus keefektifan dalam mengendalikan persediaan, agar tidak terjadi kekurangan bahan baku dan mempertimbangkan teknik pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ agar lebih efisien.

Penelitian akan membahas mengenai prediksi jumlah kantong darah yang ada di PMI menggunakan metode *fuzzy* mamdani. Sistem inferensi *fuzzy* metode mamdani dikenal juga dengan nama metode min-max, yaitu dengan mencari nilai minimum dari setiap aturan dan nilai maksimum dari gabungan konsekuensi setiap aturan tersebut. Metode mamdani cocok digunakan apabila input diterima dari manusia bukan mesin. Banyak faktor yang mempengaruhi pengolahan menggunakan data tersebut. Faktor-faktor tersebut adalah permintaan maksimum, permintaan minimum, persediaan maksimum, dan persediaan minimum. Dengan diterapkannya metode *fuzzy* mamdani ini, diharapkan keluaran dari proses ini akan membantu dalam memprediksi jumlah kantong darah yang tersedia di PMI Kota Batam.

Berdasarkan penelitian Haryanto, dkk (2015:115) diperoleh fakta: Listrik merupakan sumber *energy* yang sangat dibutuhkan saat ini, baik untuk membantu kegiatan sehari-hari maupun industri. Kebutuhan listrik yang semakin meningkat sementara ketersediaan yang semakin kecil, membutuhkan sebuah solusi dalam pemanfaatannya agar lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil faktor apa saja yang akan mempengaruhi tingginya pemakaian listrik rumah tangga. Ada beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: luas rumah, tegangan, perlengkapan. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy* mamdani.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengambil judul: **“PENERAPAN METODE *FUZZY* MAMDANI UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH**

KANTONG DARAH BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN JUMLAH PERMINTAAN”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masyarakat yang membutuhkan darah harus mencari pendonor sendiri.
2. Persediaan kantong darah untuk komponen trombosit tidak banyak, karena masa tenggang waktu yang diperlukan untuk menyimpannya tidak lama.
3. Jenis darah trombosit hanya dapat bertahan sampai lima hari karena berukuran lebih kecil dari eritrosit dan leukosit dan mudah pecah bila tersentuh benda kasar.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka diperlukan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas mengenai jumlah persediaan dan permintaan kantong darah di PMI Kota Batam.
2. Penelitian ini dilakukan di PMI Kota Batam, jalan Cempaka Batam Center (Samping Politeknik Batam).
3. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

4. Penerapan metode *Fuzzy Mamdani* untuk mengolah data menggunakan bantuan aplikasi Matlab versi 6.1.
5. Pengolahan data pada penelitian ini berdasarkan jumlah persediaan dan permintaan komponen darah yang ada di PMI Kota Batam.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu: Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Mamdani* untuk memprediksi jumlah kantong darah berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan di PMI Kota Batam ?.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *Fuzzy Mamdani* dalam memprediksi jumlah kantong darah berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian secara spesifik akan dicapai dari 2 aspek yaitu: aspek teoritis dan aspek praktis.

a) Aspek Teoretis (Keilmuan)

Teori berkembang terus melalui penelitian, dan dengan demikian ilmu pengetahuan berkembang terus tanpa batas.

- 1) Sebagai masukan atau informasi yang bermanfaat bagi PMI Kota Batam.
- 2) Diharapkan dapat digunakan sebagai alat ukur dalam proses perencanaan dalam melakukan kegiatan di PMI untuk kedepannya.
- 3) Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam perencanaan konsep logika *fuzzy*.

b) Aspek Praktis (Guna Laksana)

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi kepada organisasi dimana dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan jumlah produksi tertentu pada waktu tertentu dapat menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat AI, yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia (Sutojo, 2011:1).

Pada umumnya pemrograman konvensional hanya diperuntukkan sebagai alat hitung, sedangkan kecerdasan buatan digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Oleh karena itu, ada beberapa perbedaan yang mendasar antara kecerdasan buatan dan pemrograman konvensional (Sutojo, 2011:11).

Tabel 2.1 Kecerdasan Buatan vs Pemrograman Konvensional

Dimensi	Kecerdasan Buatan	Pemrograman Konvensional
Pemrosesan	Mengandung konsep-konsep simbolik	Algoritmik
Sifat <i>input</i>	Bisa tidak lengkap	Harus lengkap
Pencarian	Kebanyakan bersifat heuristik	Biasanya berdasarkan pada algoritma
Keterangan	Ketersediaan	Biasanya tidak disediakan
Fokus	Pengetahuan	Data dan informasi
Struktur	Kontrol dipisahkan dari pengetahuan	Kontrol terintegrasi dengan informasi (data)

Tabel 2.1 Lanjutan

Sifat <i>output</i>	Kuantitatif	Kualitatif
Pemeliharaan dan update	Relatif mudah	Sulit
Kemampuan menalar	Ya	Tidak

Sumber: Sutojo (2011:12)

Banyak ilmuwan yang mendefinisikan kecerdasan buatan. Yang jelas makna dari cerdas adalah punya pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat suatu keputusan. Jadi agar mesin cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan diberi kemampuan untuk menalar (Sutojo, dkk 2011:26).

Para ilmuwan memiliki dua cara pandang yang berbeda tentang *Artificial Intelligence* (AI). Yang pertama adalah memandang AI sebagai bidang ilmu yang hanya fokus pada proses berfikir. Sedangkan yang kedua adalah memandang AI secara lebih luas karena suatu tingkah laku selalu didahului dengan proses berfikir (Suyanto, 2007:10).

Suyanto (2007:10) menyatakan bahwa sejak pertama kali dikemukakan istilah AI pada tahun 1956 di konferensi Dartmouth, AI terus dikembangkan melalui berbagai penelitian mengenai teori-teori dan prinsip-prinsip. Perkembangan AI mengalami pasang surut mengikuti antusias para peneliti dan dana penelitian yang tersedia. Pada periode 1966 sampai 1974, perkembangan AI melambat. Tetapi sejak tahun 1980, AI menjadi sebuah industri yang besar dengan perkembangan yang sangat pesat. Banyak industri skala besar yang melakukan investasi besar-besaran dalam bidang AI.

Menurut Suyanto (2007:10) dengan semakin cepatnya perkembangan *hardware* dan *software*, berbagai produk AI telah berhasil dibangun dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan teknologi *hardware* yang performasinya semakin tinggi dan berukuran kecil serta didukung teknologi *software* yang semakin beragam dan kuat, produk-produk berbasis AI semakin dekat dengan kehidupan manusia.

Suyanto, dkk (2007:12) mengemukakan bahwa sistem ahli (*expert system*) adalah teknik cerdas untuk menangkap pengetahuan yang tersembunyi dalam keahlian manusia yang sangat spesifik dan terbatas cakupannya. Sistem ini menangkap pengetahuan dari pekerja pakar dalam bentuk serangkaian aturan dalam sistem peranti lunak yang dapat digunakan oleh orang lain dalam organisasi tersebut. Pengetahuan manusia dimodelkan atau direpresentasikan sedemikian rupa sehingga dapat diproses oleh komputer. Sistem ahli membuat model pengetahuan manusia menjadi serangkaian aturan yang secara kolektif disebut basis pengetahuan (*knowledge base*). Strategi yang digunakan untuk melakukan pencarian dalam basis pengetahuan disebut dengan mesin inferensi (*inference engine*). Dua strategi yang digunakan untuk melakukan pencarian dalam basis pengetahuan yaitu penalaran maju (*forward chaining*) dan penalaran mundur (*backward chaining*)

Alexander dan Morton (1994) dalam Suyanto (2011:164) mengemukakan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah prosesor tersebar parallel (*parallel distributed processor*) yang sangat besar yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk

digunakan. JST menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu: Pengetahuan diperoleh jaringan melalui proses belajar; Kekuatann hubungan antar sel syaraf (*neuron*) yang dikenal sebagai bobot-bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan.

Jaringan syaraf tiruan (*neural networks*) digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks dan sulit dipahami, dimana sejumlah besar data mengenai masalah tersebut telah dikumpulkan. Jaringan syaraf tiruan mencari pola dan hubungan dalam data yang sangat besar yang terlalu rumit dan sulit untuk dianalisis manusia. Jaringan syaraf tiruan menemukan pengetahuan ini dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang menyerupai pola-pola pemrosesan dalam otak manusia. Jaringan syaraf tiruan mempelajari pola-pola dari jumlah data yang banyak dengan menyaring data, mencari hubungan, membangun model, dan mengoreksi kesalahan model itu sendiri berkali-kali (Loudon, 2007:127).

Martin dan Oxman (1988) dalam Kusrini (2006:11) mengemukakan sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut.

Kusrini (2008:3) mengemukakan bahwa sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang difikirkan oleh seorang pakar. Pakar yang dimaksud adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Mesin inferensi merupakan otak dari aplikasi sistem pakar.

Bagian ini yang menuntun *user* untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Apa yang dilakukan oleh mesin inferensi ini didasarkan pada pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan (Kusrini, 2008:3).

2.1.2 *Fuzzy Logic*

2.1.2.1 Sejarah *Fuzzy Logic*

Teori tentang *fuzzy set* atau himpunan samar pertama kali dikemukakan oleh Lotfi Zadeh sekitar tahun 1965 pada sebuah makalah yang berjudul '*Fuzzy Sets*'. Setelah itu, sejak pertengahan tahun 1970-an, para peneliti Jepang berhasil mengaplikasikan teori ini ke dalam berbagai permasalahan praktis (Suyanto, 2011:92).

Perkembangan logika *fuzzy* tidak terlepas dari perkembangan logika konvensional. Perkembangan logika tidak terjadi dalam waktu yang singkat. Logika dan pengambilan kesimpulan telah mengalami evolusi selama ribuan tahun. Ide dasarnya tetap sama, tetapi metode yang dipergunakan yang mengalami perkembangan (Purnomo, 2014:7).

Menurut Purnomo (2014:12) Lotfi A. Zadeh mengusulkan adanya fungsi keanggotaan yang dioperasikan dengan bilangan real diantara nilai benar "1" dan salah "0". Lotfi A. Zadeh pula yang mempopulerkan aturan maksimum dan minimum yang diperoleh dari operasi himpunan *fuzzy*. Aturan maksimum dan minimum ini pada dasarnya sama dengan rumusan yang dikemukakan oleh Lukasiewicz.

Lotfi A. Zadeh mengamati bahwa teori konvensional tidak mencukupi untuk mengatasi proses perubahan yang halus. Perubahan yang halus lebih bersifat perubahan yang berangsur-angsur sehingga pendeskripsiannya pun secara setahap demi setahap. Kebenaran *fuzzy* adalah suatu cara untuk menyatakan derajat A atau bukan A dalam suatu semesta pembicaraan. Biasanya derajat ini dinyatakan dalam persen (Purnomo, 2014:12-13).

Menurut Purnomo (2014:13) meskipun pada awalnya logika *fuzzy* diperkenalkan sebagai suatu teori matematika, tetapi penerapan logika *fuzzy* dalam mengatasi permasalahan sehari-hari sangat banyak. Penerapan logika *fuzzy* dalam industri mula-mula dilakukan di Eropa oleh Ebrahim Mamdani (1975) (dalam perkembangannya Mamdani memperkenalkan model inferensi yang sangat populer sampai sekarang).

Pada awal tahun 1990-an, beberapa perusahaan di Eropa menyadari betapa berharganya logika *fuzzy* kemudian berusaha menciptakan produk yang menggunakan teknologi berbasis logika *fuzzy*. Dalam waktu yang singkat, lebih dari 200 produk yang menggunakan logika *fuzzy* berhasil diluncurkan ke konsumen. Selain itu *fuzzy* juga banyak dipakai dalam bidang teknologi seperti pembuatan sistem pembantu pengambilan keputusan, pembuatan sistem cerdas, pengendali lampu lalu lintas, *routing* jaringan, algoritma kompresi *video* dan *audio* serta peredam gempa dalam sistem transmisi (Purnomo, 2014:15).

Pada saat ini logika *fuzzy* sudah mulai dipakai secara meluas. Tidak hanya dibidang sistem pendukung keputusan saja tetapi juga dalam teknik dan kendali. Logika *fuzzy* mampu menyediakan metode yang dapat mengurangi kompleksitas

dari sebuah sistem. Logika *fuzzy* mampu mengurangi waktu yang diperlukan dalam pengembangan sebuah sistem, memodelkan sistem kompleks menjadi sederhana serta dapat mengurangi jumlah peralatan dan sensor yang diperlukan sebuah sistem (Purnomo, 2014:17).

2.1.2.2 Pengertian *Fuzzy Logic*

Menurut Suyanto (2007:92) dengan teori *fuzzy set*, kita dapat merepresentasikan dan menangani masalah ketidakpastian yang dalam hal ini bisa berarti keraguan, ketidaktepatan, kekurangan lengkapan informasi, dan kebenaran yang bersifat sebagian. *Fuzzy set* merupakan dasar dari *fuzzy logic* dan *fuzzy systems*.

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 pada diri kita sejak lama (Rosnelly, 2012:63). Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*.

Menurut Budiharto, dkk (2014:151) *fuzzy logic* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu), berbeda dengan logika digital atau diskrit yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 (satu) atau 0 (nol). Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Misalnya, besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat dan sangat cepat.

Logika *fuzzy* berbeda dari tipe logika *Boolean*. Logika *Boolean* bersifat kuantitatif, membedakan antara benar dan salah sedangkan logika *fuzzy* lebih bersifat kualitatif, sehingga dapat membedakan lebih dari sekadar dua kondisi benar atau salah. Logika *fuzzy* diperkenalkan sebagai sebuah model ketidakpastian dari bahasa sehari-hari (Purnomo, 2014:16).

Fuzzy logic dapat mengolah nilai yang tidak pasti berupa batasan, seperti “sangat”, “sedikit”, dan “kurang lebih”. Manusia dapat dengan mudah mengartikan kalimat “saya pergi sebentar saja”, mungkin dengan sebentar bisa selama 4 atau 5 menit. Komputer tidak mengerti nilai asli dari kata “sebentar”. Dengan *fuzzy logic* komputer dapat mengolah ketidakpastiaan tersebut sehingga dapat digunakan untuk memutuskan sesuatu yang membutuhkan kepintaran manusia dalam penalaran (Budiharto, dkk 2014:151).

Menurut Purnomo (2014:16-17)16 himpunan *fuzzy* dapat dipakai untuk mendeskripsikan kondisi real dengan lebih akurat. Perbedaan antara himpunan biner dengan *fuzzy* adalah dalam himpunan biner setiap elemen adalah anggota himpunan atau bukan anggota himpunan. Dalam himpunan *fuzzy*, sebuah elemen dapat menjadi anggota himpunan dengan derajat tertentu dan pada saat yang bersamaan menjadi bukan anggota himpunan dengan derajat tertentu. Logika *fuzzy* dilengkapi dengan himpunan *fuzzy*, yaitu sekumpulan data yang dinyatakan dalam batas yang tidak tegas. Penggunaan himpunan *fuzzy* memungkinkan operasi menggabungkan beberapa parameter sekaligus. Dalam operasinya, logika *fuzzy* memerlukan adanya data numeris meskipun data tidak terlalu kritis dalam kebanyakan aplikasi. Logika *fuzzy* banyak menerapkan konsep matematis,

terutama dalam perhitungan numerisnya, seperti kesalahan dan perubahan kesalahan. Nilai nol sering dipakai untuk menyatakan bahwa data sepenuhnya tidak berada dalam himpunan sedangkan nilai satu menyatakan bahwa data sepenuhnya berada dalam himpunan.

Dengan pendekatan logika *fuzzy*, langkah pertama adalah memahami sifat fisik/perangkat keras sistem dan kendali yang diinginkan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman kita. Langkah kedua langsung mendesain algoritma sistem kendali menggunakan aturan *fuzzy* yang mendeskripsikan prinsip pengaturan kontroler dalam hubungannya dengan variabel *input* dan *output*. Langkah terakhir adalah mensimulasi sistem. Jika unjuk kerja sistem belum memuaskan, kita hanya perlu memodifikasi aturan-aturan *fuzzy* yang digunakan dan uji coba lagi (Purnomo, 2014:19).

2.1.2.3 Alasan Digunakannya Logika *Fuzzy*

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* (Rosenelly, 2012:65), antara lain:

- 1) Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- 2) Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- 3) Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- 4) Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks.

- 5) Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- 6) Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- 7) Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.1.2.4 Aplikasi *Fuzzy Logic*

Menurut Budiharto, dkk (2014:152-153) teori ini banyak digunakan diberbagai bidang seperti bidang teknologi, industri, bisnis, manajemen, pertanian, transportasi, maupun medis. Berbagai contoh aplikasi *fuzzy logic*:

- 1) Pada bidang industri, *fuzzy logic* digunakan untuk menghasilkan *service robot* untuk melayani manusia.
- 2) Dibiidang bisnis, *fuzzy logic* digunakan untuk memperkirakan naik turunnya harga saham atau memperkirakan keuntungan penjualan selanjutnya.
- 3) Pada bidang manajemen, *fuzzy logic* juga dimanfaatkan untuk sistem penggajian karyawan.
- 4) Dalam lingkungan sehari-hari, *fuzzy logic* juga banyak ditemukan pada mesin cuci dan pemanas ruangan.
- 5) *Fuzzy logic* juga telah masuk dalam bidang pertanian. Misalnya untuk meramal cuaca sebelum para petani mulai menanam.

2.1.2.5 Himpunan *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah himpunan metode logika *boolean* yang dapat menerima konsep kebenaran sebagian (*partial truth*). Himpunan *fuzzy* adalah himpunan yang anggota-anggotanya mempunyai derajat keanggotaan. Anggota himpunan dapat merupakan anggota penuh (100% adalah anggota) maupun anggota sebagian (keanggotaan yang kurang dari 100% dan lebih besar dari 0%) (Purnomo, 2014:40-41).

Menurut Kusumadewi, dkk (2013:3) pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(X)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:

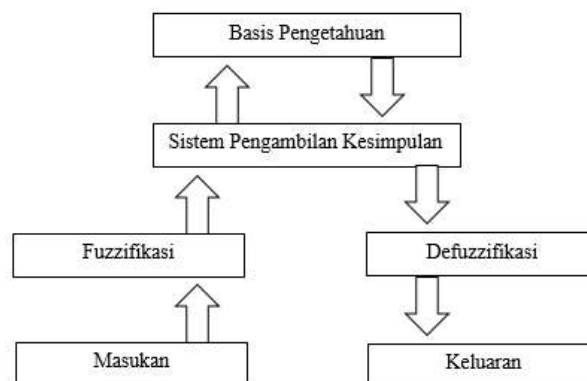
- a) Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b) Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak dapat menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Sedangkan menurut Purnomo, (2014:41) dalam memahami konsep himpunan, ada beberapa istilah yang dipakai dalam himpunan antara lain semesta pembicaraan dan domain (daerah asal). Variabel dalam pemodelan sistem *fuzzy* dinyatakan dalam apa yang disebut dengan ruang *fuzzy*. Ruang ini terdiri dari himpunan *fuzzy* yang banyak *overlapping* dimana tiap-tiap himpunan menyatakan bagian dari variabel sistem. Semesta pembicaraan merupakan keseluruhan ruang dalam permasalahan yang dimodelkan dalam sistem *fuzzy*, mulai dari yang paling kecil hingga yang paling besar. Selanjutnya menurut Kusumadewi, dkk (2013:7) semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperoleh untuk dioperasikan

dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Domain *fuzzy* adalah semua nilai yang mungkin dalam semesta pembicaraan. Domain merupakan kumpulan dari bilangan real. Himpunan *fuzzy* memiliki beberapa sifat dasar yang penting dalam setiap penggunaan di dalam model *fuzzy*. Tinggi dari himpunan *fuzzy* adalah nilai maksimum derajat keanggotaan dalam suatu himpunan. Himpunan *fuzzy* disebut berbentuk normal maksimum (*maximum normal form*) jika sedikit ada satu anggota yang mempunyai derajat keanggotaan 1 dan ada satu anggota yang memiliki derajat keanggotaan 0 (Purnomo, 2014:50-51).

Purnomo (2014:66-67) Dalam membuat aplikasi logika *fuzzy*, pertama kali yang dilakukan adalah membuat model *fuzzy*, yaitu serangkaian sistem yang menggambarkan bagaimana logika *fuzzy* bekerja. Skema dasar logika *fuzzy* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Skema Dasar Logika *Fuzzy*

(Sumber: Purnomo, 2014:66)

a. *Fuzzifikasi*

Input fuzzy merupakan bilangan real (*crisp*). Yang menggambarkan kondisi *input* yang sebenarnya. *Input* ini kemudian dipetakan ke dalam bilangan *fuzzy* dengan memasukkannya ke himpunan *fuzzy* yang bersesuaian. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan jumlah dan bentuk himpunan keanggotaan dari tiap variabel. Kemudian menormalisasikan semesta pembicaraan dari tiap variabel *fuzzy*.

b. *Penalaran Fuzzy*

Penalaran *fuzzy* dilakukan dengan mengikuti beberapa aturan. Pada dasarnya aturan *fuzzy* merupakan hubungan antarparameter dalam logika *fuzzy*. Aturan *fuzzy* sering dinyatakan dalam bentuk IF-THEN (Jika-Maka). Secara matematis aturan ini sering disebut dengan implikasi. Aturan *fuzzy* dalam basis pengetahuan dinyatakan sebagai serangkaian hubungan *fuzzy* (Implikasi) (Purnomo, 2014:73).

c. *Basis Aturan*

Aturan diturunkan dari penalaran *fuzzy* yang dapat dinyatakan secara linguistik. Aturan *fuzzy* sering kali dinyatakan dengan “IF... THEN...” Hal ini didasarkan pada kebutuhan (Purnomo, 2014:75).

d. *Sistem Inferensi Fuzzy*

Sistem inferensi *fuzzy* adalah sebuah sistem yang menggunakan teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy*, penalaran *fuzzy* untuk memetakan *input* ke himpunan *input*. Proses pemetaan dilakukan dengan mengombinasikan antara nilai fuzzifikasi dari *input* dengan basis aturan yang dibuat. Ada beberapa

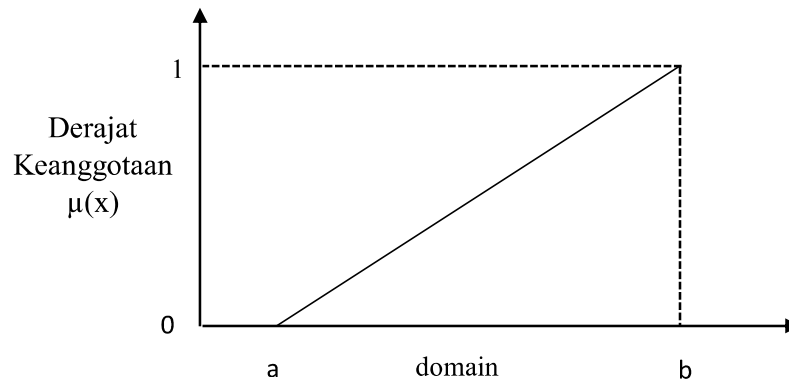
metode inferensi yang dipakai dalam sistem inferensi *fuzzy* antara lain Mamdani, Tsukamoto, dan Sugeno. Secara garis besar, sistem inferensi *fuzzy* terdiri dari 4 komponen yaitu: basis aturan, *database* (fungsi keanggotaan), mekanisme penyimpulan (*agregasi*), *defuzzifikasi* (Purnomo, 2014:77-78).

2.1.2.6 Fungsi Keanggotaan

Kusumadewi (2013:8-9) menyatakan bahwa fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut juga derajat keanggotaannya) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaannya adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa pendekatan fungsi yang bisa digunakan, yaitu:

a. Representasi *Linear*

Pada representasi *linear*, pemetaan *input* kederajat keanggotaannya 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 dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



Gambar 2.2 Representasi Linear Naik
(Sumber: Kusumadewi, 2013:9)

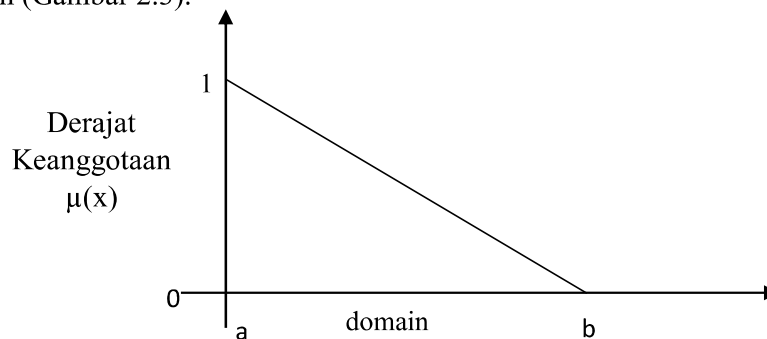
Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang *linear*. Pertama, kenaikan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Gambar 2.2).

Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.1
Representasi
Linear Naik

Sedangkan yang kedua merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan:

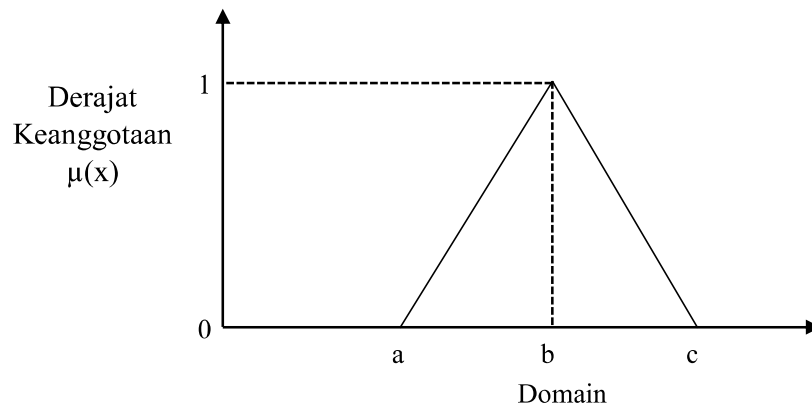
$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 2.2
Representasi
Linear Turun

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*).

Seperti terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga
(Sumber: Kusumadewi, 2013:11)

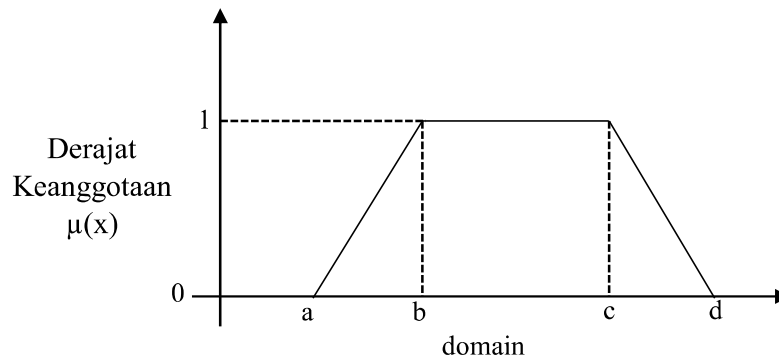
Fungsi keanggotaan:

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

Rumus 2.3
Representasi
Segitiga

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1, bisa dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kurva Trapesium
(Sumber: Kusumadewi, 2013:13)

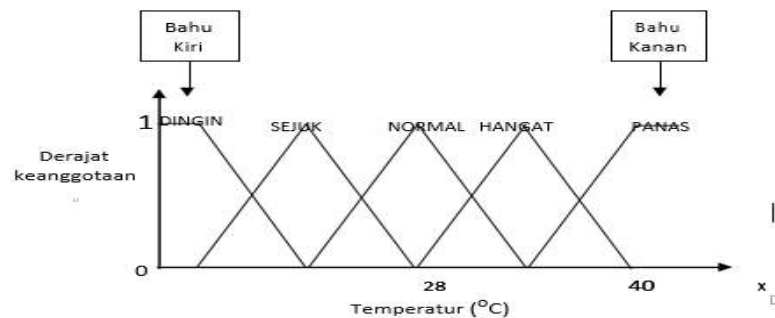
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; \\ (x-a)/(b-a); \\ 1; \\ (d-x)/(d-c); \end{cases}$$

Rumus 2.4
Representasi
Trapesium

d. 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 turun. Himpunan bahu bukan segitiga digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*.



Gambar 2.6 Kurva Bentuk Bahu
(Sumber: Kusumadewi, 2013:14)

2.1.2.7 Sistem Inferensi *Fuzzy*

Sistem inferensi *fuzzy* adalah sebuah sistem yang menggunakan teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy*, penalaran *fuzzy* untuk memetakan *input* ke himpunan *input*. Proses pemetaan dilakukan dengan mengombinasikan antara nilai *fuzzifikasi* dari *input* dengan basis aturan yang dibuat. Ada beberapa metode *inferensi* yang dipakai dalam sistem *inferensi fuzzy* antara lain Mamdani, Tsukamoto, dan Sugeno (Purnomo, 2014:78).

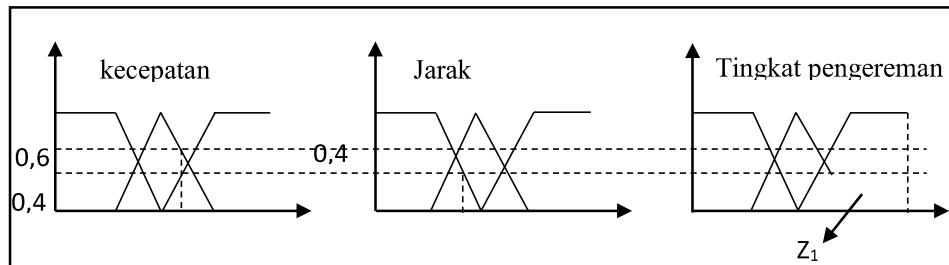
2.1.2.7.1 Metode *Tsukamoto*

Model *inferensi* tsukamoto dicirikan oleh hasil tiap aturan *fuzzy* IF-Then dinyatakan dengan himpunan *fuzzy* yang mempunyai fungsi keanggotaan monoton. *Output* tiap aturan merupakan nilai *crisp* yang didapatkan dari kualitas aturan (*rule' firing strength*) hasil akhir diperoleh dengan mencari rata-rata bobot. Skema model inferensi tsukamoto dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Purnomo, 2014:88-89).

$$Z = \frac{\alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

Rumus 2.4
Tsukamoto

Salah satu contoh dari metode tsukamoto ini adalah sebagai berikut,



Gambar 2.7 Daerah *Output* yang dihasilkan

(Sumber: Purnomo, 2014:89)

$$\alpha_1 = \min (\mu_{\text{kec_sdg}} \mu_{\text{jrkt_dkt}})$$

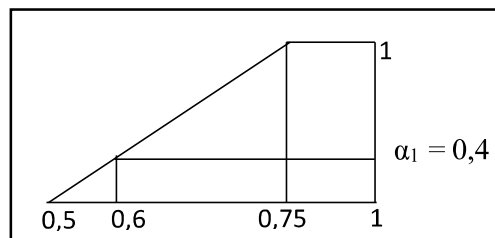
$$\alpha_1 = 0,4$$

z_1 = titik pusat himpunan *output* yang terpicu

$$\frac{x - 0,5}{0,75 - 0,5} = \frac{0,4}{1}$$

$$x = (0,4 * 0,25) + 0,5$$

$$x = 0,6$$



Gambar 2.8 Pembagian Daerah Hasil Menjadi 2 Bagian

(Sumber: Purnomo, 2014:91)

titik pusat himpunan *output* adalah :

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n x_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$$z_1 = 0,8 * 0,14 + 0,566 * 0,02$$

$$z_3 = z_1$$

$$z_3 = z_1$$

2.1.2.7.2 Metode Sugeno

Purnomo (2014:85) Metode *inferensi* sugeno diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985. Metode ini mirip dengan metode mamdani. Perbedaan utamanya terletak pada bentuk *outputnya*. Dalam metode sugeno, *output fuzzy* berupa fungsi linear atau suatu konstanta. Aturan *inferensi* sugeno yang umum memiliki bentuk :

Jika *input* 1 = x dan *input* 2 = y,

Maka *outputnya* $z = ax + by + c$

Untuk model sugeno orde ke nol, *outputnya* merupakan konstanta ($a=b=0$). Indeks *output* z_i tiap-tiap aturan ditentukan oleh bobot aturan (w_i) tersebut. Sebagai contoh untuk operasi AND dengan *input* 1 = x dan *input* 2=y, bobot aturannya dinyatakan dengan:

$$W_i = \text{AND} (F_1(x), F_2(y))$$

Di mana:

$F_1(x)$ = derajat keanggotaan untuk *input* 1

$F_2(x)$ = derajat keanggotaan untuk *input* 2

Output akhirnya merupakan rata-rata dari rata-rata *output* tiap-tiap aturannya dan dirumuskan dengan:

$$Output = \frac{\sum_{i=1}^n W_i Z_i}{\sum_{i=1}^N W_i}$$

Rumus 2.5
Metode Sugeno

2.1.2.7.3 Metode Mamdani

Kusumadewi (2013:37) metode mamdani sering dikenal sebagai metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975.

Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan:

a) Pembentukan Himpunan

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

b) Aplikasi Fungsi *implikasi*

Pada metode Mamdani, fungsi aplikasi yang digunakan adalah Min.

c) Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antara aturan.

Purnomo (2014:79-80) Dalam model inferensi mamdani, ada beberapa *operator* yang sering digunakan yaitu:

a) *Operator AND* untuk menentukan nilai-nilai aturan (*rule strength*).

b) *Operator OR* untuk menentukan nilai-nilai aturan (*rule strength*).

c) *Operator implikasi* untuk menghitung kualitas fungsi keanggotaan didasarkan pada nilai-nilai aturan (*rule strength*).

- d) *Operator agregasi* (pengumpulan) berfungsi menggabungkan nilai semua keanggotaan *input* untuk mendapatkan nilai *output*.
- e) *Operator defuzzifikasi* untuk mengubah nilai keanggotaan *output* menjadi nilai tunggal (*crisp*) *output*.

Ada beberapa metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan mamdani, antara lain:

- a) Metode *Centroid (Composite Moment)*

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

$$z^* = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

Rumus 2.6
Metode *Centroid*
untuk *Variabel*
kontinu

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Rumus 2.7
Metode *Centroid*
untuk *variabel*
diskret

- b) 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*. Secara umum dituliskan:

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

Rumus 2.8 Metode
Bisektor

c) Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Pada metode ini, solusi *crips* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d) Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Pada metode ini, solusi *crips* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e) Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

Pada metode ini, solusi *crips* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.2 Variabel

Variabel menurut Sugiyono (2014:38) adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah kantong darah. ada beberapa indikator yang digunakan dalam menentukan jumlah kantong darah yang menjadi variabel input dibagi menjadi 2 yaitu data persediaan dan data permintaan. Data permintaan dibagi menjadi 3 kategori yaitu, rendah, sedang dan tinggi. Data persediaan juga dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi. Variabel output pada penelitian ini adalah jumlah kantong darah.

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup, mulai dari binatang primitif sampai manusia. Dalam keadaan keadaan fisiologik, darah selalu berada

dalam pembuluh darah sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai pembawa oksigen, mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi dan mekanisme hemostatik (Mujiburohman, 2007:49).

Jenis darah adalah ciri khusus darah dari suatu individu karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah. Dua jenis darah yang paling penting adalah jenis ABO dan Rhesus (faktor Rh). Jenis darah manusia ditentukan berdasarkan jenis antigen dan antibodi yang terkandung dalam darahnya. Jenis penggolongan darah lain yang cukup dikenal adalah dengan memanfaatkan faktor rhesus atau faktor Rh (Sofiansah, 2013:2).

Mujiburohman (2007:55) Transfusi darah adalah penginjeksian darah dari seseorang (disebut dengan donor) ke dalam sistem peredaran darah seseorang yang lain (yang disebut resipien). Pada tahun 1665, Dr. Richard Lower, ahli anatomi dari Inggris, berhasil mentransfusikan darah seekor anjing pada anjing yang lain. Dua tahun kemudian, Jean Baptiste Denis, seorang dokter, filsuf dan astronom dari Perancis berusaha melakukan transfusi darah pertama kali pada manusia. Ia mentransfusikan darah seekor kambing ke dalam tubuh pasiennya yang berumur 15 tahun. Hasilnya adalah bencana, yaitu kematian anak tersebut dan ia sendiri dikenai tuduhan pembunuhan. Sejak saat itu, terjadi stagnasi panjang dalam bidang transfusi darah terapan. Sekitar 150 tahun kemudian tepatnya tahun 1818, Dr. James Blundell dari Rumah Sakit St. Thomas and Guy berhasil melakukan transfusi darah dari manusia ke manusia untuk yang pertama kali. Ia berhasil melakukan setelah menemukan alat transfusi darah secara langsung, dan ia mengingatkan bahwa hanya darah manusia yang dapat ditransfusikan pada manusia. Tetapi, alat yang diciptakan

oleh oleh Dr. Lower itu baru digunakan secara umum setelah tahun 1901. Pada tahun itu, Karl Landsteiner, ilmuwan dari Wina berhasil menemukan jenis-jenis darah. Menurut temuan ini, jika jenis-jenis darah yang dicampurkan tidak cocok, maka akan terjadi penggumpalan sel darah merah yang akan berlanjut pada kerusakan masing-masing darah tersebut (Mujiburohman, 2007:55-56).

Susilo, dkk (2008:4) donor darah yaitu menyumbangkan darah untuk tujuan transfusi darah, sedangkan transfusi darah yaitu proses pemindahan darah dari seseorang yang sehat dan memenuhi persyaratan ke orang yang membutuhkan. Darah yang dipindahkan dapat berupa darah lengkap atau komponen darah. Darah lengkap adalah darah yang mengandung seluruh komponen darah. Komponen darah terdiri dari plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan keping-keping darah.

Mujiburohman (2007:56-57) ada empat golongan darah yang utama, yaitu A, B, AB dan O. Perbedaan diantara golongan-golongan ini ditentukan oleh ada tidaknya dua zat kimia utama (yaitu A dan B) dalam sel darah merah, serta oleh ada tidaknya dua unsur (yaitu unsur anti-A dan unsur anti-B) dalam serum darah tersebut. Perlu dicatat bahwa walaupun serum dan plasma itu mirip, tetap perbedaan diantara keduanya adalah bahwa dalam serum, fibrinogen dan kebanyakan faktor-faktor penggumpal lainnya tidak ada. Jadi, serum itu sendiri tidak dapat menggumpal karena ia tidak memiliki faktor-faktor penggumpal tersebut, yang adanya adalah di dalam plasma. Seseorang yang bergolongan darah O dikenal sebagai donor darah *universal*, karena sel darah merah orang ini tidak mengandung zat kimia A ataupun B. Tetapi, orang tidak dapat menerima darah orang lain kecuali

yang bergolongan darah O, karena serum darahnya berisi unsur anti-A dan anti-B sekaligus. Di sisi lain, seseorang yang bergolongan darah AB dapat menerima transfusi darah dari donor kelompok manapun, sehingga ia disebut sebagai resipien universal, tetapi ia hanya dapat menyumbangkan darahnya pada orang lain yang segolongan darah (AB).

Mujiburohman (2007:66) Seorang peneliti bernama Richard M. Titmus pionir dalam bidang transfusi darah, mengidentifikasikan delapan tipe donor. Ia dengan tepat menyatakan bahwa para donor ini “seharusnya disebut penyuplai” berdasarkan pada fakta bahwa tindakan “mendonorkan” darah tidak seluruhnya bermotif *altruistik* (demi kepentingan orang lain). Ringkasan mengenai masing-masing tipe donor berikut ini akan memperkuat pandangan tersebut:

a. Donor Bayaran

Motif utama donor ini adalah sekedar menjual darahnya dengan harga pasaran. Ia melakukannya sebagai alternatif untuk mendapatkan uang.

b. Donor Profesional

Donor tipe ini adalah orang yang memang terdaftar sebagai donor, dan menyumbangkan darahnya secara rutin. Di samping dibayar, mereka setiap minggu atau setiap bulan juga menerima kompensasi berupa suplemen-zat-besi-harian.

c. Donor yang Dibayar dan Dibujuk

Donor tipe ini dibayar atas derma darah yang telah diberikan. Donor darah yang ia lakukan bukan karena dorongan pribadi, melainkan karena desakan kelompok di tempat ia bekerja atau di masyarakat.

d. Donor Bayar Hutang

Donor tipe ini adalah orang yang telah menerima transfusi darah dan diharuskan mengganti apa yang telah ia terima itu dengan darah atau uang. Dengan kata lain, Donor tipe ini adalah orang yang dikenai kewajiban untuk mendonorkan darahnya karena ia berhutang darah sewaktu sakit. Untuk setiap kantong darah yang pernah ia terima, ia diharuskan mengganti dengan dua hingga tiga kantong.

e. Donor Kredit Keluarga

Donor tipe ini adalah orang yang setiap tahunnya mendonorkan satu *pint* (0,568 liter) darahnya untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan darah bagi diri dan keluarganya di masa depan.

f. Donor Wajib Sukarela

Donor tipe ini meliputi para tentara dan penghuni penjara. Para tentara biasanya diwajibkan untuk secara sukarela menyumbangkan darahnya. Sebagai imbalannya, mereka dibayar atau bisa juga diberi imbalan lain seperti cuti tambahan. Para penghuni penjara juga dibayar atas darah yang mereka sumbangkan dan kadang-kadang mereka juga diberi remisi masa hukuman.

g. Donor Sukarela Terbatas

Insentif untuk para donor tipe ini adalah kompensasi kesejahteraan (*fringe benefits*) yang ditawarkan oleh pemerintah. Diantara kompensasi itu adalah gaji penuh pada hari-hari libur dan liburan gratis.

h. Donor Sukarela Kemasyarakatan

Donor tipe ini bisa dianggap sebagai satu-satunya donor sejati, karena ia menyumbangkan darahnya secara cuma-cuma kepada orang lain, baik yang ia kenal maupun tidak. Motivasinya adalah murni *altruistik* (demi kepentingan orang lain dan masyarakat).

Susilo, dkk (2008:2) jika seseorang mengalami kecelakaan atau sakit yang menyebabkan kekurangan darah, jiwanya bisa terancam dan perlu transfusi darah. Untuk golongan darah akan ditampilkan pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Jenis Golongan Darah

Aglotinogen /Antigen (Terdapat dalam sel darah merah)	Aglutinin/Antibodi (Terdapat dalam serum)	Genotip	Golongan Darah
A	Anti - B	OA atau AA	A
B	Anti - A	OB atau BB	B
AB	-	AB	AB
O	Anti - B dan Anti - A	OO	O

Sumber: Susilo, dkk (2008:2)

Susilo, dkk (2008:2) Fungsi darah antara lain:

- 1) Mengangkut oksigen dari paru-paru ke sel-sel tubuh.
- 2) Mengangkut karbondioksida dari sel-sel tubuh untuk selanjutnya dikeluarkan.
- 3) Mengganti sel-sel yang rusak.

Donor darah sukarela (DDS) adalah seseorang yang menyumbangkan darahnya secara sukarela tanpa mengetahui untuk siapa. Donor darah pengganti

(DDP) adalah seseorang yang diminta untuk menyumbangkan darahnya kepada seseorang dan dia tahu kepada siapa darah tersebut diberikan. Darah yang telah diambil harus mengalami pengujian untuk memastikan bebas dari penyakit menular seperti HIV/Aids, Hepatitis, dan Sifillis. Setelah itu, darah disimpan untuk menunggu digunakan (Susilo, dkk 2008:4).

Susilo, dkk (2008:6) Untuk menjadi pendonor darah harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu:

- 1) Laki-laki/wanita berusia 18-60 tahun.
- 2) Sehat jasmani dan rohani menurut pemeriksaan dokter.
- 3) Berat badan minimal 45 kg.
- 4) Kadar hemoglobin minimal 12,5 g/dl.
- 5) Tekanan darah sistolik 100-180 mm Hg dan Diastolik 50-100 mm Hg.
- 6) Tidak menderita penyakit beresiko tinggi seperti HIV/AIDS, hepatitis, sifilis, jantung, hati, paru-paru, ginjal, kencing manis, kejang, kanker, atau penyakit kulit kronis.
- 7) Bagi wanita yang sedang haid, hamil atau menyusui tidak diperkenankan mendonorkan darahnya.

Susilo, dkk (2008:8) manfaat yang didapat oleh pendonor darah adalah sebagai berikut:

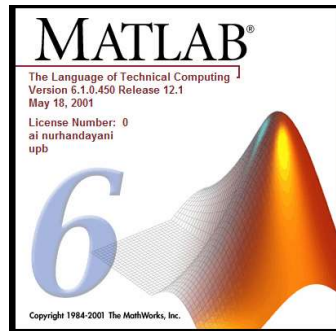
- 1) Mendapat kepuasan batin karena darah yang disumbangkan dapat menyelamatkan jiwa seseorang yang membutuhkan.
- 2) Kesehatan kita menjadi terpantau karena kondisi kesehatan kita akan diperiksa secara teratur.

- 3) Membuat tubuh semakin sehat sebab dengan mendonorkan darah tubuh akan memproduksi darah yang baru.
- 4) Dapat bergabung dengan organisasi PMI untuk menambah relasi /teman, dan berperan dikegiatan kemanusiaan lainnya.
- 5) Meningkatkan jumlah DDS dan meningkatkan nilai-nilai kesetiakawanan dan kepedulian sosial.

2.3 *Software* Pendukung

2.3.1 Matlab

Pusadan (2014:1) MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah sebuah program untuk analisis dan komputasi *numeric*, merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. Pada awalnya, program ini merupakan *interface* untuk koleksi rutin-rutin *numeric* proyek LINPACK dann EISPACK, dikembangkan dengan menggunakan bahasa FORTAN. Namun sekarang, program ini merupakan produk komersial dari perusahaan Mathwork, Inc. yang dalam perkembangan selanjutnya dikembangkan menggunakan bahasa C++ dan *assembler*.

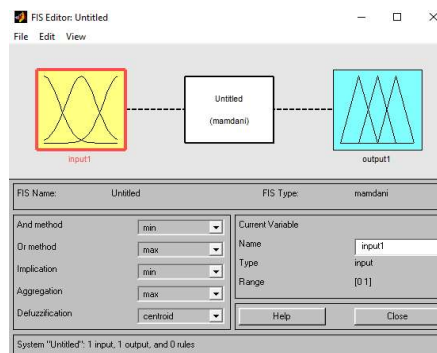


Gambar 2.9 Matlab
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Pada gambar 2.9 Matlab menyediakan tools untuk membuat sistem inferensi *fuzzy* (FIS) bernama *Fuzzy Logic Toolbox (FLT)*. FLT memiliki 5 jenis GUI untuk merancang FIS: *FIS Editor*, *Membership Function Editor*, *Rule Editor*, *Rule Viewer*, dan *Surface viewer* (Pusadan, 2014:16).

2.3.1.1 FIS Editor

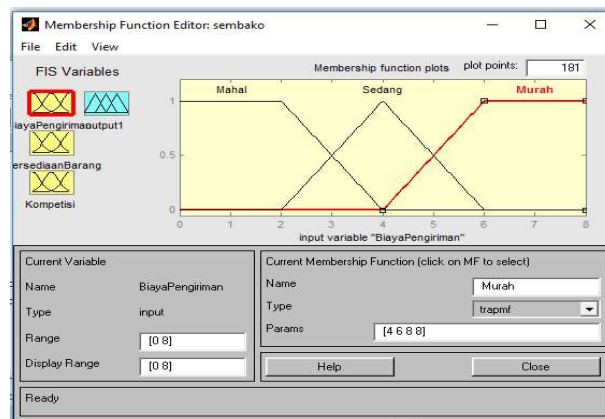
FIS Editor adalah tampilan tingkat tinggi untuk setiap sistem inferensi logika *fuzzy*. Hal ini memungkinkan untuk memanggil berbagai *editor* lain untuk beroperasi pada FIS. *Interface* ini memungkinkan akses mudah ke semua editor lain dengan penekanan pada fleksibilitas maksimum untuk interaksi dengan sistem *fuzzy* (Pusadan, 2014:16). Dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 FIS
(Sumber: Pusadan, 2014:16)

2.3.1.2 *Membership Function Editor*

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Pusadan, 2014:17). Dapat dilihat pada gambar 2.11.

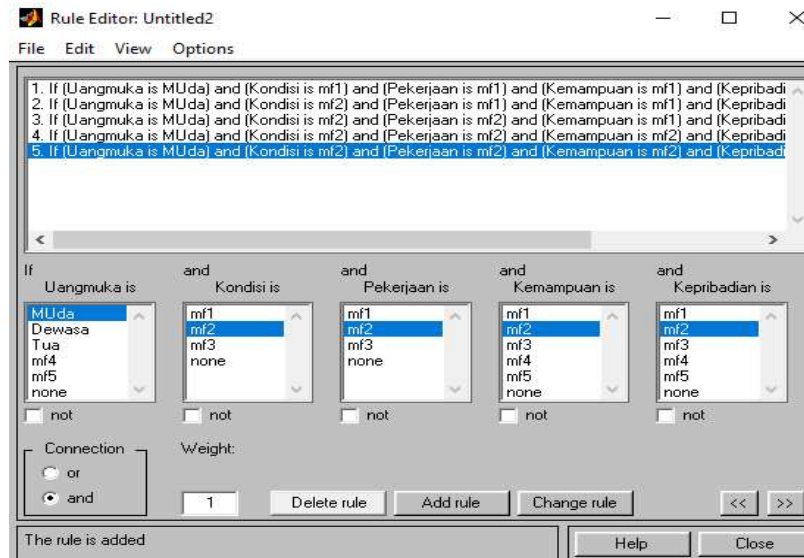


Gambar 2.11 *Membership Function*

(Sumber: Pusadan, 2014:17)

2.3.1.3 *Rule Editor*

Rule editor adalah keputusan yang diberikan oleh *fuzzy controller* berasal dari *rule-rule* yang ada pada basis data. Keputusan-keputusan disimpan sebagai kumpulan *rule*. Dasarnya *rule-rule* tersebut adalah sebuah *rule if then* yang intuitif dan mudah dimengerti, karena hanya merupakan kata-kata (Pusadan, 2014:17). Dapat dilihat pada gambar 2.12.

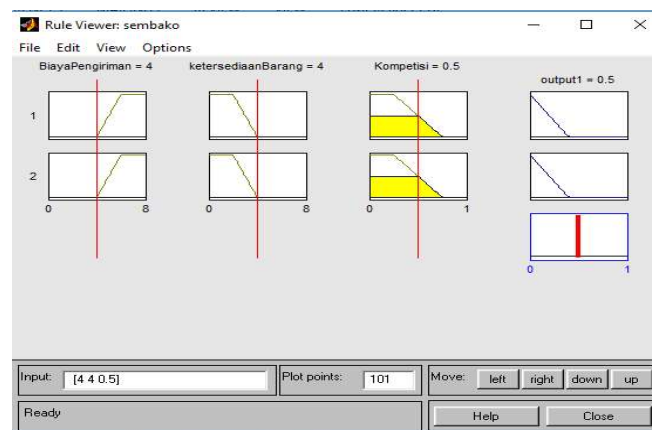


Gambar 2.12 *Rule Editor*

(Sumber: Pusadan, 2014:17)

2.3.1.4 *Rule Viewer*

Rule viewer adalah mengimplementasikan fungsi keanggotaan (*membership function*) yang telah didefinisikan pada *rule-rule* yang telah dibuat, kemudian menampilkan pada gambar (Pusadan, 2014:18-19). Dapat dilihat pada gambar.

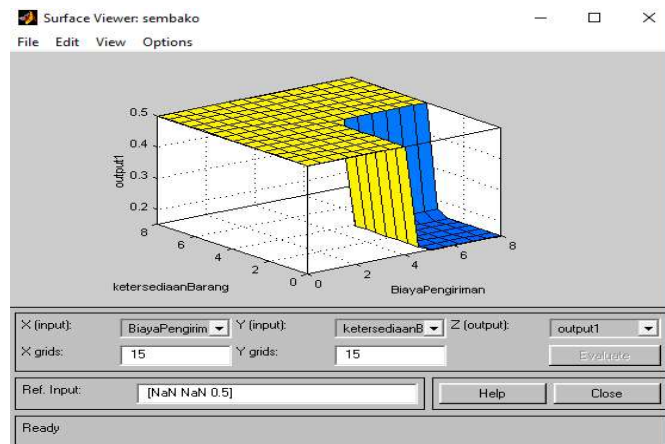


Gambar 2.13 *Rule Viewer*

(Sumber: Pusadan, 2014:19)

2.3.1.5 *Surface Viewer*

Surface Viewer adalah menampilkan keluaran FIS (*Sistem Inferensi Fuzzy*) dalam plot 3-D (Pusadan, 2014:19). Berikut dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.14 *Surface Viewer*
(Sumber: Pusadan, 2014:19)

2.4 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini penulis memaparkan lima penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti tentang penerapan metode *fuzzy* mamdani untuk memprediksi jumlah kantong darah berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan pada PMI Kota Batam yaitu sebagai berikut:

1. Judul Jurnal : Analisis Peramalan Kombinasi Terhadap Jumlah Permintaan Darah Di Surabaya (Studi Kasus: UDD PMI Kota Surabaya)
 Nama Jurnal : Jurnal Sains dan Seni
 Penulis Jurnal : Winda Eka F dan Dwiatmono Agus W
 ISSN/Vol/Tahun : 2301-928X/1/2012

Isi Jurnal : Analisis Peramalan Kombinasi terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya, diperoleh fakta: Teknik peramalan seiring berjalannya waktu sampai dengan saat ini terus berkembang. Metode peramalan baru terus diciptakan para ahli statistik untuk memprediksi data yang akan datang dan akurat dan dengan tingkat kesalahan minimum. Salah satu metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode peramalan kombinasi menggunakan *simple average forecast*. Diawali dengan pembentukan model *ARIMA Box-Jenkins* beserta pengujian asumsi-asumsinya. Kemudian diperoleh beberapa model ARIMA yang sesuai dan memenuhi asumsi yang akan dikombinasikan dengan merata-rata hasil ramalan tiap model tersebut. Penentuan model terbaik antara model ARIMA tunggal atau model kombinasinya dapat dilihat dari nilai RMSE dan MAPE. Objek yang akan diteliti adalah permintaan jenis darah di UDD PMI Kota Surabaya tahun 2007-2011. Hasil yang diperoleh yakni tidak semua variabel permintaan jenis darah dapat diramalkan menggunakan model kombinasi. Beberapa variabel rupanya masih mampu diramalkan menggunakan model ARIMA tunggal. Namun beberapa variabel yang menggunakan model kombinasi mampu menghasilkan ramalan dengan tingkat kesalahan minimum. Hal ini jauh lebih baik daripada saat menggunakan model ARIMA tunggal. Namun bisa kita ambil kesimpulan bahwa diantara banyaknya metode atau metode peramalan, model kombinasi ini patut untuk dipertimbangkan saat dimana dalam analisis terdapat banyak kemungkinan model yang sesuai dan memenuhi asumsi.

2. Judul Jurnal : Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan ABC)
Nama Jurnal : Teknologi Informasi dan Multimedia
Penulis Jurnal : Edy Victor Haryanto dan Fina Nasari
ISSN/Tahun : 2302-3805/2015
Isi Jurnal : Penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik. Diperoleh fakta: Listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan saat ini, baik untuk membantu kegiatan sehari-hari maupun industri. Kebutuhan listrik yang semakin meningkat sementara ketersediaan yang semakin kecil, membutuhkan sebuah solusi dalam pemanfaatannya agar lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil faktor apa saja yang akan mempengaruhi tingginya pemakaian listrik rumah tangga. Ada beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: luas rumah, tegangan, perlengkapan. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy* mamdani.
3. Judul Jurnal : Penggunaan Metode Logika Fuzzy Untuk Memprediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Berdasarkan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas, Lebar Jalan dan Faktor Koreksi.
Nama Jurnal : Gradien
Penulis Jurnal : Syamsul Bahri, Rida Samdara dan Fairuz Zamani
ISSN/Vol/No/Tahun : 0216-2393/3/2/2007

Isi Jurnal : Penggunaan Metode Logika *Fuzzy* Untuk Memprediksi Jumlah Kendaraan Bermotor berdasarkan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas, Lebar Jalan, dan Faktor Koreksi. Diperoleh fakta: Telah dilakukan pengembangan sebuah sistem prediksi jumlah kendaraan bermotor yang lewat pada suatu jalan berdasarkan level kebisingan lalu lintas, lebar jalan, dan faktor koreksi dengan menggunakan logika *fuzzy*. Sistem inferensi *fuzzy* yang digunakan disini menggunakan metode sugeno dengan tiga *crisp* yaitu: level kebisingan lalu lintas, lebar jalan dimana sistem ini digunakan dan faktor koreksi sebagai faktor penalaran. Sedangkan metode *defuzzyfikasi* menggunakan *Weight Average* untuk menghasilkan *crisp output* berupa prediksi jumlah kendaraan. Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi dengan jumlah kendaraan sebenarnya. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan prediksi pada penelitian adalah 3-7%.

4. Judul Jurnal : Sistem Informasi Donor Darah di Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kota Bandung Berbasis Web

Nama Jurnal : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika

Penulis Jurnal : Tofan Sofiansah

ISSN/Vol/No/Tahun : 2089-9033/5/2/2013

Isi Jurnal : Sistem Informasi Donor Darah di Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kota Bandung Berbasis Web. Diperoleh fakta: Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan organisasi nasional yang bergerak dibidang kemanusiaan, salah satu kegiatannya yaitu menyelenggarakan donor darah. Di PMI Kota Bandung, Unit Donor Darah

(UDD) memiliki permasalahan dalam mengelola dan menyampaikan berbagai informasi mengenai donor darah, seperti pengelolaan data stok darah dan agenda kegiatan donor, yang mana informasi tersebut perlu diketahui oleh masyarakat umum. Selain itu masyarakat atau Keluarga Donor Darah (KDD) pun mengalami kesulitan dalam melakukan kerjasama penyelenggaraan donor darah dengan UDD PMI Kota Bandung. Sistem informasi donor darah memberikan solusi agar kinerja yang dilakukan di UDD PMI Kota Bandung berjalan dengan mudah. Aplikasi ini mempunyai fitur monitoring perkembangan kegiatan donor darah dan fungsinya untuk memudahkan Kepala UDD dalam memantau dan mempermudah dalam proses pengambilan keputusan. Berdasarkan hasil penelitian dan setelah dilakukannya pengujian *alpha* dan *betha* terhadap sistem informasi Donor Darah di UDD PMI Kota Bandung, kesimpulan yang diambil adalah memudahkan petugas UDD dalam mengelola data donor darah dan memudahkan kepala UDD dalam memonitoring kegiatan donor darah.

5. Judul Jurnal : Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Darah di Unit Transfusi Darah Cabang PMI Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan Untuk Mendukung Perencanaan Persediaan Darah

Nama Jurnal : Manajemen Kesehatan Indonesia

Penulis Jurnal : Khairir Rizani, Cahya Tri Utami dan Dharminto

ISSN/Vol/No/Tahun : 2289-9233/3/2/2015

Isi Jurnal : Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Darah di Unit Transfusi Darah Cabang PMI Kabupaten Banjar

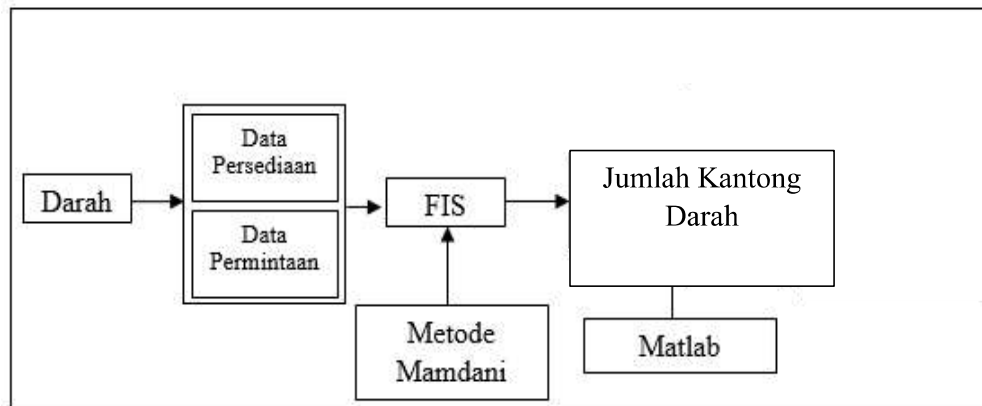
Kalimantan Selatan untuk Mendukung Perencanaan Persediaan Darah. Diperoleh fakta: hasil penelitiannya yaitu ditemukannya permasalahan sistem dalam hal *performance, information, economic, control, efficiency*, dan *service*, diketahui kebutuhan pengguna akan *input* data, proses pengolahan data, dan *output*, diperoleh rancangan basis data sistem, tersedia model prediksi kebutuhan darah, tersedia model SMS *gateway* untuk *output* informasi stok darah bagi pengguna eksternal. Terjadi peningkatan kualitas informasi yang peningkatan kemudahan dalam mendapatkan informasi, informasi yang dihasilkan lebih lengkap, lebih sesuai dan lebih akurat.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan model konseptual bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sudaryono, 2015:21).

Berdasarkan teori dari kerangka pemikiran, maka identifikasi masalah: Masyarakat yang membutuhkan darah harus mencari pendonor sendiri, persediaan kantong darah jenis trombosit ini tidak banyak, karena masa tenggang yang diperlukan untuk menyimpannya tidak lama dan Jenis darah trombosit hanya dapat bertahan sampai lima hari karena komponen yang berada di dalamnya.

Berikut adalah penerapan pada kerangka pemikiran ini bisa dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.15 Kerangka Pemikiran
(Sumber: Data Penelitian 2017)

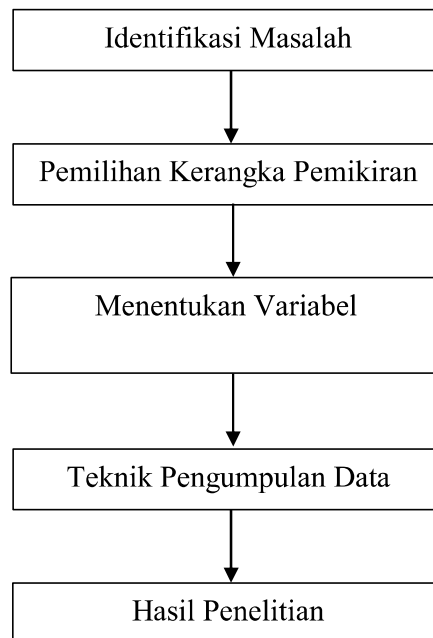
Penjelasan dari gambar 2.15 adalah untuk *input* darah dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu data persediaan dan permintaan yang dibagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Data permintaan dan persediaan yang telah ada di olah dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS). FIS yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Mamdani. Setelah diolah dengan menggunakan metode mamdani secara manual, hasil yang didapat adalah jumlah kantong darah, yang dibagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Kemudian diolah kembali menggunakan aplikasi matlab sehingga akan terlihat kesesuaian dari perhitungan yang dihasilkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Menurut Nazir (2013:84) desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada penelitian ini terdapat identifikasi masalah, yaitu Masyarakat yang membutuhkan darah harus mencari pendonor sendiri, persediaan kantong darah

jenis trombosit ini tidak banyak, karena masa tenggang yang diperlukan untuk menyimpannya tidak lama dan Jenis darah trombosit hanya dapat bertahan sampai lima hari karena komponen yang berada di dalamnya.

Pada penelitian ini untuk kerangka pemikirannya adalah sebagai berikut, untuk *input* darah dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu data persediaan dan permintaan yang dibagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Data permintaan dan persediaan yang telah ada di olah dengan menggunakan *Fuzzy Inference System (FIS)*. FIS yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Mamdani. Setelah diolah dengan menggunakan metode mamdani secara manual, hasil yang didapat adalah jumlah kantong darah, yang dibagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Kemudian diolah kembali menggunakan aplikasi matlab sehingga akan terlihat kesesuaian dari perhitungan yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, yang menjadi variabel adalah jumlah kantong darah. ada beberapa indikator yang digunakan dalam menentukan jumlah kantong darah yang menjadi variabel *input* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel *Input*

Variabel <i>Input</i>	Data Persediaan
	Data Permintaan

Sumber: Data Penelitian (2017)

Pada variabel *input*, data persediaan terbagi lagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Data permintaan juga terbagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang.

Tabel 3.2 Variabel *Output*

Variabel <i>Output</i>	Produksi Kantong Darah
------------------------	------------------------

Sumber: Data Penelitian (2017)

Pada variabel *output*, jumlah produksi kantong darah terbagi lagi menjadi 3 keanggotaan yaitu tinggi, rendah dan sedang. Pada penelitian pada proses *input*, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan FIS yaitu dengan metode mamdani. Di dalam proses *output*, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi matlab.

Pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini sebanyak dua kali. Setelah hasil didapat dari perhitungan manual kemudian disesuaikan dengan hasil dari perhitungan matlab. Untuk pelaporan hasil penelitiannya berupa jumlah kantong darah dari hasil matlab yang telah dicocokkan dengan perhitungan manual *fuzzy* mamdani untuk melihat keakuratan hasilnya.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari settingnya, data dapat dikumpulkan pada setting alamiah (*natural setting*), pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, pada suatu seminar, diskusi, di jalan dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber

primer dan sumber sekunder. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan *interview* (wawancara), kuesioner (angket), *observasi* (pengamatan), dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2014:137).

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan data yang nantinya akan diolah pada penelitian ini adalah:

3.2.1 Wawancara

Sugiyono (2014:137) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan di Kantor PMI Kota Batam, dengan Narasumber dr. Novia. Dalam kegiatan wawancara ini, peneliti mengajukan 15 pertanyaan. Untuk data data persediaan darah akan ditampilkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Persediaan Darah

NO	BULAN	DONASI UDD		MU	JUMLAH
		DS	DP		
1	Januari	233	19	896	1148
2	februari	189	26	579	794
3	Maret	170	136	808	1114
4	April	215	94	1160	1469

Tabel 3.3 Lanjutan

5	Mei	186	12	1152	1350
6	Juni	140	147	467	754
7	Juli	264	292	714	1270
8	Agustus	183	127	1073	1383
9	September	153	43	1123	1319
10	Oktober	214	51	1044	1309
11	November	264	293	715	1272
12	Desember	153	45	1100	1298
	JUMLAH	1997	1191	8664	11852

Sumber: Data PMI Kota Batam (2017)

Keterangan:

UDD = Unit Donor Darah

DS = Donor Sukarela

DP = Donor Perorang

MU = Mobile Unit

Pada tabel 3.4 bisa dilihat persediaan darah yang dikelompokkan menurut golongan darahnya.

Tabel 3.4 Persediaan Darah Menurut Golongan Darah

NO	BULAN	JUMLAH	A	B	O	AB
1	Januari	1148	339	296	413	100
2	Februari	794	216	211	303	64
3	Maret	1114	310	255	464	85
4	April	1469	351	428	586	104
5	Mei	1350	354	369	537	90
6	Juni	754	214	197	303	40
7	Juli	1270	349	343	497	81

Tabel 3.4 Lanjutan

8	Agustus	1383	358	441	492	92
9	September	1319	337	360	527	95
10	Oktober	1309	316	332	560	101
11	November	1272	349	345	497	81
12	Desember	1298	337	360	525	76

Sumber data : PMI Kota Batam (2017)

Pada tabel 3.5 bisa dilihat pemakaian darah yang ada di PMI Kota Batam yang dikelompokkan menurut jenis produksi darah.

Tabel 3.5 Pemakaian Darah Menurut Jenis Produksi Darah

NO	BULAN	WB	PRC	PLASMA	TC	FFP
1	Januari	269	724	0	183	65
2	Februari	284	734	0	199	56
3	Maret	246	734	0	137	51
4	April	206	888	2	104	41
5	Mei	207	899	5	247	153
6	Juni	174	834	0	247	153
7	Juli	141	904	0	242	49
8	Agustus	151	983	0	233	120
9	September	284	887	0	248	93
10	Oktober	170	999	0	169	114
11	November	206	888	2	104	41
12	Desember	175	835	0	247	153
TOTAL		2513	10309	9	2360	1089

Sumber data: PMI Kota Batam (2017)

Keterangan:

WB = *Whole Blood*

PRC = *Packed Red Cell*

TC = *Thrombocyte Concentrate*

FFP = *Fresh Frozen Plasma*

Pada tabel 3.6 bisa dilihat pemakaian darah yang dikelompokkan menurut golongan darahnya.

Tabel 3.6 Pemakaian Darah Menurut Golongan Darah

NO	BULAN	A	B	O	AB	JUMLAH
1	Januari	291	438	427	85	1241
2	Februari	278	404	495	96	1273
3	Maret	296	341	547	61	1245
4	April	307	379	554	94	1511
5	Mei	459	404	537	90	1264
6	Juni	389	297	499	79	1264
7	Juli	376	384	503	73	1336
8	Agustus	345	499	548	95	1487
9	September	384	449	586	93	1512
10	Oktober	407	356	592	97	1452
11	November	389	297	499	79	1264
12	Desember	307	379	554	94	1511
TOTAL		4228	4627	6341	1036	16360

Sumber data : PMI Kota Batam (2017)

Pada tabel 3.7 bisa dilihat pengadaan darah yang dilakukan oleh PMI Kota Batam serta pemakaian darah yang terjadi pada tahun 2016.

Tabel 3.7 Pengadaan dan Pemakaian Darah

NO	BULAN	PENGADAAN			PEMAKAIAN
		WB	PRC	TC,FFP	
1	Januari	319	724	283	1241
2	Februari	114	596	305	1273
3	Maret	226	808	228	1245
4	April	390	878	195	1241
5	Mei	207	838	298	1511
6	Juni	174	834	256	1264
7	Juli	141	904	291	1336

Tabel 3.7 Lanjutan

8	Agustus	151	983	353	1487
9	September	340	887	389	1512
10	Oktober	228	999	315	1452
11	November	174	834	298	1511
12	Desember	151	983	353	1487
TOTAL		2615	10268	3564	16560

Sumber data : PMI Kota Batam (2017)

Keterangan:

WB = *Whole Blood*

PRC = *Packed Red Cell*

TC = *Thrombocyte Concentrate*

FFP = *Fresh Frozen Plasma*

3.2.2 Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Kalau wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain (Sugiono, 2014:143). Peneliti melakukan teknik observasi dalam melakukan penelitiannya. Dengan menggunakan teknik ini peneliti mulai melakukan observasi atau pengamatan dari mulai pengambilan darah sampai dilakukan upaya pengadaan darah tersebut.

3.3 Operasional Variabel

Sugiono (2014:38) Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbetuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentanghal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan.

Variabel yan telah didefinisikan perlu dijelaskan secara operasional, sebab setiap istilah (variabel) dapat diartikan secara berbeda-beda oleh orang yang berlainan. Penelitian adalah proses komunikasi dan komunikasi memerlukan akurasi bahasa agar tidak menimbulkan perbedaan antarorang dan orang lain dapat mengulangi penelitian tersebut. Jadi definisi operasional dirumuskan untuk kepentingan akurasi, komunikasi dan replikasi (Nursalam, 2008:101).

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah jumlah kantong darah. Adapun beberapa indikator yang menjadi variabel *input* dapat dijelaskan dan diuraikan sebagai berikut:

Pada variabel *input*, data persediaan terbagi lagi menjadi 3 keanggotaan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Data permintaan juga terbagi menjadi 3 keanggotaan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Pada variabel *output*, jumlah kantong darah terbagi lagi menjadi 3 keanggotaan yaitu rendah, sedang dan tinggi.

Tabel 3.8 Operasional Variabel

Variabel	Variabel <i>Input</i>	Variabel <i>Output</i>
Darah	1. Data Persediaan 2. Data Permintaan	Jumlah Kantong Darah

Sumber: Data Penelitian (2017)

3.4 Perancangan Sistem

Fatta (2007:24) Analisis sistem didefinisikan sebagai bagaimana memahami dan menspesifikasi dengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem. Sementara sistem desain diartikan sebagai menjelaskan dengan detail bagaimana bagian-bagian dari sistem informasi diimplementasikan. Dengan demikian, analisis dan desain sistem informasi (ANSI) bisa didefinisikan sebagai: Proses organisasional kompleks dimana sistem informasi berbasis komputer diimplementasikan.

3.4.1 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1) yaitu berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Tabel 3.9 Himpunan *Fuzzy*

DATA VARIABEL	RANGE	NILAI KEANGGOTAAN
Permintaan	(100-650)	Rendah
	(375-1125)	Sedang
	(850-1500)	Tinggi
Persediaan	(100-700)	Rendah
	(400-1200)	Sedang

Tabel 3.9 Lanjutan

	(900-1600)	Tinggi
Jumlah Kantong Darah	(100-700)	Rendah
	(400-1200)	Sedang
	(900-1600)	Tinggi

Sumber : Data Penelitian (2017)

Pada domain himpunan *fuzzy* di atas, kita akan mencari himpunan keanggotaannya untuk data persediaan dengan rumus di bawah ini:

$$\mu [\text{Psd_Rendah}] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.1 Fungsi Keanggotaan Persediaan Rendah

Rumus 3.1 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* persediaan dengan himpunan keanggotaan rendah.

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

Rumus 3.2 Fungsi Keanggotaan Persediaan Sedang

Rumus 3.2 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* persediaan dengan himpunan keanggotaan sedang.

$$\mu [\text{Psd_Tinggi}] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.3 Fungsi Keanggotaan Persediaan Tinggi

Rumus 3.3 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* persediaan dengan himpunan keanggotaan tinggi.

Pada domain himpunan *fuzzy* di atas, kita akan mencari himpunan keanggotaannya untuk data permintaan dengan rumus di bawah ini:

$$\mu [\text{Prm_Rendah}] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.4 Fungsi
Keanggotaan
Permintaan
Rendah

Rumus 3.4 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* permintaan dengan himpunan keanggotaan rendah.

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

Rumus 3.5 Fungsi
Keanggotaan
Permintaan
Sedang

Rumus 3.5 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* permintaan dengan himpunan keanggotaan sedang.

$$\mu[\text{Prm_Tinggi}] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.6 Fungsi
Keanggotaan
Permintaan
Tinggi

Rumus 3.6 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* permintaan dengan himpunan keanggotaan sedang.

Pada domain himpunan *fuzzy* di atas, kita akan mencari himpunan keanggotaannya untuk data Jumlah darah dengan rumus di bawah ini:

$$\mu[\text{Pro_Rendah}] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.7 Fungsi Keanggotaan

Jumlah

Rendah

Rumus 3.7 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* Jumlah darah dengan himpunan keanggotaan rendah.

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

Rumus 3.8 Fungsi Keanggotaan

Jumlah

Sedang

Rumus 3.8 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* Jumlah darah dengan himpunan keanggotaan sedang.

$$\mu[\text{Pro_Tinggi}] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 3.9 Fungsi Keanggotaan

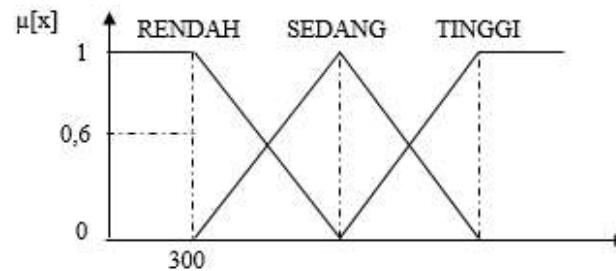
Jumlah

Tinggi

Rumus 3.9 digunakan untuk menentukan fungsi *fuzzy* Jumlah darah dengan himpunan keanggotaan tinggi.

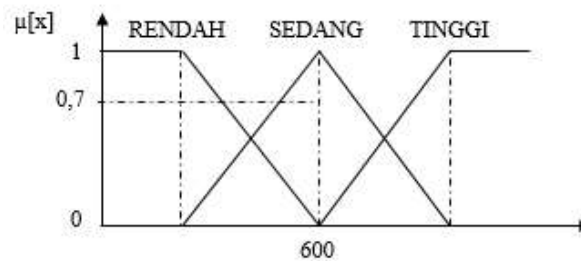
3.4.2 Fungsi Keanggotaan

Pada bagian ini kita akan membuat sebuah kurva yang akan menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 – 1.



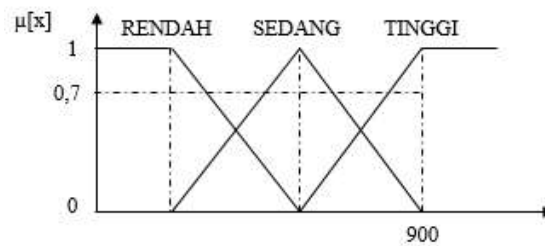
Gambar 3.2 Himpunan *Fuzzy* : Rendah
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.2 menunjukkan himpunan *fuzzy* rendah dengan derajat keanggotaan 0, 6.



Gambar 3.3 Himpunan *fuzzy* : Sedang
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.3 menunjukkan himpunan *fuzzy* sedang dengan derajat keanggotaan 0, 7.



Gambar 3.4 Himpunan *fuzzy* : Tinggi
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.4 menunjukkan himpunan *fuzzy* tinggi dengan derajat keanggotaan 0, 7.

3.4.3 Rule

Pada penelitian ini setelah pembentukan himpunan *fuzzy*, maka dilakukan pembentukan aturan *fuzzy*. Aturan-aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara *input* dan *output*. Tiap aturan merupakan suatu implikasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan dua *input* adalah operator AND dan yang memetakan antara *input-output* adalah *IF-THEN*. Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut:

Tabel. 3.10 Aturan *fuzzy*

Permintaan	Persediaan
Rendah	Rendah
Sedang	Sedang
Tinggi	Tinggi

Sumber: Data Penelitian (2017)

- [R1] **IF** Permintaan Rendah **AND** Persediaan Rendah **THEN** Jumlah kantong darah rendah
- [R2] **IF** Permintaan Rendah **AND** Persediaan Sedang **THEN** Jumlah kantong darah sedang
- [R3] **IF** Permintaan Rendah **AND** Persediaan Tinggi **THEN** Jumlah kantong darah tinggi
- [R4] **IF** Permintaan Sedang **AND** Persediaan Rendah **THEN** Jumlah kantong darah rendah
- [R5] **IF** Permintaan Sedang **AND** Persediaan Sedang **THEN** Jumlah kantong darah Sedang
- [R6] **IF** Permintaan Sedang **AND** Persediaan Tinggi **THEN** Jumlah kantong darah tinggi
- [R7] **IF** Permintaan Tinggi **AND** Persediaan Rendah **THEN** Jumlah kantong darah rendah
- [R8] **IF** Permintaan Tinggi **AND** Persediaan Sedang **THEN** Jumlah kantong darah Sedang
- [R9] **IF** Permintaan Tinggi **AND** Persediaan Tinggi **THEN** Jumlah kantong darah tinggi

3.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi

Lokasi penelitian dilakukan pada kantor Palang Merah Indonesia Kepulauan Riau yang berlokasi di kota Batam.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Adapun jadwal penelitian untuk penelitian ini dapat dilihat tabel di bawah ini:

Tabel 3.11 Jadwal Penelitian

NO	KEGIATAN	BULAN					
		September 2016	Oktober 2016	November 2016	Desember 2016	Januari 2017	Februari 2017
1	Pengajuan Judul						
2	Konsultasi dengan dosen pembimbing						
3	Menentukan judul dan garis besar penelitian						
4	Menyusun BAB 1 dan melakukan wawancara						
5	Menyusun BAB II						
6	Menyusun BAB III						
7	Melakukan Revisi BAB I, II, III.						

Tabel 3.11 Lanjutan

8	Melakukan perancangan analisis dengan matlab						
9	Menyusun hasil dan menyusun BAB IV						
10	Menyusun BAB V hasil dari penelitian dan abstrak						

Sumber: Data Penelitian (2017)