



**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS *CHRONIC KIDNEY DISEASE*
BERBASIS *MAMDANI FUZZY INFERENCE SYSTEM***

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Matematika

oleh

Iin Kurniawati

4111411045

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 13 Mei 2015



lin Kurniawati

4111411045

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS *CHRONIC KIDNEY DISEASE* BERBASIS
MAMDANI FUZZY INFERENCE SYSTEM

disusun oleh

Iin Kurniawati

4111411045

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada

tanggal 12 Mei 2015



Prof. Dr. Arief Agrestanto, M.Si.
196807221993031005

Sekretaris

Drs. Arief Agrestanto, M.Si.
196807221993031005

Penguji Utama

Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs.
198005252005011001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.
197401071999032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
197404202008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.

~HR Qudha'i dari Jabir Ra

Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

~Al-Baqarah: 153

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain). Dan hanya kepada Allah-lah hendaknya kamu berharap.

~ Al-Insyirah: 6-8

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

Bapak & Ibu

yang selalu menyayangi, mendukung dan tak pernah lelah mendoakan.

Kakak tersayang

dengan semua kedewasaan yang selalu menginspirasi.

- Untuk seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan.
- Teman-teman matematika angkatan 2011 yang telah menjadi penyemangat.
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

PRAKATA

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis *Chronic Kidney Disease* Berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Dalam mengerjakan dan menyusun skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, dorongan dan petunjuk yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
4. Dra. Kristina Wijayanti, M.S., Ketua Program Studi Matematika UNNES.

5. Endang Sugiharti, S.Si. , M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu hingga terselesaikan skripsi ini.
6. Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Alamsyah, S.Si., M.Kom., Dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi sepanjang perjalanan penulis menimba ilmu di Universitas Negeri Semarang
8. Seluruh pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat disusun.

Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Semarang, 13 Mei 2015

Penulis

ABSTRAK

Kurniawati, I. 2015. *Sistem Pakar Diagnosis Chronic Kidney Disease Berbasis Mamdani Fuzzy Inference System*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom. dan Pembimbing Pendamping Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Fuzzy*, *Mamdani*, *Diagnosis Chonic Kidney Disease*, *software* Matlab.

Salah satu cabang *Artificial Intelligent* adalah sistem pakar. Tujuan dari sistem pakar bukan untuk menggantikan peran manusia sebagai pakar, namun hanya akan mempresentasikan pengetahuan yang dipunyai pakar ke dalam sistem sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Dalam proses diagnosis ini digunakan metode *Mamdani Fuzzy Inference System*. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem pakar untuk diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System* menggunakan *software* Matlab R2009a dan bagaimana tingkat akurasi sistem dalam proses diagnosis sakit atau tidaknya pasien mengidap penyakit *Chronic Kidney Disease* berdasarkan data-data yang ada.

Dalam pengujian sistem dilakukan modifikasi dengan menggunakan beberapa metode defuzzifikasi, yaitu *SOM (Smallest Of Maximum)*, *LOM (Largest Of Maximum)*, *MOM (Mean Of Maximum)*, *Bisektor* dan *COA (Center Of Area)*. Hasil dari kelima metode defuzzifikasi ini dibandingkan dengan diagnosis dokter yang nantinya akan terlihat metode mana yang menghasilkan tingkat akurasi sistem paling tinggi.

Penelitian ini menghasilkan simpulan yaitu diagnosis *Chronic Kidney Disease* dimulai dengan pembentukan FIS dengan menggunakan *fuzzy logic toolbox* pada Matlab R2009a. FIS yang dibentuk akan digunakan dalam proses pembentukan sistem. Tahap awal dalam pembentukan sistem adalah pembuatan desain *interface* menggunakan *Graphic User Interface*, kemudian dilanjutkan dengan melengkapi kode pada *software* Matlab R2009a agar desain sistem pakar diagnosis dapat berfungsi. Setelah sistem diagnosis berhasil dibuat, data identitas dan hasil pemeriksaan laboratorium pasien dapat diinputkan. Selanjutnya akan diproses menggunakan metode *Mamdani Fuzzy Inference System* yang telah dimasukkan dalam kode program. Selanjutnya hasil diagnosis akan muncul. Berdasarkan hasil pengujian sistem, metode defuzzifikasi *COA (Center Of Area)* menghasilkan tingkat akurasi sistem paling tinggi. Sistem pakar diagnosis *Chronic Kidney Disease* telah mampu menampilkan hasil diagnosis dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga layak untuk digunakan. Sistem pakar diagnosis *Chronic Kidney Disease* dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain, sehingga akan didapatkan sistem pakar yang semakin baik dan lengkap dalam proses diagnosis *Chronic Kidney Disease*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sistem Pakar.....	9
2.2 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	11
2.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	13

2.4 Fungsi Keanggotaan.....	14
2.4.1. Representasi Kurva Linear.....	15
2.4.2. Representasi Kurva Segitiga.....	16
2.4.3. Representasi Kurva Trapesium.....	17
2.5 Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	17
2.6 Fungsi Implikasi.....	19
2.6.1 Min (<i>Minimum</i>).....	19
2.6.2 Dot (<i>Product</i>).....	20
2.7 <i>Fuzzy Inference System</i>	20
2.7.1. Variabel <i>Fuzzy</i>	20
2.7.2. Himpunan <i>Fuzzy</i>	20
2.7.3. Semesta Pembicaraan.....	21
2.7.4. Domain.....	21
2.8 Metode Mamdani.....	22
2.8.1. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	22
2.8.2. Aplikasi Fungsi Implikasi.....	22
2.8.3. Komposisi Aturan.....	22
2.8.4. Penegasan (<i>defuzzifikasi</i>).....	24
2.9 Ginjal.....	26
2.10. <i>Chronic Kidney Disease</i>	27
2.11. Kreatinin Serum.....	29
2.12. Ureum Plasma.....	29
2.13. <i>Glomerulus Filtration Rates</i>	30

2.14. Hemoglobin.....	31
2.15. <i>Confusion Matrix</i>	32
2.16 <i>Matrix Laboratory</i>	34
2.16.1. Menggunakan Variabel.....	35
2.16.2. GUIDE Matlab.....	35
2.17 <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Studi Pustaka	43
3.2 Perumusan Masalah.....	44
3.3 Pemecahan Masalah.....	44
3.3.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	44
3.3.2. Pengembangan Perangkat Lunak.....	45
3.3.2.1 Analisis Kebutuhan (<i>analysis</i>).....	45
3.3.2.2 Perancangan Desain Sistem (<i>design</i>).....	46
3.3.2.3 Pengkodean (<i>code</i>).....	47
3.3.2.4 Pengujian Sistem (<i>test</i>).....	47
3.4 Penarikan Kesimpulan.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Hasil Penelitian.....	48
4.1.1 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	48
4.1.2 Pengembangan Perangkat Lunak.....	49
4.1.2.1 Pendefinisian Variabel.....	49
4.1.2.2 Analisis Kebutuhan.....	55

4.1.2.3 Perancangan Desain Sistem Diagnosis.....	58
4.1.2.4 Implementasi Sistem Diagnosis.....	68
4.2 Pembahasan.....	92
4.2.1 Pengujian Sistem.....	92
4.2.2 Pengukuran Akurasi Hasil Kerja Sistem.....	96
4.2.3 Analisis Hasil Kerja Sistem.....	101
BAB V PENUTUP.....	103
5.1 Simpulan.....	103
5.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Representasi Kurva Linear Naik.....	15
2.2 Representasi Kurva Linear Turun.....	16
2.3 Representasi Kurva Segitiga.....	16
2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	17
2.5 Fungsi Implikasi: MIN	19
2.6 Fungsi implikasi: DOT.....	20
2.7 Penampang Ginjal.....	26
2.8 Menampilkan Total <i>Positive</i> dan <i>Negative Tuple</i>	32
2.9 Tampilan <i>FIS Editor</i>	39
2.10 Tampilan <i>Membership Function Editor</i>	40
2.11 Tampilan <i>Rule Editor</i>	41
2.12 Tampilan <i>Rule Viewer</i>	42
2.13 Tampilan <i>Surface Viewer</i>	42
3.1 Model <i>Waterfall</i>	45
3.2 Diagram Alir Program Diagnosis <i>Chonic Kidney Disease</i>	46
4.1 Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Variabel Umur.....	49
4.2 Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Variabel Hemoglobin.....	51
4.3 Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Variabel Kreatinin Serum.....	52
4.4 Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> Pada Variabel Ureum Plasma.....	53
4.5 Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Variabel <i>Glomerulus Filtration Rates</i>	54

4.6	Kurva Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Variabel Diagnosis.....	55
4.7	Desain <i>Interface Form</i> Halaman Depan.....	59
4.8	Desain <i>Interface Form</i> Halaman Konsultasi.....	60
4.9	Desain <i>Interface Form</i> Halaman Cetak dan Menu Editor.....	62
4.10	Desain <i>Interface Form</i> Halaman <i>Login</i>	63
4.11	Desain <i>Interface Form</i> Halaman Pengembangan.....	64
4.12	Desain <i>Interface Form</i> Fungsi Keanggotaan dan Menu Editor.....	66
4.13	Desain <i>Interface Form</i> Petunjuk Penggunaan dan Menu Editor.....	67
4.14	<i>Interface Form</i> Halaman Depan.....	68
4.15	<i>Interface Form</i> Halaman Konsultasi.....	71
4.16	<i>Interface Form</i> Cetak	74
4.17	Tampilan <i>Print Preview</i> Cetak Hasil Diagnosis.....	75
4.18	<i>Interface Form</i> Halaman <i>Login</i>	76
4.19	<i>Interface Form</i> Halaman Pengembangan.....	77
4.20	Tampilan <i>Toolbox Rule Editor</i>	81
4.21	Grafik Defuzzifikasi.....	86
4.22	<i>Interface Form</i> Halaman Fungsi Keanggotaan.....	88
4.23	<i>Interface Form</i> Petunjuk Penggunaan.....	91
4.24	Tampilan Hasil Diagnosis Pasien dengan Nama SR.....	92
4.25	Tampilan Hasil Diagnosis Pasien dengan Nama K.....	93
4.26	<i>Form</i> Halaman Cetak.....	94
4.27	<i>Interface Form</i> Halaman Pengembangan.....	94
4.28	<i>Interface Form</i> Pengembangan Beserta Analisis Proses.....	95

4.29	Tampilan Hasil Defuzzifikasi.....	96
4.30	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Latih SOM.....	97
4.31	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Uji SOM.....	98
4.32	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Latih LOM.....	98
4.33	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Uji LOM.....	98
4.34	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Latih MOM.....	99
4.35	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Uji MOM.....	99
4.36	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Latih Bisektor.....	100
4.37	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Uji Bisektor.....	100
4.38	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Latih COA.....	101
4.39	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Deteksi Data Uji COA.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman Depan.....	59
4.2	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman Konsultasi..	60
4.3	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman Cetak.....	62
4.4	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman <i>Login</i>	63
4.5	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Pengembangan.....	64
4.6	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Fungsi Keanggotaan.	66
4.7	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Petunjuk Penggunaa.	68
4.8	Sampel Data Identitas dan Hasil Pemeriksaan Laboratorium Pasien....	92
4.9	Sampel Data Identitas dan Hasil Pemeriksaan Laboratorium Pasien....	95
4.10	Hasil Perbandingan Metode Defuzzifikasi.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	<i>Rule Base</i> Sistem.....	109
2	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman Konsultasi....	111
3	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman Cetak.....	112
4	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Halaman <i>Login</i>	113
5	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Pengembangan.....	114
6	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Fungsi Keanggotaan....	116
7	Properti dan <i>Setting</i> dari Desain <i>Interface Form</i> Petunjuk Penggunaan..	117
8	<i>Source Code</i> untuk halamandepan.fig.....	119
9	<i>Source Code</i> untuk halamankonsultasi.fig.....	123
10	<i>Source Code</i> untuk halamancetak.fig.....	133
11	<i>Source Code</i> untuk halamanlogin.fig.....	136
12	<i>Source Code</i> untuk halamanpengembangan.fig.....	140
13	<i>Source Code</i> untuk halamanfungsikeanggotaan.fig.....	151
14	<i>Source Code</i> untuk halamanpetunjukpenggunaan.fig.....	155
15	Cetakan Hasil Diagnosis <i>Chronic Kidney Disease</i>	158
16	<i>Crisp Output</i> Hasil Keluaran Pengujian Sistem.....	159
17	SK Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.....	165
18	Surat Ijin Penelitian.....	166

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi dan komunikasi saat ini sangat berperan penting dalam kehidupan masyarakat, baik di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Seluruh aspek kegiatan masyarakat tidak lepas dari penggunaan komputer. Komputer telah digunakan oleh pengguna dengan tingkat kemahiran yang berbeda-beda. Seiring perkembangan zaman, dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia. Pengembangan perangkat komputerisasi yang didasarkan pada kecerdasan buatan manusia, pada akhirnya memunculkan satu cabang baru dari ilmu komputer, yaitu kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

Salah satu cabang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) adalah sistem pakar. Menurut Martin & Oxman, sebagaimana dikutip oleh Kusri (2006:11), sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Listiyono, 2008:115).

Tujuan dari sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mempresentasikan pengetahuan manusia dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Sistem pakar akan memberikan solusi yang memuaskan layaknya seorang pakar. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia pada salah satu bidang yang spesifik (Santoso, Noertjahyana & Leonard, 2013:1).

Saat ini kebutuhan manusia akan pelayanan medis yang lebih baik sangat mendesak, yang berarti dukungan instrumentasi dan informatika medis modern (telemedis) menjadi sangat dibutuhkan termasuk metode yang dapat menghasilkan diagnosis yang lebih optimal (Suraya, 2012:337). Penggunaan sistem pakar dapat diimplementasikan ke dalam bahasa mesin secara mudah dan efisien dengan menggunakan logika *fuzzy*.

Menurut Naba, sebagaimana dikutip oleh Kamsyakawuni (2012:1), logika *fuzzy* telah menjadi area riset yang mengagumkan karena kemampuannya dalam menjembatani bahasa mesin yang serba presisi dengan bahasa manusia yang cenderung tidak presisi yaitu dengan menekankan pada makna atau arti. Bisa dibayangkan bahwa sistem *fuzzy* adalah sebuah mesin penerjemah bahasa manusia sehingga bisa dimengerti oleh bahasa mesin dan juga sebaliknya.

Sistem pakar *fuzzy* dapat mengolah data yang banyak dengan data yang memiliki rentang sehingga mempermudah perhitungan untuk memperoleh hasil, logika *fuzzy* juga sangat fleksibel artinya mampu beradaptasi dengan

perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan, serta mampu memodelkan fungsi non linier yang sangat kompleks dan dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan (Kusumadewi & Purnomo, 2004:2). *Mamdani Fuzzy Inference System* telah digunakan secara luas untuk menangkap pengetahuan para pakar, sehingga memungkinkan penggunaannya untuk menggambarkan keahlian pakar secara lebih intuitif, yang lebih mirip pakar dalam mengambil keputusan (Negnevitsky, 2005: 126). Bidang kedokteran merupakan contoh permasalahan untuk aplikasi logika *fuzzy*, karena terdapat ketidakpastian, ketidaktepatan pengukuran, keanekaragaman dan subjektivitas yang secara jelas hadir dalam diagnosis medis (Khanale & Ambilwade, 2011: 45).

Kesehatan menempati urutan tertinggi dalam menunjang kelangsungan aktivitas harian setiap manusia. Menurut Ridley, sebagaimana dikutip oleh Suaeb (2014:3), kesehatan merupakan unsur penting agar dapat menikmati hidup yang berkualitas, baik di rumah maupun dalam pekerjaan. Sayangnya tidak semua masyarakat mampu untuk tetap menjaga kesehatannya. Perubahan pola gaya hidup modern menyebabkan manusia menjalani hidup yang kurang sehat. Salah satunya, dapat dilihat dengan pilihan makanan yang diasup. Tidak dapat dipungkiri makanan di restoran cepat saji sulit dihindari. Hal ini memicu berbagai macam penyakit seperti diabetes, hipertensi dan gangguan ginjal kronik (*Chronic Kidney Disease*) (Putri, 2012).

Chronic Kidney Disease (CKD) merupakan proses patofisiologis dengan berbagai penyebab (*etiologi*) yang beragam dan mengakibatkan penurunan fungsi ginjal yang progresif yang pada umumnya berakhir dengan gagal ginjal. Uji laboratorium diperlukan dalam proses deteksi dini penyakit *Chronic Kidney Disease*. Kadar kreatinin serum, ureum plasma dan besar *Glomerulus Filtration Rates* (GFR) menjadi indikator kuat dinyatakan seorang pasien terdiagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* atau tidak (Setiati, 2014: 2159). Mahalnya biaya konsultasi dengan seorang dokter menjadi salah satu faktor penghambat pasien yang dicurigai mengidap penyakit *Chronic Kidney Disease*.

Masalah ketersediaan sumber daya manusia di daerah yang sulit, terpencil ataupun berbahaya merupakan masalah besar yang klasik terdapat di Indonesia. Daerah terpencil kekurangan tenaga kesehatan yang penting seperti dokter, perawat dan ahli gizi (Trisnantoro & Handono, 2008:91). Laporan dari Pusrengun menyatakan bahwa 30% dari 7500 puskesmas di daerah terpencil tidak mempunyai tenaga dokter. Hal ini menjadikan masyarakat kesulitan mendapatkan akses pelayanan medik.

Tenaga medis atau dokter merupakan unsur yang memberikan pengaruh paling besar dalam penanganan pasien. Beberapa pasien yang berkonsultasi dengan dokter di sebuah klinik terkadang diminta untuk melakukan uji laboratorium dan dihibau untuk membawa kembali hasil uji laboratorium ke dokter yang bersangkutan. Di dalam prosesnya sering kali pasien dikecewakan karena dokter yang bersangkutan tidak hadir. Apabila

dalam tugasnya dokter berhalangan hadir atau tidak ada di tempat, maka akan terjadi masalah dalam pelayanan medis kepada pasien. Salah satunya adalah tertundanya pemeriksaan penyakit pasien. Sementara itu, perawat tidak dapat secara mutlak memastikan sebuah diagnosa tanpa seorang dokter.

Seorang pakar merupakan orang yang ahli di bidangnya, namun dalam kenyataannya seorang pakar mempunyai keterbatasan daya ingat dan stamina kerja. Salah satu faktor berkurangnya kinerja pakar disebabkan karena usia. Sehingga dalam melakukan tugasnya bisa saja terjadi kesalahan pada hasil diagnosis yang nantinya akan berpengaruh terhadap solusi yang akan diberikan kepada pasien.

Berdasarkan hal tersebut di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai pembangunan sistem pakar untuk mendeteksi secara dini penyakit *Chronic Kidney Disease* berdasarkan gejala klinis dari pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka permasalahan yang timbul adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun sistem pakar untuk diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System* menggunakan *software* Matlab?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem dalam proses diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berdasarkan data-data yang ada?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar dalam pembahasan skripsi ini tidak terlalu meluas, maka peneliti mencantumkan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Membangun suatu sistem untuk diagnosis penyakit dengan bantuan *software* Matlab R2009a berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*.
2. Dalam penelitian ini hanya akan dibahas mengenai diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease*.
3. Sistem pakar yang dibangun mempunyai batasan-batasan tersendiri untuk masing-masing variabel masukan. Sistem pakar diperuntukkan pasien dengan umur 15 tahun sampai 90 tahun, diluar itu sistem akan secara otomatis menolak.
4. Data uji yang digunakan yaitu data rekam medis yang diperoleh dari 91 pasien di RSI Sultan Agung Semarang dan 84 pasien di RSUD Tugurejo Semarang.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun sistem yang dapat membantu dalam diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* dengan bantuan *software* Matlab R2009a berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*.
2. Mengetahui tingkat akurasi sistem dalam proses diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti
 - a. Peneliti dapat semakin memantapkan pemahaman mengenai teori-teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan.
 - b. Peneliti dapat menerapkan ilmu yang diperoleh ke dalam kehidupan nyata.
2. Bagi Jurusan Matematika FMIPA UNNES

Menambah khasanah perbendaharaan jurnal sekaligus sebagai referensi khususnya tentang penggunaan logika *fuzzy*.
3. Bagi Pembaca
 - a. Menambah pengetahuan tentang pengaplikasian matematika dalam kehidupan nyata.
 - b. Memotivasi pembaca untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu matematika.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri atas 3 bagian, yaitu bagian awal, bagian pokok dan bagian akhir yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

1. Bagian awal

Dalam penulisan skripsi ini, bagian awal berisi halaman judul, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

2. Bagian pokok

Bagian pokok dari penulisan skripsi ini adalah isi skripsi yang terdiri atas 5 bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka, meliputi sistem pakar, *Mamdani Fuzzy Inference System*, penyakit *Chronic Kidney Disease*, dan *software Matlab R2009a*.

BAB III Metode Penelitian, berisi mengenai prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, pembangunan perangkat lunak dan penarikan kesimpulan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisi tentang transformasi data, perancangan aplikasi menggunakan *software Matlab R2009a*, pengujian perangkat lunak, akurasi hasil kerja sistem dan analisis hasil.

BAB V Penutup, berisi simpulan dan saran-saran peneliti.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka untuk memberi informasi tentang buku sumber dan lampiran-lampiran yang melengkapi uraian pada bagian isi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Menurut Suyoto (2004: 181), sistem pakar merupakan sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Menurut Suparman & Marlan (2007: 91), sistem pakar merupakan program *Artificial Intelligence* (AI) yang menggabungkan basis pengetahuan (*knowledge base*) dengan sistem inferensi. Program merupakan bagian *software* spesialisasi tingkat tinggi yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian.

Sistem pakar merupakan program *Artificial Intelligence* (AI) yang sangat berguna. Program ini sangat inovatif dalam menghimpun dan mengemas pengetahuan. Keampuhan paling utamanya terletak pada kemampuan dan penggunaan praktisnya bila di satu tempat tidak ada seorang pakar dalam suatu bidang ilmu. Oleh karena itu, sistem pakar akan mengubah peta keahlian. Sebagai akibat logis penyebaran kepakaran, daerah yang langka pakar akan terbantu dalam mengatasi berbagai kesulitan dan tantangan yang dihadapinya. Sistem pakar akan memberikan nilai tambah baru pada teknologi untuk membantu kita menangani pergumulan informasi yang sekarang ini semakin canggih (Suparman & Marlan, 2007: 92).

Komponen-komponen yang ada pada sistem pakar sebagai berikut (Kaswidjanti, 2011:120).

1. Subsistem Penambahan Pengetahuan (Akuisisi Pengetahuan).

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Pengetahuan diperoleh dari pakar dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan bagian yang sangat penting dalam proses inferensi, yang di dalamnya menyimpan informasi dan aturan-aturan penyelesaian suatu pokok bahasan masalah beserta atributnya. Pada prinsipnya, basis pengetahuan mempunyai dua komponen yaitu fakta-fakta dan aturan-aturan.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.

4. *Workplace / Blackboard*

Workplace / Blackboard merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*). *Workplace* digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

5. Antarmuka (*user interface*)

Antar muka digunakan untuk media komunikasi antara *user* dan program.

6. Subsistem penjelasan (*Explanation Facility*)

Explanation Facility memungkinkan pengguna untuk mendapatkan penjelasan dari hasil konsultasi. Fasilitas penjelasan diberikan untuk menjelaskan bagaimana proses penarikan kesimpulan. Biasanya dengan cara memperlihatkan *rule* yang digunakan.

7. Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refinement*)

Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.2 Pengertian Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lofti A. Zadeh dari Universitas Berkley California pada tahun 1965. Zadeh memodifikasi teori himpunan yang setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1 yang digunakan untuk menangani kekaburan. Himpunan ini disebut dengan himpunan kabur (*fuzzy set*) (Zimmermann, 2001:16).

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Titik awal dari konsep modern mengenai ketidakpastian berasal dari *paper* yang dibuat oleh Lofti A Zadeh, di mana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari

himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy* dan bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tapi dinyatakan dalam derajat (*degree*). Konsep seperti ini disebut dengan *fuzziness* dan teorinya dinamakan *fuzzy set theory*.

Fuzzy system (sistem kabur) didasari atas konsep himpunan kabur yang memetakan domain *input* ke dalam domain *output*. Perbedaan mendasar himpunan tegas dengan himpunan kabur adalah nilai keluarannya. Himpunan tegas hanya memiliki dua nilai *output* yaitu nol atau satu, sedangkan himpunan kabur memiliki banyak nilai keluaran yang dikenal dengan nilai derajat keanggotaan.

Logika *fuzzy* merupakan peningkatan dari logika boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Di mana logika klasik (*crisp*) menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak). Logika *fuzzy* menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran. Logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “lumayan”, dan “sangat”.

Logika *fuzzy* sudah banyak diterapkan di berbagai bidang, baik di dunia industri maupun bisnis. Berbagai teori di dalam perkembangan logika *fuzzy* dapat digunakan memodelkan berbagai sistem. Bahkan sekarang ini aplikasi logika *fuzzy* semakin menjamur seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komputasi.

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004:2-3), alasan menggunakan logika *fuzzy* adalah sebagai berikut.

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 *non linear* 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 bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.3 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 (Kusumadewi & Purnomo, 2004:3) yaitu sebagai berikut.

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Terkadang kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu sebagai berikut (Kusumadewi & Purnomo, 2004:6).

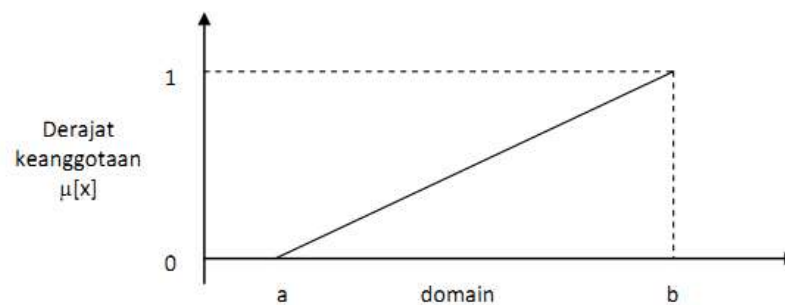
1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA .
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50, dan sebagainya.

2.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Menurut Kusumadewi & Purnomo (2004:8), ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

2.4.1. Representasi Kurva Linear

Pada representasi linear, pemetaan *input* ke derajat 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 himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Representasi kurva linear naik terlihat pada Gambar 2.1.

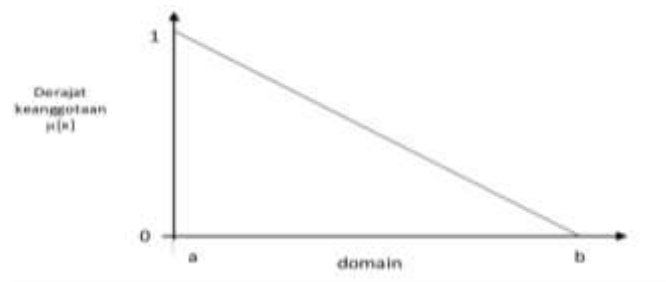


Gambar 2.1 Representasi Kurva Linear Naik

Fungsi keanggotaannya yaitu sebagai berikut.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \quad a \leq x \leq b \\ 1 & ; \quad x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Kedua, merupakan kebalikan dari 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. Representasi kurva linear turun terlihat pada Gambar 2.2.



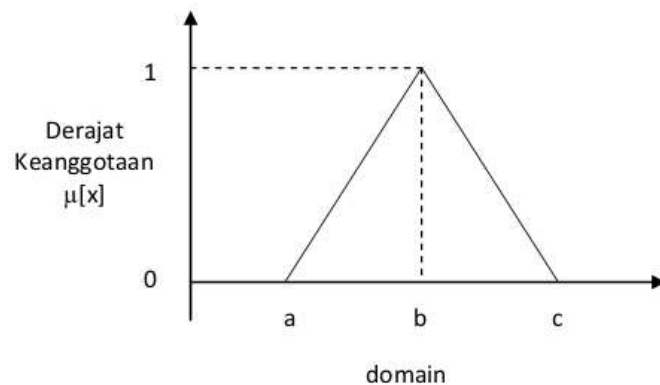
Gambar 2.2 Representasi Kurva Linear Turun.

Fungsi keanggotaannya yaitu sebagai berikut.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \geq b \\ \frac{b-x}{b-a} & ; \quad a \leq x \leq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2.4.2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear). Representasi kurva segitiga terlihat pada Gambar 2.3.



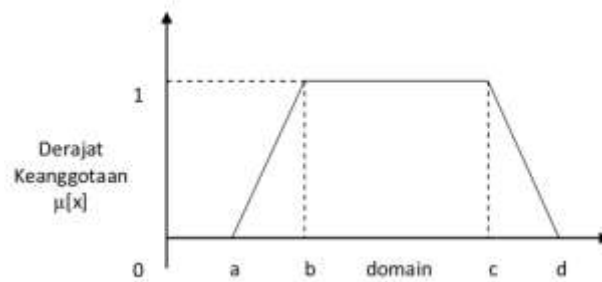
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga.

Fungsi keanggotaannya yaitu sebagai berikut.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \geq c \text{ atau } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \quad a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & ; \quad b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

2.4.3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Representasi kurva trapesium terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium.

Fungsi keanggotaannya yaitu sebagai berikut.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq d \text{ atau } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{d-x}{d-c} & ; c \leq x \leq d \\ 1 & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.4)$$

2.5 Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -predikat. Menurut Kusumadewi & Purnomo (2004:25), ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu sebagai berikut.

a. Operator *AND*

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antara elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.5)$$

b. Operator *OR*

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *OR* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antara elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.6)$$

c. Operator *NOT*

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *NOT* diperoleh dengan mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_A' = (1 - \mu_A[x]) \quad (2.7)$$

2.6 Fungsi Implikasi

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

$$\text{IF } x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B$$

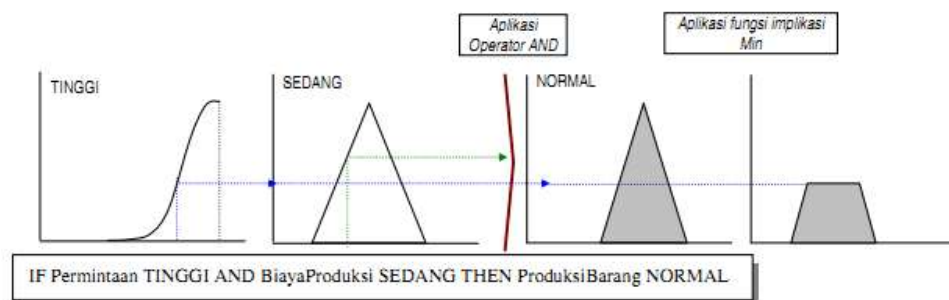
Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi yang mengikuti *IF* disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ and } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ and } \dots \text{ and } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } y \text{ is } B.$$

Dengan \circ adalah operator (misal: OR atau AND). Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut.

2.6.1. Min (*Minimum*)

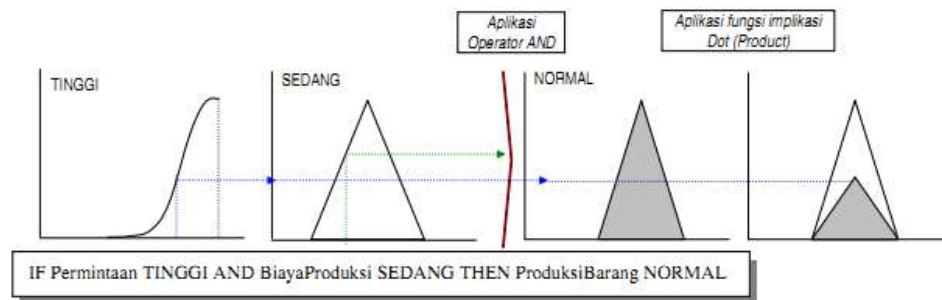
Fungsi ini akan memotong *output* himpunan *fuzzy*. Gambar 2.5 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi min.



Gambar 2.5 Fungsi Implikasi: MIN

2.6.2. Dot (*Product*)

Fungsi ini akan menskala *output* himpunan *fuzzy*. Gambar 2.6 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi dot.



Gambar 2.6 Fungsi implikasi: DOT

2.7 Fuzzy Inference System

Fuzzy Inference System merupakan kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran *fuzzy*. Menurut Kusumadewi & Purnomo (2004:6-8), ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* yaitu sebagai berikut.

2.7.1. Variabel *Fuzzy*

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

2.7.2. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

2.7.3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Ada kalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh:

- a) semesta pembicaraan untuk variabel umur: $[0 \quad +\infty]$.
- b) semesta pembicaraan untuk variabel temperatur: $[0 \quad 50]$.

2.7.4. Domain

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

Contoh domain himpunan *fuzzy*, yaitu sebagai berikut.

- a) Kurang sekali = $[0 \quad 15]$.
- b) Kurang = $[5 \quad 25]$.
- c) Cukup = $[15 \quad 35]$.
- d) Baik = $[25 \quad 45]$.

2.8 Metode Mamdani

Metode Mamdani dikenal juga dengan nama metode Max-Min. Metode Mamdani bekerja berdasarkan aturan-aturan linguistik. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* (hasil), diperlukan 4 tahapan, yaitu sebagai berikut (Kusumadewi & Purnomo, 2004:39).

2.8.1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Menentukan semua variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan. Untuk masing-masing variabel *input*, tentukan suatu fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Pada metode Mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2.8.2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Menyusun basis aturan, yaitu aturan-aturan berupa implikasi-implikasi *fuzzy* yang menyatakan relasi antara variabel *input* dengan variabel *output*. Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Bentuk umumnya adalah sebagai berikut.

Jika a adalah X dan b adalah Y maka c adalah Z

dengan X, Y dan Z adalah predikat-predikat *fuzzy* yang merupakan nilai linguistik dari masing-masing variabel. Banyaknya aturan ditentukan oleh banyaknya nilai linguistik untuk masing-masing variabel masukan.

2.8.3. Komposisi Aturan

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

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: max, additive dan probabilistik OR (probor).

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 di evaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mu_{sf}[x_i] = \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i]) \quad (2.8)$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke- i .

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan 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 sebagai berikut.

$$\mu_{sf}[x_i] = \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) \quad (2.9)$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke- i .

$\mu_{kf}[x_i]$ = 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 sebagai berikut.

$$\mu_{sf}[x_i] = (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i]) \quad (2.10)$$

dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i*.

$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-*i*.

2.8.4. Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses penegasan adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan real yang tegas. Ada beberapa cara metode penegasan yang biasa dipakai pada komposisi aturan Mamdani. Elamvazuthi, Vasant & Webb (2009:247-248) menunjukkan bahwa metode *Center Of Area* (COA) menghasilkan proses defuzzifikasi yang lebih akurat dibandingkan dengan Metode *Mean Of Maximum* (MOM).

1. *Smallest Of Maximum* (SOM)

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

2. *Largest Of Maximum* (LOM)

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

3. Mean Of Maximum (MOM)

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

4. 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 pada persamaan berikut.

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{\mathfrak{R}_1}^p \mu(z) dz = \int_p^{\mathfrak{R}_n} \mu(z) dz \quad (2.11)$$

5. Center Of Maximum (COA)

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

$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^n z_i \mu(z_i)}{\sum_{i=1}^n \mu(z_i)} \quad (2.12)$$

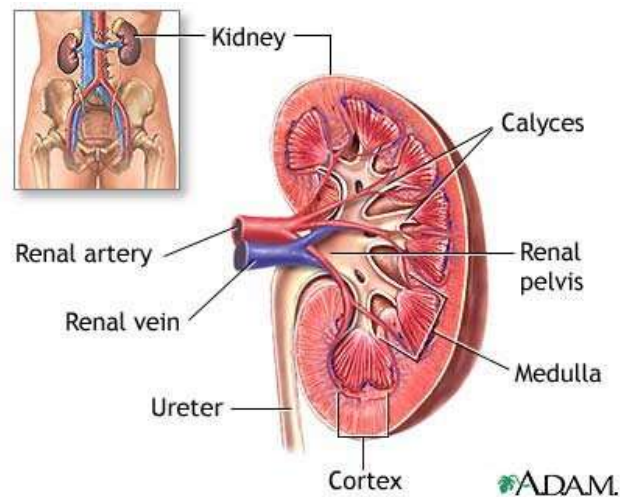
Untuk domain diskret, dengan z_i adalah nilai keluaran pada aturan ke- i dan $\mu(z_i)$ adalah derajat keanggotaan nilai keluaran pada aturan ke- i sedangkan n adalah banyaknya aturan yang digunakan.

$$z^* = \frac{\int_a^b z \cdot \mu_z dz}{\int_a^b \mu_z dz} \quad (2.13)$$

Untuk domain kontinu, dengan z^* adalah nilai hasil defuzzifikasi dan μ_z adalah derajat keanggotaan titik tersebut, sedangkan z adalah nilai domain ke- i .

2.9. Ginjal

Penampang ginjal terlihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Penampang Ginjal

Ginjal merupakan sepasang organ bersimpai yang terletak di area retroperitoneum. Struktur ginjal terdiri atas berkas kapiler yang dinamai glomerulus, tempat darah disaring dan tubulus ginjal tempat air dan garam dalam filtrat diserap kembali (McPhee & Ganong, 2006: 493). Secara umum, ginjal berfungsi untuk mengatur kondisi cairan, garam, asam dan kadar darah dalam tubuh. Mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna, seperti kelebihan air, garam dan racun serta untuk memproduksi sel darah merah yang sangat diperlukan tubuh (Margatan, 1996: 31). Fungsi penting ginjal lainnya adalah mengonservasi cairan atau mencegah terjadinya pengeluaran cairan yang berlebihan pada tubuh atau sebagai penyeimbang pengeluaran cairan pada tubuh manusia (Naga, 2012:86).

Ginjal menjalankan fungsi yang vital sebagai pengatur volum dan komposisi kimia darah dan lingkungan dalam tubuh dengan mengeksresikan zat terlarut dan air secara selektif. Fungsi vital ginjal dicapai dengan filtrasi plasma darah melalui glomerulus diikuti dengan reabsorpsi jumlah zat terlarut dan air dalam jumlah yang sesuai di sepanjang tubulus ginjal. Kelebihan zat terlarut dan air dieksresikan keluar tubuh dengan urin melalui sistem pengumpul urin (Price & Wilson, 2003).

2.10. *Chronic Kidney Disease*

Setiati, Alwi & Sudoyo (2014:2159), mendefinisikan *Chronic Kidney Disease* (CKD) sebagai proses patofisiologis dengan berbagai penyebab (*etiologi*) yang beragam dan mengakibatkan penurunan fungsi ginjal yang progresif yang pada umumnya berakhir dengan gagal ginjal.

Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO,2013:63) mendefinisikan *Chronic Kidney Disease* sebagai berikut.

1. Kerusakan ginjal (*renal damage*) yang terjadi lebih dari 3 bulan, berupa kelainan struktural atau fungsional dengan atau tanpa penurunan *Glomerulus Filtrations Rate* (GFR) manifestasi:

- a. kelainan patologis.
- b. terdapat tanda kelainan ginjal, termasuk kelainan dalam komposisi darah atau urin, atau kelainan dalam tes pencitraan (*imaging tests*).

2. *Glomerulus Filtrations Rate* (GFR) kurang dari 60 ml/menit/1,73m² selama 3 bulan dengan atau tanpa kerusakan ginjal.

Chronic Kidney Disease terjadi ketika ginjal tidak mampu dalam mengangkut sampah metabolik atau melakukan fungsi regulernya. Suatu bahan yang biasanya dieliminasi di urin menumpuk di dalam cairan tubuh akibat gangguan ekskresi renal dan menyebabkan gangguan fungsi endoktrin dan metabolik (Rendi & Margareth, 2012:233). Setiap penderita yang mengalami *Chronic Kidney Disease* biasanya dikarenakan faal ginjalnya yang rusak. Dalam hal ini rata-rata penderita tidak dapat pulih atau tidak bisa sembuh dari penyakit yang dideritanya. *Treatment of End-Stage Organ Failure in Canada*, tahun 2000 sampai tahun 2009 menyebutkan bahwa hampir 38.000 warga Kanada hidup dengan *Chronic Kidney Disease* dan telah meningkat 3x lipat dari tahun 1990, dari jumlah tersebut 59% (22.300) telah menjalani hemodialisis dan sebanyak 3000 orang berada dijadwal tunggu untuk transplantasi ginjal (Corrigan, 2011:1).

Baik gagal ginjal akut maupun kronik meningkatkan kalium, ureum, kreatinin plasma serta menyebabkan asidosis metabolik. Pada gagal ginjal kronik, biasanya terdapat komplikasi kronik yang meliputi anemia akibat eritroprotein yang tidak adekuat, fosfat tinggi, dan hormon paratiroid tinggi. Yang khas, kadar kalsium plasma rendah pada gagal ginjal kronik, kecuali jika terdapat hiperparatiroidisme tersier. Hasil temuan pada gagal ginjal kronik adalah ginjal yang kecil pada ultrasonografi. Ukuran yang berkurang ini disebabkan oleh atrofi dan fibrosis (Callaghan, 2006:93).

2.11. Kreatinin Serum

Kreatinin serum merupakan hasil akhir metabolisme otot yang dilepaskan dari otot dengan kecepatan yang hampir konstan dan diekskresikan dalam urin dengan kecepatan yang sama. Kreatinin serum diekskresi dalam urin melalui proses filtrasi dalam glomerulus. Kreatinin serum merupakan indeks GFR yang cukup baik (Price & Wilson, 2003:900). Jumlah kreatinin serum yang diproduksi sebanding dengan massa otot. Kreatinin serum dianggap lebih sensitif dan merupakan indikator khusus pada penyakit ginjal (Kee, 2002:150).

Konsentrasi kreatinin serum dalam plasma relatif tetap dari hari ke hari. Konsentrasi tersebut bervariasi sedikit dari sekitar 0,7 mg per 100 ml darah pada seorang wanita bertubuh kecil sampai 1,5 mg per 100 ml pada seseorang pria berotot. Kadar yang lebih besar dari pada nilai tersebut mengisyaratkan ginjal tidak membersihkan kreatinin serum dan menunjukkan adanya penyakit ginjal. Kreatinin serum merupakan indikator kuat adanya penyakit ginjal (Corwin, 2008:705). Kreatinin serum meningkat apabila sudah banyak nefron yang rusak sehingga kreatinin tidak dapat diekresikan oleh ginjal (Baradero *et al.*, 2005:130).

2.12. Ureum Plasma

Ureum plasma merupakan senyawa amonia yang berasal dari metabolisme asam amino yang diubah oleh hati menjadi ureum. Ureum plasma bermolekul kecil mudah berdifusi ke cairan ekstra sel, dipatkan dan diekskresikan melalui urin kurang lebih 25 gr/hari (Sutedjo, 2006:81).

Ureum plasma atau urea nitrogen sering dipakai untuk menilai fungsi ginjal. Karena banyak faktor non renal yang mempengaruhi kadar ureum plasma, penilaian harus berhati-hati. Ureum plasma merupakan produk nitrogen terbesar yang dikeluarkan melalui ginjal yang berasal dari diet dan protein endogen yang telah difiltrasi oleh glomerulus dan sebagian direabsorpsi oleh tubulus. Nilai normal ureum plasma adalah 5-20 mg/dl (Baradero *et al.*, 2005: 130). Pada kadar ureum plasma 20-25 mg/dl akan memperlihatkan gejala-gejala muntah dan pada kadar 50-60 mg/dl akan meningkat menjadi lebih berat (Setiati *et al.*, 2014:2050).

2.13. *Glomerulus Filtration Rates*

Glomerulus Filtration Rate (GFR) didefinisikan sebagai volum filtrat yang masuk ke dalam kapsula bowman per satuan waktu. GFR relatif konstan dan memberi indikasi kuat mengenai kesehatan ginjal. Nilai rata-rata GFR pada orang dewasa adalah 180 liter per hari (125 ml per menit) (Corwin, 2008: 685). Bila gagal ginjal berlangsung progresif, GFR cenderung menurun secara linear seiring waktu sehingga pengukuran GFR memungkinkan perkiraan waktu terjadinya CKD saat diperlukan dialisis. Pengobatan harus dimulai pada insufisiensi ginjal stadium dini (GFR < 50 ml/menit) dan jika kadar hormon paratiroid (PTH) mulai meningkat di atas normal untuk mencegah hiperparatiroidisme sekunder dan osteodistrofi ginjal (Price & Wilson, 2003:965).

National Kidney Foundation Kidney Disease Outcome Quality Initiative (NKF K/DOQI) merekomendasikan persamaan tes klirens

kreatinin (TKK) yang menggunakan kadar kreatinin serum pada orang dewasa salah satunya yaitu persamaan MDRD yang memperhitungkan faktor usia, jenis kelamin, kreatinin serum dan ras.

Persamaan *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD):

$$GFR = 186 * (sCr)^{-1,154} * (usia)^{-0,203} * (0,742 \text{ jika perempuan}) \\ * (1,210 \text{ jika Afrika Amerika}) \quad (2.14)$$

Keterangan:

GFR = *Glomerulus Filtration Rates*

sCr = kreatinin serum (mg/dl)

(*National Kidney Foundation DOQI, 2003:5*)

2.14. Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) merupakan zat protein yang ditemukan dalam sel darah merah, yang memberi warna merah pada darah. Hemoglobin terdiri atas zat besi yang merupakan pembawa oksigen. Kadar hemoglobin yang tinggi abnormal terjadi karena keadaan hemokonsentrasi akibat dari dehidrasi (kehilangan cairan). Kadar hemoglobin yang rendah berkaitan dengan berbagai masalah klinis. Jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin tidak selalu meningkat atau menurun bersamaan (Purnomo, 2011: 235). Pemeriksaan hemoglobin untuk menilai respon sistemik terhadap adanya gangguan pada sistem perkemihan. Penurunan kadar Hb terutama pada pasien *Chronic Kidney Disease* di mana terjadi penurunan produksi sel darah merah akibat disfungsi eritoprotein (Muttaqin & Sari, 2011:42).

2.15. Confusion Matrix

Menurut Han, Kamber & Pei (2011:365), *confusing matrix* adalah alat yang berguna untuk menganalisis seberapa baik *classifier* mengenali *tuple* dari kelas yang berbeda. TP dan TN memberikan informasi ketika *classifier* benar, sedangkan FP dan FN memberitahu ketika *classifier* salah. Contoh *confusion matrix* ditunjukkan pada Gambar 2.8.

		Predicted class		Total
		yes	no	
Actual class	yes	TP	FN	P
	no	FP	TN	N
Total		P'	N'	P + N

Gambar 2.8 Menampilkan Total *Positive* Dan *Negative Tuple*

Diberikan dua kelas, yaitu tupel positif (tupel dari kelas utama, misalnya, CKD) versus tupel negatif (tupel dari kelas prediksi, misalnya Non CKD).

- True Positives* (TP) mengacu pada tupel positif yang dikelompokkan dengan benar sebagai positif.
- True Negatives* (TN) adalah tupel negatif yang dikelompokkan dengan benar sebagai negatif.
- False Positives* (FP) adalah tupel negatif yang berlabel salah (misalnya, tupel kelas Non CKD oleh pengelompok diprediksi CKD).

d. *False Negatives* (FN) adalah tupel positif yang dilabelkan dengan salah (misalnya, tupel dari kelas CKD tetapi pengelompokan diprediksikan Non CKD).

Langkah *sensitivity* dan *specificity* dapat digunakan untuk pengklasifikasian akurasi. *Sensitivity* dapat ditunjuk sebagai *true positives (recognition) rate* (proporsi dari *tuple positive* yang diidentifikasi dengan benar). Sedangkan *specificity* adalah *true negative rate* (proporsi *tuple negative* yang diidentifikasi secara benar).

$$sensitivity = \frac{TP}{P} \quad (2.15)$$

$$specificity = \frac{TN}{N} \quad (2.16)$$

Hal ini dapat menunjukkan bahwa akurasi adalah fungsi sensitivitas dan spesifisitas:

$$accuracy = sensitivity \frac{P}{(P+N)} + specificity \frac{N}{(P+N)} \quad (2.17)$$

Keterangan:

TP : Jumlah dari positif benar (misalnya tupel “CKD” yang dikelompokkan dengan benar)

TN : Jumlah dari negatif benar (misalnya tupel “Non CKD” yang dikelompokkan dengan benar)

P : Jumlah dari tupel positif (CKD)

N : Jumlah dari tupel negatif (Non CKD)

2.16. *Matrix Laboratory*

Matrix Laboratory (Matlab) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *MathWork*. Matlab tidak hanya berfungsi sebagai bahasa pemrograman, tetapi sekaligus sebagai alat visualisasi yang berhubungan langsung dengan ilmu matematika. Oleh karena itu Matlab semakin banyak digunakan oleh para programmer yang menghendaki kepraktisan dalam membuat program (Paulus & Nataliani, 2007:2). Beberapa bagian penting yang terdapat pada *interface* Matlab adalah sebagai berikut.

- 1) *Command Windows* atau jendela perintah adalah jendela yang dipakai untuk memberikan perintah secara manual.
- 2) *Workspace* berfungsi untuk menginformasikan kepada pengguna tentang variabel-variabel yang dipakai selama penggunaan Matlab berlangsung.
- 3) *Current Directory* berfungsi untuk memilih direktori yang aktif dan akan digunakan selama penggunaan Matlab berlangsung.
- 4) *Command History* berfungsi untuk menyimpan perintah-perintah yang pernah ditulis pada *command window*.
- 5) *Command Window* berfungsi untuk menjalankan seluruh fungsi yang disediakan Matlab. *Command window* merupakan tempat pengguna berinteraksi dengan Matlab.
- 6) *Matlab Editor* berfungsi untuk membuat *script* program pada Matlab.

2.16.1. Menggunakan Variabel

Pada *Command Window*, kita bisa menggunakan variabel. Variabel adalah suatu nama yang dapat dipakai untuk menyimpan suatu nilai dan nilai yang ada didalamnya bisa diubah sewaktu-waktu. Sebelum mempraktikkan penggunaan variabel, aturan tentang cara menamakan variabel perlu diketahui terlebih dahulu. Aturan dalam memberikan nama variabel adalah sebagai berikut.

- 1) Matlab membedakan huruf kecil dan huruf kapital pada penamaan variabel. Dengan demikian *bilangan* dan *Bilangan* adalah dua variabel yang berbeda.
- 2) Nama variabel harus diawali dengan huruf sedangkan kelanjutannya dapat berupa huruf, angka atau tanda garis bawah (*_*).
- 3) Panjang nama variabel dapat mencapai 31 karakter. Jika nama variabel lebih dari 31 karakter, maka karakter ke-3 dan seterusnya diabaikan.

2.16.2. GUIDE Matlab

GUIDE atau *GUI Builder* merupakan sebuah *Graphical User Interface* (GUI) yang dibangun dengan obyek grafis seperti tombol (*button*), kotak teks, *slider*, sumbu (*axes*), maupun menu. Untuk membuat sebuah *user interface matlab* dengan fasilitas GUIDE, kita harus memulai dengan membuat desain sebuah *figure* untuk membuat desain *figure*, kita dapat memanfaatkan *uicontrol* (kontrol *user interface*) yang telah tersedia pada editor *figure*. Beberapa kontrol *user interface* pada *software* Matlab (Sugiharto, 2006: 65), antara lain:

1) *Pushbutton*

Sebuah *pushbutton* merupakan jenis kontrol berupa tombol tekan yang akan menghasilkan sebuah tindakan jika diklik, misalnya tombol *Ok*, *cancel*, dan lainnya. Untuk menampilkan tulisan yang berada pada *pushbutton*, kita dapat mengatur melalui *property inspector* dengan mengklik obyek *pushbutton* pada *figure* atau menggunakan klik kanan dan pilih *property inspector*. Selanjutnya isi *tab string* dengan label yang diinginkan.

2) *Toggle Button*

Toggle Button menghasilkan efek yang hampir sama dengan *pushbutton*. Perbedaannya adalah saat *pushbutton* ditekan, maka tombol akan kembali pada posisi semula jika *mouse* dilepas.

3) *Radio Button*

Radio button mirip dengan tombol *check box*. Pada *radio button*, kita hanya dapat memilih atau menandai satu pilihan dari beberapa pilihan yang ada. Contohnya, sewaktu akan dibuat aplikasi konversi suhu. Suhu awal dalam derajat Celcius diinputkan dan selanjutnya pilihan untuk mengonversi suhu Celcius ke Reanmur, Fahrenheit, atau Kelvin.

4) *Check Box*

Kontrol *check Box* berguna jika terdapat beberapa pilihan mandiri atau tidak bergantung dengan pilihan-pilihan lainnya. Misalnya, aplikasi penggunaan *check box* saat pemilihan hobi. Karena hobi bisa lebih dari satu, maka *check box* dapat diklik lebih dari satu kali.

5) *Edit Text*

Kontrol *edit text* merupakan sebuah tempat yang memungkinkan untuk memasukkan atau memodifikasi teks. *String property* berisi teks yang akan memunculkan pada kotak *edit text*. Kemudian, *edit text* bermanfaat pula untuk menginputkan suatu data dari keyboard. Sebagai contoh, suatu aplikasi untuk menentukan luas dan keliling sebuah lingkaran. *Input* dan *outputnya* disajikan dari *edit text*.

6) *Static Text*

Kontrol *static text* akan menghasilkan teks bersifat statis (tetap), sehingga pemakai tidak dapat melakukan perubahan padanya. Pada *static text*, kita dapat mengatur teks dengan beberapa fasilitas, antara lain jenis dan ukuran font, warna justifikasi (*left, center, right*) dan lain-lain. Semuanya juga dapat dimodifikasi melalui *property inspector*.

7) *Slider*

Slider berguna jika inputan nilai yang diinginkan tidak menggunakan keyboard, tetapi hanya dengan cara menggeser *slider* secara vertikal maupun horisontal ke nilai yang diinginkan. Dengan menggunakan *slider*, pemasukan nilai data dapat dilakukan secara lebih fleksibel karena nilai *max*, nilai *min*, serta *slider step* dapat diatur sendiri.

8) *Panel*

Panel merupakan kotak tertutup yang dapat kita gunakan untuk mengelompokkan kontrol-kontrol yang berhubungan. Tidak seperti kontrol lainnya, panel tidak memiliki rutin *callback*.

9) *List Box*

Kontrol *list box* menampilkan semua daftar *item* yang terdapat pada *string property* dan *item* yang ada dapat dipilih satu atau lebih. *Value property* berisi indeks yang dihubungkan dengan daftar *item* yang dapat dipilih. Jika *item* yang dipilih lebih dari satu, maka nilai yang dikirimkan merupakan sebuah vektor. Indeks-indeks *item* sebuah *list box* merupakan bilangan bulat, dimana *item* pertama diberi indeks 0, *item* kedua diberi indeks 1, dan seterusnya.

10) *Popup Menu*

Popup menu berguna menampilkan daftar pilihan yang didefinisikan pada *string property* ketika mengklik tanda panah pada aplikasi dan memiliki fungsi yang sama seperti *radio button*. Ketika tidak dibuka, *popup menu* hanya menampilkan satu *item* yang menjadi pilihan pertama pada *string property*. *Popup menu* sangat bermanfaat ketika sebuah pilihan tanpa jarak diberikan, tidak seperti *radio button*.

11) *Axes*

Axes digunakan untuk menampilkan sebuah grafik atau gambar (*image*). *Axes* sebenarnya tidak masuk dalam *user interface control*, tetapi *axes* dapat diprogram agar pemakai dapat berinteraksi dengan *axes* dan objek grafik yang ditampilkan melalui *axes*.

2.17. Fuzzy Logic Toolbox

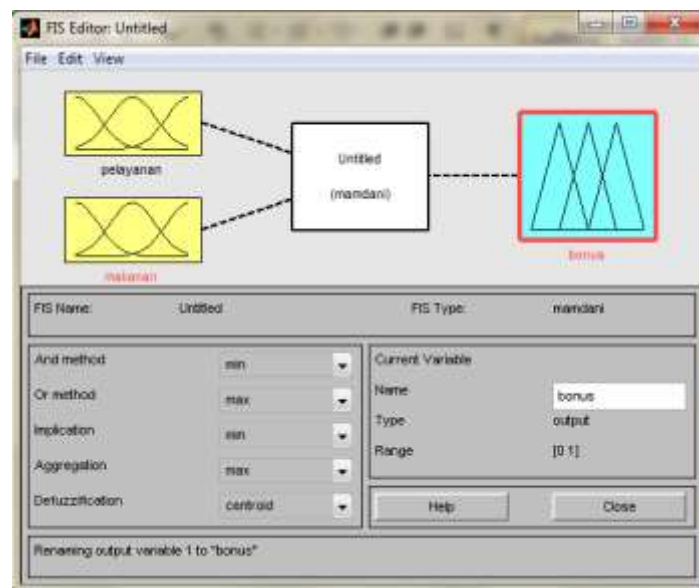
Fuzzy logic toolbox merupakan sekumpulan *tool* yang akan membantu dalam perancangan sistem *fuzzy*. Pembangunan FIS *standalone* dalam bahasa C sangat dimungkinkan yang selanjutnya dapat dipanggil melalui lingkungan Matlab. *Fuzzy logic Toolbox* menyediakan lima buah GUI yang saling mempengaruhi, dalam arti perubahan yang dibuat dalam satu GUI akan mempengaruhi GUI yang lain. Kelima GUI tersebut yaitu sebagai berikut (Naba, 2009:79).

1) *FIS Editor*

Untuk menampilkan *FIS editor* pada Matlab *prompt*, ketikkan:

```
>>fuzzy
```

Maka akan muncul *FIS editor* dengan sebuah variabel masukan dengan label *input1* dan sebuah output dengan label *output1*. Tampilan *FIS editor* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



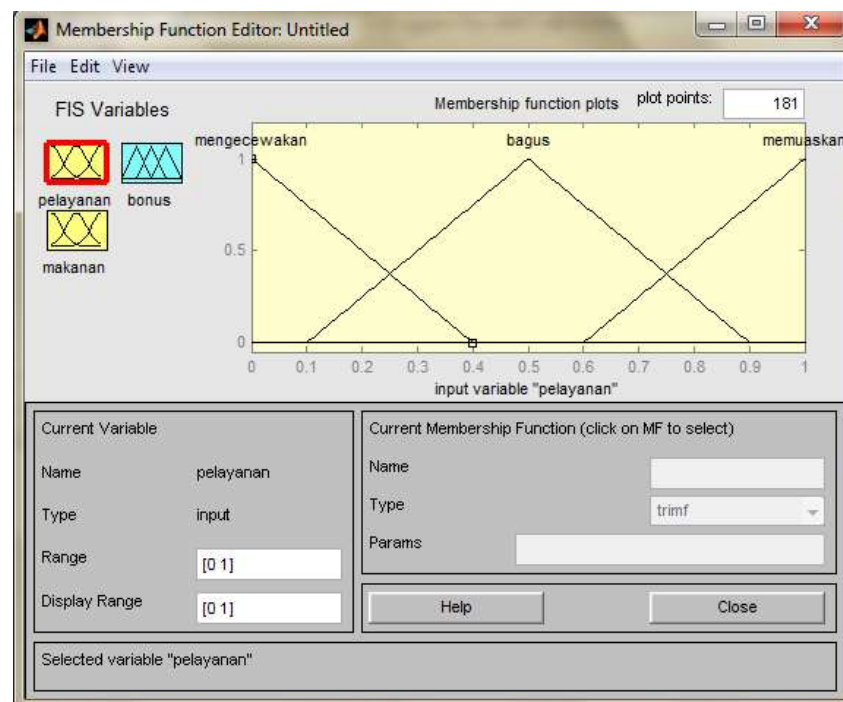
Gambar 2.9 Tampilan *FIS editor*.

2) *Membership Function Editor*

Fungsi-fungsi keanggotaan variabel masukan dan keluaran didefinisikan melalui *Membership Function Editor*. Terdapat tiga cara untuk membuka *Membership Function Editor*.

- Dari *FIS Editor*, pilih *View* kemudian *Edit Membership Function*.
- Dari *FIS editor*, klik ganda ikon variabel masukan atau keluaran.
- Dari *Matlab Command Window*, ketikkan `mfedit` untill.

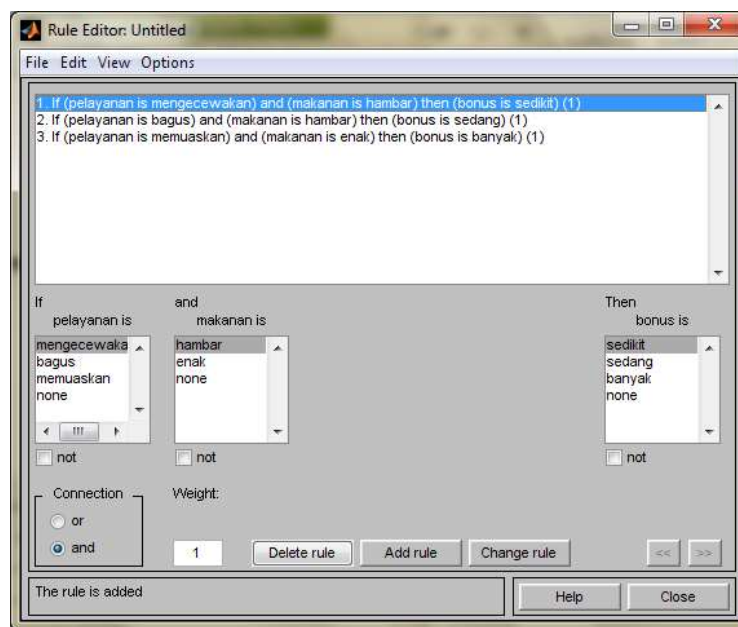
Fitur-fitur dalam *Membership Function editor* serupa dengan fitur-fitur dalam *FIS editor*. *Membership Function Editor* dapat menampilkan dan mengedit semua fungsi keanggotaan dari variabel FIS masukan dan keluaran. Tampilan *Membership Function Editor* terlihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Tampilan *Membership Function Editor*

3) *Rule Editor*

GUI *rule editor* digunakan untuk mendefinisikan *IF-THEN rule*. Berdasarkan deskripsi variabel-variabel masukan dan keluaran yang didefinisikan dalam *FIS editor*, *rule editor* memudahkan untuk menyusun pernyataan *IF-THEN rule* secara otomatis, dengan mengklik sebuah *item* opsi nilai linguistik untuk setiap variabel FIS. Tampilan *rule editor* terlihat pada Gambar 2.11.

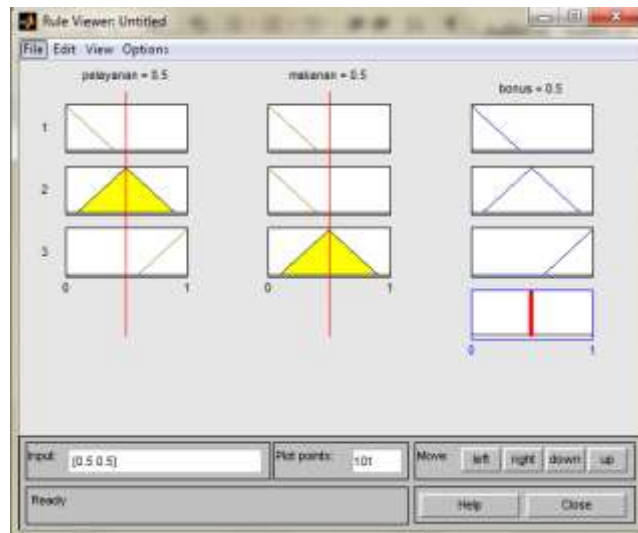


Gambar 2.11. Tampilan *Rule Editor*

4) *Rule Viewer*

Rule viewer menampilkan keseluruhan proses yang terjadi dalam FIS. Cara kerja *rule viewer* didasarkan pada diagram FIS. Plot di baris keempat di pojok kanan bawah adalah plot hasil agregasi. Hasil defuzzifikasi ditampilkan di bagian paling atas kolom ketiga. Hasil defuzzifikasi berubah

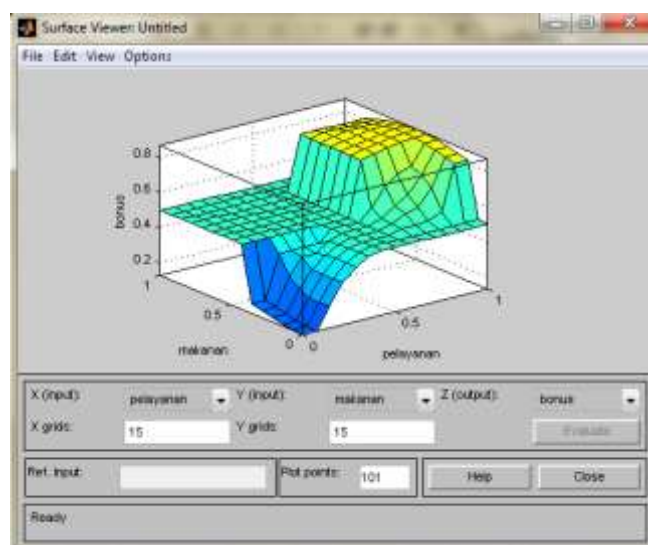
mengikuti perubahan harga variabel masukan. Tampilan *Rule Viewer* terlihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Tampilan Rule Viewer

5) *Surface Viewer*

Surface viewer mempunyai kemampuan khusus yang sangat membantu dalam kasus dengan dua atau lebih masukan FIS dan sebuah keluaran. Tampilan *Surface Viewer* terlihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Tampilan Surface Viewer

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti melakukan berbagai langkah untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik. Rencana penelitian harus logis, diikuti oleh unsur-unsur yang urut, konsisten dan operasional, menyangkut bagaimana penelitian tersebut akan dijalankan (Suharto *et al.*,2004:98). Berikut ini penjelasan prosedur penelitian diagnosis *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*.

3.1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan penelaahan sumber pustaka yang relevan yang nantinya akan digunakan untuk mengumpulkan data maupun informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka diawali dengan mengumpulkan sumber pustaka yang dapat berupa buku referensi, jurnal, skripsi, artikel, makalah dan sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan yang ada yaitu bagaimana membangun sistem diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*.

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan telaah pustaka dari berbagai referensi yang ada, kemudian melakukan konfirmasi pada pihak terkait serta konsultasi dengan dosen yang membidangi masalah tersebut dan pada akhirnya tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk menuliskan gagasan tersebut dalam bentuk skripsi agar mudah diaplikasikan dan dikembangkan dikemudian hari.

3.2. Perumusan Masalah

Tahapan perumusan masalah dimaksudkan untuk memperjelas permasalahan sehingga mempermudah pembahasan selanjutnya. Selain itu, perumusan masalah juga menjadi sangat penting karena hal ini menjadi dasar dan tujuan akhir dari penelitian. Dari hasil studi pustaka, penulis menemukan permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

3. Bagaimana membangun sistem pakar untuk diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System* menggunakan *software Matlab*?
4. Bagaimana tingkat akurasi sistem dalam proses diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* berdasarkan data-data yang ada?

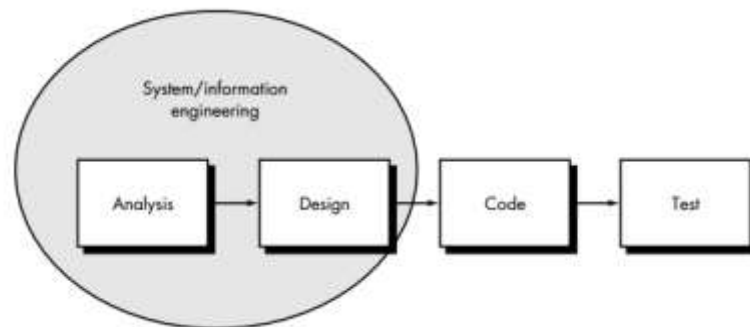
3.3. Pemecahan Masalah

3.3.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data diambil dari rekam medis RSI Sultan Agung Semarang dan RSUD Tugurejo Semarang. Data-data yang telah ada kemudian diolah berdasarkan kebutuhan agar bisa dijadikan data *input* serta akan dijadikan data uji sistem. Umur, jenis kelamin, kadar hemoglobin, kadar kreatinin serum, kadar ureum plasma, dan besar *Glomerulus Filtrations Rate* (GFR) digunakan sebagai data *input* sedangkan data *output* dari sistem ini berupa diagnosis penyakit. Hal ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam membangun sistem diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* Berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*.

3.3.2. Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Model *Waterfall*. Model *waterfall* ini terbagi menjadi 4 tahap yang saling mempengaruhi. Model *waterfall* terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Model *Waterfall*

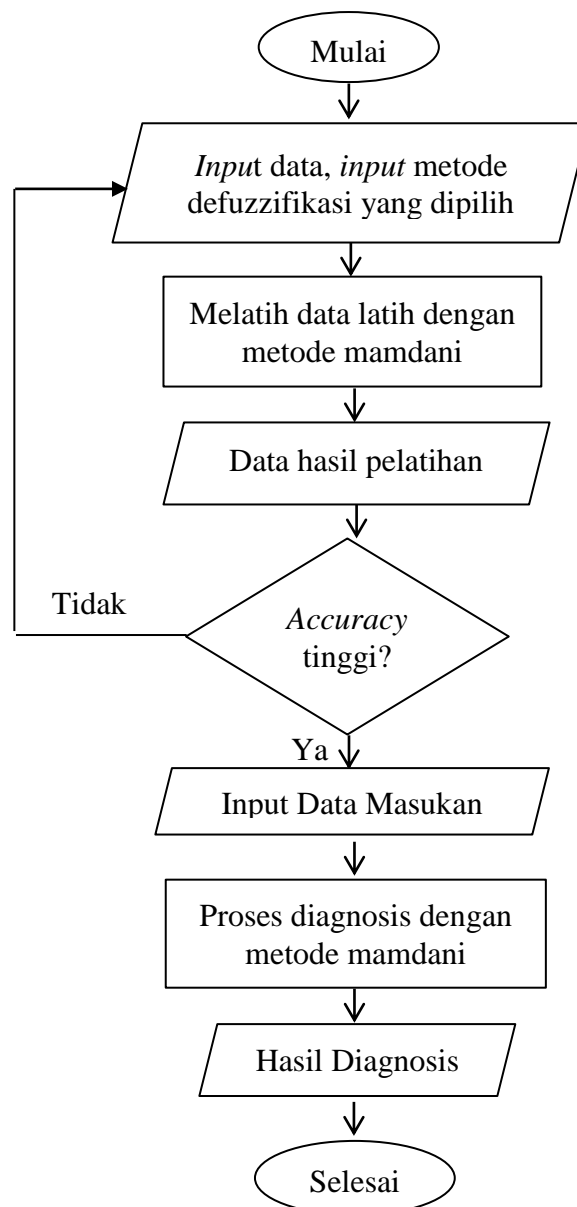
Model *waterfall* terkadang disebut juga model sekuensial linear. Model *waterfall* digunakan untuk pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan sekuensial yang dimulai pada tingkat dan kemajuan sistem melalui analisis, desain, kode dan pengujian (Pressman, 2001: 28-29).

3.3.2.1. Analisis Kebutuhan (*analysis*)

Analisis kebutuhan dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu komponen informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya, dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Analisis kebutuhan terdiri dari analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan pengguna dan analisis kebutuhan proses.

3.3.2.2. Perancangan Desain Sistem (*design*)

Perancangan desain sistem merupakan proses penterjemahan sistem sesuai algoritma yang digunakan. Hal ini bertujuan agar program yang dibuat sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Desain sistem diagnosis *Chronic Kidney Disease* ini ditampilkan dalam diagram alir seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Alir Program Diagnosis *Chronic Kidney Disease*

3.3.2.3. Pengkodean (*code*)

Tahap pengkodean merupakan tahap penterjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer. Pada penelitian ini dilakukan penulisan kode program sesuai pada langkah desain dengan menggunakan *software* Matlab R2009a. Pada pengkodean juga dibuat *interface* sistem untuk mempermudah interaksi antara program dengan *user*. Tahap inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.

3.3.2.4. Pengujian Sistem (*test*)

Pada tahap pengujian sistem akan dipastikan apakah sudah sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Pengujian akan dilakukan dengan memperhatikan hasil diagnosis penyakit *Chronic Kidney Disease* dengan data diagnosis yang diperoleh dari rekam medis. Pengujian juga dilakukan dengan menghitung tingkat keakuratan sistem dalam mendiagnosis pasien menderita *Chronic Kidney Disease*. Dalam penelitian ini pengujian sistem menggunakan *confusion matrix*. Berdasarkan perhitungan *accuracy* dari proses perhitungan dalam *confusion matrix* dapat dilihat hasil keakuratan dari beberapa metode defuzzifikasi yang digunakan.

3.4. Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir dalam penelitian adalah penarikan kesimpulan. Pada bagian ini dilakukan penarikan kesimpulan tentang masalah yang diteliti dan penarikan kesimpulan diperoleh dari hasil langkah pemecahan masalah. Simpulan yang diperoleh merupakan hasil dari penelitian.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai sistem pakar diagnosis *Chronic Kidney Disease* berbasis *Mamdani Fuzzy Inference System*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Pembangunan sistem pakar diagnosis *Chronic Kidney Disease* dimulai dengan pembentukan *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan menggunakan *fuzzy logic toolbox* pada *software* Matlab R2009a. FIS yang dibentuk akan digunakan dalam proses pembentukan sistem. Tahap awal dalam pembentukan sistem adalah pembuatan desain *interface* menggunakan *Graphic User Interface*, kemudian dilanjutkan dengan melengkapi kode pada *software* Matlab R2009a. Setelah sistem diagnosis berhasil dibuat, data identitas dan hasil pemeriksaan laboratorium pasien dapat diinputkan. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem dengan melakukan modifikasi pada metode defuzzifikasi sampai menghasilkan metode defuzzifikasi dengan tingkat akurasi yang paling tinggi. Setelah itu akan didapatkan hasil diagnosis penyakit yang diderita oleh pasien.
2. Dalam pengukuran keakurasian sistem diagnosis, dilakukan beberapa modifikasi pada metode defuzzifikasi. Terdapat lima buah modifikasi untuk menghasilkan sistem dengan tingkat keakurasian yang tinggi. Metode SOM (*Smallest of Maximum*) menghasilkan akurasi sebesar 39,43%, Metode

LOM (*Largest of Maximum*) menghasilkan akurasi sebesar 97,14%, Metode MOM (*Mean Of Maximum*) menghasilkan akurasi sebesar 97,14%, Metode Bisektor menghasilkan akurasi sebesar 98,86% dan Metode COA (*Center Of Area*) menghasilkan tingkat keakurasian paling tinggi yaitu 100%.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan hasil penelitian, saran yang perlu disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Sistem pakar diagnosis *Chronic Kidney Disease* memungkinkan untuk dikembangkan menjadi sistem berbasis *web*, sehingga sistem lebih mudah untuk diakses oleh masyarakat umum.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan adanya variabel input yang lebih detail karena seiring perkembangan ilmu pengetahuan, dipastikan masih ada variabel lain yang mempengaruhi penyakit *Chronic Kidney Disease*.

DAFTAR PUSTAKA

- Baradero, M., Dayrit, M.W. & Siswadi, Y. 2009. *Klien Gangguan Ginjal: Seri Asuhan Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Callaghan, C.A.O. 2006. *The Renal System At A Glance*. Translate by Yasmin,E. 2007. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Corrigan, R.M. 2011. *The Experience Of The Older Adult With End-Stage Renal Disease On Hemodialysis*. Tesis. Kanada: Queen's University.
- Corwin, E.J. 2008. *Buku Saku Patofisiologi*. Translate by Nike, B.S. 2009. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Elamvazuthi, I.,Vasant, P. & Webb, J. 2009. The Application of Mamdani Fuzzy Model for Auto Zoom Function of a Digital Camera. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 247-248 .Tersedia di <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1001/1001.2279.pdf> [diakses 26-08-2014].
- Han, J. Kamber, M. & Pei, J. 2012. *Data Mining Concepts and Techniques 3rd Edition*. USA: Elsevier Inc.
- KDIGO. 2013. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Official Journal Of The International Society Of Nephrology*, 63. Tersedia di http://www.kdigo.org/clinical_practice_guidelines/pdf/KDIGO%20AKI%20Guideline.pdf [diakses 27-01-2015].
- Kee, J.L. 2002. *Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik Edisi 6*. Translate by Kurnianingsih *et al.* 2008. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kamsyakawuni, A. 2012. *Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani*. Tesis. Semarang: Sistem Informasi Universitas Diponegoro.
- Kaswidjanti, W. 2011. Sistem Pakar Menggunakan Mesin Inferensi Fuzzy. *Jurnal Teknik Elektro*, 119-127. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/view/1596/1812> [diakses 23-04-2015].

- Khanale, P.B. & Ambilwade, R.P. 2011. A Fuzzy Inference System for Diagnosis of Hypothyroidism. *Journal of Artificial Intelligence*, 45. Tersedia di <http://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence/> [diakses 16-01-2015].
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Listiyono, H. 2008. Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Informasi*, 115. Tersedia di <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=7422&val=544> [diakses 4-2-2015].
- Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Naga,S.S. 2012. *Buku Panduan Lengkap Ilmu Penyakit Dalam*. Yogyakarta: Diva Press.
- National Kidney Foundation DOQI. 2003. *KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification*, 5. Tersedia di <http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/> [diakses 24-01-2015].
- Negnevitsky, M. 2005. *Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems Second Edition*. England: Pearson Education.
- Margatan. A. 1996. *Kencing Batu Dapat Memicu Gagal Ginjal*. Solo: CV Aneka.
- McPhee, S.J. & Ganong, W.F. 2006. *Patofisiologi Penyakit: Pengantar Menuju Kedokteran Klinis Edisi 5*. Translated by Brahm, U.P. 2007. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Martin, J & Oxman, S. 1998. *Building Expert Systems a Tutorial*. New Jersey: Prentice Hall.
- Muttaqin, A. & Kumala, S. 2011. *Asuhan Keperawatan Gangguan Sistem Perkemihan*. Jakarta: Salemba Medika.

- Paulus, E. & Nataliani, Y. 2007. *GUI MATLAB*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Price, S.A & Wilson, L.M. 2003. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 6*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Pressman, R.S. 2001. *Software Engineering : A Practitioner's Approach 5th Edition*. Singapore: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Purnomo, B.B. 2012. *Dasar-Dasar Urologi*. Malang: CV Sagung Seto.
- Putri, G.M. 2012. Waspada, Diabetes Sebabkan Gagal Ginjal. *Okezone*. 7 Maret. Tersedia di <http://lifestyle.okezone.com/read/2012/03/07/486/588745/waspada-diabetes-sebabkan-gagal-ginjal> [diakses 5-2-2015]
- Rendi, M.C. & Margareth. 2012. *Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Penyakit*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Ridley, J. 2004. *Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja Edisi Ketiga*. Translate by Astranto, S. 2009. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Santoso, L.W. Noertjahyana, A. & Leonard, I. 2013. Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Awal Penyakit Jantung,1. Tersedia di http://repository.petra.ac.id/16382/1/Publikasi1_03023_937.pdf [diakses 13-2-2015].
- Setiati, S., Alwi, I. Sudoyo, A.W. Simadibrata, M. Setyohadi, B. & Syam, A.F. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II*. Jakarta Pusat: Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam.
- Suaeb, A. 2014. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja (Studi Kasus: Pembersihan Kaca Jendela)*. Skripsi. Depok: Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- Sugiharto, A. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suharto,I. Girisuta, B. & Miryanti, A. 2004. *Perekayasa Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Suparman & Marlan. 2007. *Komputer Masa Depan Pengenalan Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suraya. 2012. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit THT Berdasarkan Gejalanya untuk Menentukan Alternatif Pengobatan Menggunakan Tanaman Obat. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*. Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi AKPRIND.
- Sutedjo, A.Y. 2006. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta: Penerbit Amara Books.
- Suyoto. 2004. *Intelegensi Buatan Teori dan Pemrograman*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Trisnantoro, L. & Handono, D. 2008. Inovasi dalam Pemberian Pelayanan Berdasarkan Kontrak Di RSUD Cut Nya'dien Kabupaten Aceh Barat dan di Kabupaten Berau Kalimantan Timur, 91. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*. Tersedia di <http://www.kebijakankesehatanindonesia.net/> [diakses 3-2-2015].
- Zimmermann, H.-J.2001. *Fuzzy Set Theory and Its Application*. Kluwer Academic Publisher: Dordrecht.

Lampiran 1

Rule Base Sistem

NO	UMUR	HEMOGLOBIN	KREATININ SERUM	UREUM PLASMA	GFR	DIAGNOSIS
1	muda	rendah	normal	normal	rendah	NONCKD
2	parubaya	rendah	normal	normal	rendah	NONCKD
3	tua	rendah	normal	normal	rendah	NONCKD
4	muda	normal	normal	normal	rendah	NONCKD
5	parubaya	normal	normal	normal	rendah	NONCKD
6	tua	normal	normal	normal	rendah	NONCKD
7	muda	rendah	tinggi	normal	rendah	NONCKD
8	parubaya	rendah	tinggi	normal	rendah	CKD
9	tua	rendah	tinggi	normal	rendah	CKD
10	muda	normal	tinggi	normal	rendah	NONCKD
11	parubaya	normal	tinggi	normal	rendah	CKD
12	tua	normal	tinggi	normal	rendah	CKD
13	muda	rendah	normal	tinggi	rendah	NONCKD
14	parubaya	rendah	normal	tinggi	rendah	NONCKD
15	tua	rendah	normal	tinggi	rendah	NONCKD
16	muda	normal	normal	tinggi	rendah	NONCKD
17	parubaya	normal	normal	tinggi	rendah	NONCKD
18	tua	normal	normal	tinggi	rendah	NONCKD
19	muda	rendah	tinggi	tinggi	rendah	CKD
20	parubaya	rendah	tinggi	tinggi	rendah	CKD
21	tua	rendah	tinggi	tinggi	rendah	CKD
22	muda	normal	tinggi	tinggi	rendah	CKD
23	parubaya	normal	tinggi	tinggi	rendah	CKD
24	tua	normal	tinggi	tinggi	rendah	CKD
25	muda	rendah	normal	normal	normal	NONCKD
26	parubaya	rendah	normal	normal	normal	NONCKD
27	tua	rendah	normal	normal	normal	NONCKD
28	muda	normal	normal	normal	normal	NONCKD
29	parubaya	normal	normal	normal	normal	NONCKD
30	tua	normal	normal	normal	normal	NONCKD
31	muda	rendah	tinggi	normal	normal	NONCKD
32	parubaya	rendah	tinggi	normal	normal	CKD
33	tua	rendah	tinggi	normal	normal	CKD
34	muda	normal	tinggi	normal	normal	NONCKD
35	parubaya	normal	tinggi	normal	normal	CKD
36	tua	normal	tinggi	normal	normal	CKD

37	muda	rendah	normal	tinggi	normal	NONCKD
38	parubaya	rendah	normal	tinggi	normal	NONCKD
39	tua	rendah	normal	tinggi	normal	NONCKD
40	muda	normal	normal	tinggi	normal	NONCKD
41	parubaya	normal	normal	tinggi	normal	NONCKD
42	tua	normal	normal	tinggi	normal	NONCKD
43	muda	rendah	tinggi	tinggi	normal	NONCKD
44	parubaya	rendah	tinggi	tinggi	normal	CKD
45	tua	rendah	tinggi	tinggi	normal	CKD
46	muda	normal	tinggi	tinggi	normal	NONCKD
47	parubaya	normal	tinggi	tinggi	normal	CKD
48	tua	normal	tinggi	tinggi	normal	CKD

Lampiran 2

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman Konsultasi

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Axes</i>	Tag	axes1
2	<i>Panel</i>	Tag	uipanel1
		Title	Input Gejala Pasien
	<i>Static Text</i>	Tag	text1, text2, text3, text4, text5, text6, text7, text8, text9, text10, text11, text12, txtgfr
		String	No. Rekam Medis, Nama Pasien, Umur Pasien, Jenis Kelamin, Kadar Hemoglobin, Kadar Kreatinin Serum, Kadar Ureum Plasma, Besar GFR, g/dl, mg/dl, mg/dl, ml/menit
<i>Edit Text</i>	Tag	editnorm, editnama, editumur, edithb, editcr, editur	
	<i>Pop-up Menu</i>	Tag	pmjk
		String	PILIH, PRIA, WANITA
3	<i>Push Button</i>	Tag	pbreset, pbhome, pbcetak, pbreset, pbexit
		String	RESET, HOME, CETAK, RESET, EXIT
4	<i>Panel</i>	Tag	uipanel2
		Title	Hasil Diagnosis
	<i>Static Text</i>	Tag	txthasildiagnosis

Lampiran 3

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman Cetak

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Static Text</i>	<i>Tag</i>	text1, text2, text3, text4, text5, text6, text7, text8, text9, text10, text11, text12, text13, text14, text15, text16, text17, text18, text19, txtnorm, txtnama, txtjk, txtumur, txthb, txtcr, txtur, txtgfr, txthasildiagnosis
		<i>String</i>	No Rekam Medis, Nama Pasien, Jenis Kelamin, Umur Pasien, Kadar Hemoglobin, Kadar Kreatinin Serum, Kadar Ureum Plasma, Besar GFR, g/dl, mg/dl, mg/dl, ml/menit
2	<i>Menu Editor</i>	<i>Tag</i>	PRINT, BACK, EXIT
		<i>Label</i>	PRINT, BACK, EXIT

Lampiran 4

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman *Login*

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Static Text</i>	Tag	text1, text2
		Label	Masukkan <i>username</i> , Masukkan <i>password</i> .
2	<i>Edit Text</i>	Tag	editusername, editpassword
3	<i>Push Button</i>	Tag	pblogin, pbexit
		Label	LOGIN, EXIT

Lampiran 5

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman Pengembangan

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Panel</i>	Tag	uipanel1
		Title	Input
	<i>Static Text</i>	Tag	text1, text2, text3, text4, text5, text6, text7, text8, text9, text10, text11, txtjk, txtumur, txthb, txtcr, txtur, txtgfr
		String	No RM, Jk, Umur, Hb, Cr, Ur, GFR, g/dl, mg/dl, mg/dl, ml/menit
	<i>Edit Text</i>	Tag	editnorm
2	<i>Pop-up Menu</i>	Tag	pmproses
		Label	PILIH METODE DEFUZZIFIKASI, SOM, LOM, MOM, BISEKTOR, COA
	<i>Push Button</i>	Tag	pbproses
		String	PROSES
3	<i>Panel</i>	Tag	uipanel2
		Title	Hasil Diagnosis
	<i>Static Text</i>	Tag	txthasildiagnosis
4	<i>Push Button</i>	Tag	pbfk, pbrulebase, pbfuzzifikasi, pbimplikasi, pbdefuzzifikasi, pbhome, pbnew, pbreset, pbexit
		String	FUNGSI KEANGGOTAAN, RULE BASE, FUZZIFIKASI, IMPLIKASI, DEFUZZIFIKASI, HOME, NEW, RESET, EXIT

5	<i>Panel</i>	Tag	uipanel3
		Title	Derajat Keanggotaan
	<i>Static Text</i>	Tag	text12, text13, text14, text15, text16, text17, text18, text19, text20, text21, text22,txtumurmuda, txtumurparubaya, txtumurtua, txthbrendah, txthbnormal, txtcnormal, txcter tinggi, txturnormal, txturtinggi,txtgfrrendah, txtgfrnormal
		String	Umur-Muda, Umur-Parubaya, Umur-Tua, Hb-Rendah, Hb- Normal, Cr-Nomal, Cr-Tinggi, Ur- Normal, Ur-Tinggi, GFR-Rendah, GFR-Normal
6	<i>Panel</i>	Tag	uipanel4
		Title	Implikasi
	<i>Table</i>	Tag	tabelimplikasi

Lampiran 6

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman Fungsi Keanggotaan

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Pop-up Menu</i>	Tag	pmfk
		String	Pilih Fungsi Keanggotaan
			Umur
			Hemoglobin
			Kreatinin Serum
			Ureum Plasma
			Glomerulus Filtration Rates
			Diagnosis
			pbproses
			<i>Push Button</i>
		String	
2	<i>Axes</i>	Tag	Axes1
3	<i>Menu Editor</i>	Tag	BACK, EDIT, EXIT
		Label	BACK, EDIT, EXIT

Lampiran 7

Properti dan *Setting* dari Desain *Interface Form* Halaman Petunjuk Penggunaan

No	Nama Komponen	Properti	<i>Setting</i>
1	<i>Axes</i>	Tag	Axes1
		Tag	pbproses
2	<i>Panel</i>	Tag	uipanel1
		Title	Petunjuk Penggunaan Program
		<i>Static Text</i>	String

diagnosis. b. Pilih cetak untuk mencetak hasil diagnosis. c. Pilih home untuk kembali ke halaman depan. d. Pilih reset untuk mengulang perhitungan. 3. Pada form halaman pengembangan terdapat pilihan fungsi keanggotaan, rule base, tahapan proses fuzzifikasi, implikasi, komposisi aturan dan lima pilihan untuk metode defuzzifikasi. 4. Pada form halaman cetak terdapat pilihan print, back, dan exit. a. Pilih print untuk mencetak hasil diagnosis. b. Pilih back untuk kembali ke halaman utama.

3	<i>Menu Editor</i>	Tag	HOME, EXIT
		Label	HOME, EXIT

Lampiran 8

Source Code halamandepan.fig

```

function varargout = halamandepan(varargin)
% HALAMANDEPAN M-file for halamandepan.fig
%     HALAMANDEPAN, by itself, creates a new HALAMANDEPAN or
%     raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANDEPAN returns the handle to a new HALAMANDEPAN
%     or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%     HALAMANDEPAN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANDEPAN.M with the given
%     input arguments.
%
%     HALAMANDEPAN('Property','Value',...) creates a new
%     HALAMANDEPAN or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%     applied to the GUI before halamandepan_OpeningFcn gets
%     called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%     stop. All inputs are passed to halamandepan_OpeningFcn via
%     varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help halamandepan

% Last Modified by GUIDE v2.5 30-Apr-2015 22:49:04

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamandepan_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamandepan_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargin
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});

```



```

end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamandepan is made visible.
function halamandepan_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)
% Create background axes and move them to the background
hback = axes('units','normalized','position',[0 0 1 1]);
% making sure the background is behind all the other uicontrols
uistack(hback,'bottom');
% Load background image and display it
[back map]=imread('gbrbackground3.jpg');
image(back)
colormap(map)
% Turn the handlevisibility off so that we don't inadvertently
plot into
% the axes again. Also, make the axes invisible
set(hback,'handlevisibility','off','visible','off')

% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamandepan (see VARARGIN)
axes(handles.axes1);
image(imread('gbrjudul.jpg'));
axis('off');
% Choose default command line output for halamandepan
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamandepan wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamandepan_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- If Enable == 'on', executes on mouse press in 5 pixel
border.
% --- Otherwise, executes on mouse press in 5 pixel border or over
text1.

% --- Executes on button press in tbnew.
function tbnew_Callback(hObject, eventdata, handles)

```

```

% hObject    handle to tbnew (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
delete(halamandepan)
halamankonsultasi
% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of tbnew

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function tbnew_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tbnew (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
A=imread('gbrnew.jpg');
B = imresize(A,0.29);
set(hObject,'CData',B);

% --- Executes on button press in tbhelp.
function tbhelp_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tbhelp (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
delete(halamandepan)
halamanpetunjukpenggunaan
% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of tbhelp

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function tbhelp_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tbhelp (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
A=imread('gbrhelp.jpg');
B = imresize(A,0.29);
set(hObject,'CData',B);

% --- Executes on button press in tbexit.
function tbexit_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tbexit (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya','Tidak','Tidak');
% Handle response
switch choice
case 'Ya'
    close halamandepan
case 'Tidak'

```

```

        return
end
% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of tbexit

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function tbexit_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tbexit (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
A=imread('gbrexit.jpg');
B = imresize(A,0.39);
set(hObject,'CData',B);

% --- Executes on button press in tblogin.
function tblogin_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tblogin (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
halamanlogin
% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of tblogin

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function tblogin_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to tblogin (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
A=imread('gbrlogin.jpg');
B = imresize(A,0.40);
set(hObject,'CData',B);

```

Lampiran 9

Source Code halamankonsultasi.fig

```

function varargout = halamankonsultasi(varargin)
% HALAMANKONSULTASI M-file for halamankonsultasi.fig
%     HALAMANKONSULTASI, by itself, creates a new
%     HALAMANKONSULTASI or raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANKONSULTASI returns the handle to a new
%     HALAMANKONSULTASI or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%     HALAMANKONSULTASI('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANKONSULTASI.M with the
%     given input arguments.
%
%     HALAMANKONSULTASI('Property','Value',...) creates a new
%     HALAMANKONSULTASI or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%     applied to the GUI before halamankonsultasi_OpeningFcn gets
%     called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%     stop. All inputs are passed to
%     halamankonsultasi_OpeningFcn via varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
% halamankonsultasi

% Last Modified by GUIDE v2.5 30-Apr-2015 22:51:15

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamankonsultasi_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamankonsultasi_OutputFcn,
                  ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end
if nargout

```

```

    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamankonsultasi is made visible.
function halamankonsultasi_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamankonsultasi (see
VARARGIN)
% Create background axes and move them to the background
hback = axes('units','normalized','position',[0 0 1 1]);
% making sure the background is behind all the other uicontrols
uistack(hback,'bottom');
% Load background image and display it
[back map]=imread('gbrbackground.jpg');
image(back)
colormap(map)
% Turn the handlevisibility off so that we don't inadvertently
plot into
% the axes again. Also, make the axes invisible
set(hback,'handlevisibility','off','visible','off')
% Judul
axes(handles.axes1);
image(imread('gbrjudul.jpg'));
axis('off');
% Choose default command line output for halamankonsultasi
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamankonsultasi wait for user response (see
UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamankonsultasi_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;
% --- Executes on button press in pbproses.
function pbproses_Callback(hObject, eventdata, handles)

```

```

% hObject    handle to pbproses (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global parm um hb cr ur gfr no nm jk tx
no=str2num(get(handles.editnorm, 'string'));
nm=(get(handles.editnama, 'string'));
v=get(handles.pmjk, 'value');
if v==2
    jk='Pria';
elseif v==3
    jk='Wanita';
end

um=str2num(get(handles.editemur, 'string'));
hb=str2num(get(handles.edithb, 'string'));
cr=str2num(get(handles.editcr, 'string'));
ur=str2num(get(handles.editur, 'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr, 'string'));

input=[um hb cr ur gfr];

fismat = readfis('DIAGNOSISCOA');
out = evalfis(input, fismat)

if out<55
    tx='Pasien Tidak Menderita Chronic Kidney Disease';
    set(handles.txthasildiagnosis, 'string', 'Pasien Tidak Menderita
Chronic Kidney Disease')
else
    tx='Pasien Menderita Chronic Kidney Disease';
    set(handles.txthasildiagnosis, 'string', 'Pasien Menderita
Chronic Kidney Disease')
end

% --- Executes on button press in pbreset.
function pbreset_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbreset (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
set(handles.pmjk, 'value', 1)
set(handles.editnorm, 'string', '');
set(handles.editnama, 'string', '');
set(handles.editemur, 'string', '');
set(handles.edithb, 'string', '');
set(handles.editcr, 'string', '');
set(handles.editur, 'string', '');
set(handles.txtgfr, 'string', '');
set(handles.txthasildiagnosis, 'string', '');

% --- Executes on button press in pbcetak.
function pbcetak_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbcetak (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB

```

```

% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
delete(halamankonsultasi)
halamancetak

% --- Executes on button press in pbhome.
function pbhome_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pbhome (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
delete(halamankonsultasi)
halamandepan

% --- Executes on button press in pbexit.
function pbexit_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pbexit (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
% Construct a questdlg with three options
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya', 'Tidak', 'Tidak');
% Handle response
switch choice
    case 'Ya'
        close halamankonsultasi
    case 'Tidak'
        return
end

function editnorm_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editnorm (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editnorm as
text
%           str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editnorm as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editnorm_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editnorm (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%           See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');

```

```

end

function editcr_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editcr (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editcr as text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editcr as a double
vr=str2num(get(handles.editcr,'string'))
if vr<0.23
    warndlg('Nilai Cr Harus di Atas 0.23','Warning')
    set(handles.editcr,'string','')
    return
elseif vr>28
    warndlg('Nilai Cr Harus di Bawah 28','Warning')
    set(handles.editcr,'string','')
    return
end
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editcr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editcr (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editur_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editur (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
v=get(handles.pmjk,'value');

vr=str2num(get(handles.editur,'string'))
if vr<7
    warndlg('Nilai Ur Harus di Atas 7','Warning')
    set(handles.editur,'string','')
    return
elseif vr>450
    warndlg('Nilai Ur Harus di Bawah 450','Warning')
    set(handles.editur,'string','')
    return
end

if v==2

```



```

        um=str2num(get(handles.editumur,'string'));
        cr=str2num(get(handles.editocr,'string'));
        GFR=186*(cr)^(-1.154)*(um)^(-0.203);
elseif v==3
        um=str2num(get(handles.editumur,'string'));
        cr=str2num(get(handles.editocr,'string'));
        GFR=186*(cr)^(-1.154)*(um)^(-0.203)*0.742;
end
set(handles.txtgfr,'string',GFR)
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editur as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editur as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editur_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editur (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editgfr_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editgfr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editgfr as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editgfr as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editgfr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editgfr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edithb_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edithb (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edithb as text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edithb as a double
vr=str2num(get(handles.edithb,'string'))
if vr<2.5
    warndlg('Nilai HB Harus di Atas 2.5','Warning')
    set(handles.edithb,'string','')
    return
elseif vr>17.5
    warndlg('Nilai HB Harus di Bawah 17.5','Warning')
    set(handles.edithb,'string','')
    return
end

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edithb_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edithb (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editumur_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to editumur (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editumur as
text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editumur as a double
vr=str2num(get(handles.editumur,'string'))
if vr<14
    warndlg('Umur Harus di Atas 14 Tahun','Warning')
    set(handles.editumur,'string','')
    return
elseif vr>90
    warndlg('Umur Harus di Bawah 90 Tahun','Warning')
    set(handles.editumur,'string','')
    return
end

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editumur_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editumur (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editnama_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editnama (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editnama as
text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editnama as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editnama_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editnama (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on selection change in pmjk.
function pmjk_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmjk (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: contents = get(hObject,'String') returns pmjk contents as
cell array
%         contents{get(hObject,'Value')} returns selected item from
pmjk

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function pmjk_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmjk (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
% Hint: popmenu controls usually have a white background on
Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on key press with focus on editumur and none of its
controls.
function editumur_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editumur (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
cmd=get(handles.figure1,'currentcharacter')
if
cmd=='1' || cmd=='2' || cmd=='3' || cmd=='4' || cmd=='5' || cmd=='6' || cmd=='
7' || cmd=='8' || cmd=='9' || cmd=='0'
else
    warndlg('Harus Angka','Warning')
    set(handles.editumur,'string','')
    return
end

% --- Executes on key press with focus on edithb and none of its
controls.
function edithb_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edithb (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
cmd=get(handles.figure1,'currentcharacter')
if
cmd=='1' || cmd=='2' || cmd=='3' || cmd=='4' || cmd=='5' || cmd=='6' || cmd=='
7' || cmd=='8' || cmd=='9' || cmd=='0' || cmd=='.'
else
    warndlg('Harus Angka','Warning')
    set(handles.edithb,'string','')
end

```

```

    return
end
% --- Executes on key press with focus on editcr and none of its
% controls.
function editcr_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editcr (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
%   pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
%   shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
cmd=get(handles.figure1,'currentcharacter')
if
cmd=='1' || cmd=='2' || cmd=='3' || cmd=='4' || cmd=='5' || cmd=='6' || cmd=='
7' || cmd=='8' || cmd=='9' || cmd=='0' || cmd=='.'
else
    warndlg('Harus Angka','Warning')
    set(handles.editcr,'string','')
    return
end

% --- Executes on key press with focus on editur and none of its
% controls.
function editur_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editur (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
%   pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
%   shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% --- Executes on key press with focus on editnorm and none of its
% controls.
function editnorm_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editnorm (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
%   pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
%   shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
cmd=get(handles.figure1,'currentcharacter')
if
cmd=='1' || cmd=='2' || cmd=='3' || cmd=='4' || cmd=='5' || cmd=='6' || cmd=='
7' || cmd=='8' || cmd=='9' || cmd=='0'

else
    warndlg('Harus Angka','Warning')
    set(handles.editnorm,'string','')
    return
end
end

```

Lampiran 10

Source Code halamancetak.fig

```

function varargout = halamancetak(varargin)
% HALAMANCETAK M-file for halamancetak.fig
%     HALAMANCETAK, by itself, creates a new HALAMANCETAK or
raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANCETAK returns the handle to a new HALAMANCETAK
or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%     HALAMANCETAK('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANCETAK.M with the given
input arguments.
%
%     HALAMANCETAK('Property','Value',...) creates a new
HALAMANCETAK or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
value pairs are
%     applied to the GUI before halamancetak_OpeningFcn gets
called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to halamancetak_OpeningFcn via
varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help halamancetak

% Last Modified by GUIDE v2.5 30-Apr-2015 22:45:33

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamancetak_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamancetak_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else

```

```

    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamancetak is made visible.
function halamancetak_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamancetak (see VARARGIN)

% Choose default command line output for halamancetak
handles.output = hObject;
global parm um hb cr ur gfr no nm jk tx
set(handles.txtnorm, 'string', num2str(no))
set(handles.txtnama, 'string', nm)
set(handles.txtjk, 'string', jk)
set(handles.txtumur, 'string', um)
set(handles.txthb, 'string', hb)
set(handles.txtcr, 'string', cr)
set(handles.txtur, 'string', ur)
set(handles.txtgfr, 'string', gfr)
set(handles.txthasildiagnosis, 'string', tx)
parm=[];
um=[];
hb=[];
cr=[];
ur=[];
gfr=[];
no=[];
nm=[];
jk=[];
tx=[];

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamancetak wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamancetak_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% -----

```

```

function EXIT_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to EXIT (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar ?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya', 'Tidak', 'Tidak');
% Handle response
switch choice
    case 'Ya'
        close halamancetak
    case 'Tidak'
        return
end

% -----
function BACK_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to BACK (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
delete(halamancetak)
halamankonsultasi
% -----
function PRINT_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to PRINT (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
printpreview

```


Lampiran 11

Source Code halamanlogin.fig

```

function varargout = halamanlogin(varargin)
% HALAMANLOGIN M-file for halamanlogin.fig
%     HALAMANLOGIN, by itself, creates a new HALAMANLOGIN or
%     raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANLOGIN returns the handle to a new HALAMANLOGIN
%     or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%     HALAMANLOGIN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANLOGIN.M with the given
%     input arguments.
%
%     HALAMANLOGIN('Property','Value',...) creates a new
%     HALAMANLOGIN or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%     applied to the GUI before halamanlogin_OpeningFcn gets
%     called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%     stop. All inputs are passed to halamanlogin_OpeningFcn via
%     varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help halamanlogin

% Last Modified by GUIDE v2.5 11-May-2015 16:55:27

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamanlogin_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamanlogin_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

```

```

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamanlogin is made visible.
function halamanlogin_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamanlogin (see VARARGIN)

% Choose default command line output for halamanlogin
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamanlogin wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamanlogin_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function editusername_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editusername (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editusername as
text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editusername as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editusername_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editusername (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.

```

```

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editpassword_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to editpassword (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editpassword as
text
% str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editpassword as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editpassword_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to editpassword (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pblogin.
function pblogin_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pblogin (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
a=get(handles.editusername,'string');
b=getappdata(handles.figure1,'p');
whos b
c=['admin123456'];
d=[a,b];
l=strcmp(c,d);
if l==1
    close(halamanlogin)
    close(halamandepan)
    halamanpengembangan
else
    msgbox('Wrong Password!', 'Warning', 'warn');
    set(handles.editusername,'string','');
    set(handles.editpassword,'string','');
end
global p
global d
p=[];

```

```

d=[];

% --- Executes on button press in pbexit.
function pbexit_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbexit (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar ?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya','Tidak','Tidak');
% Handle response
switch choice
    case 'Ya'
        close halamanlogin
    case 'Tidak'
        return
end

% --- Executes on key press with focus on editpassword and none of
its controls.
function editpassword_KeyPressFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editpassword (see GCBO)
% eventdata  structure with the following fields (see UICONTROL)
%   Key: name of the key that was pressed, in lower case
%   Character: character interpretation of the key(s) that was
pressed
%   Modifier: name(s) of the modifier key(s) (i.e., control,
shift) pressed
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
global p
global d
set(handles.editpassword,'string','')
cmd=get(handles.figure1,'currentcharacter');
v=(cmd);
b='*';
p=[p v];
d=[d b];
set(handles.editpassword,'string',d)
setappdata(handles.figure1,'p',p)

```

Lampiran 12

Source Code halamanpengembangan.fig

```

function varargout = halamanpengembangan(varargin)
% HALAMANPENGEMBANGAN M-file for halamanpengembangan.fig
%     HALAMANPENGEMBANGAN, by itself, creates a new
%     HALAMANPENGEMBANGAN or raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANPENGEMBANGAN returns the handle to a new
%     HALAMANPENGEMBANGAN or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%
%     HALAMANPENGEMBANGAN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANPENGEMBANGAN.M with the
%     given input arguments.
%
%     HALAMANPENGEMBANGAN('Property','Value',...) creates a new
%     HALAMANPENGEMBANGAN or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%     applied to the GUI before halamanpengembangan_OpeningFcn
%     gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%     stop. All inputs are passed to
%     halamanpengembangan_OpeningFcn via varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
% halamanpengembangan

% Last Modified by GUIDE v2.5 01-May-2015 05:10:49

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamanpengembangan_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamanpengembangan_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargin

```

```

    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamanpengembangan is made visible.
function halamanpengembangan_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamanpengembangan (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for halamanpengembangan
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamanpengembangan wait for user response (see
UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamanpengembangan_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;
[a,b]=xlsread('DATALATIH.xlsx',1,'B4:J200');
setappdata(handles.figure1,'a',a)
setappdata(handles.figure1,'b',b)

% --- Executes on button press in pbhome.
function pbhome_Callback(hObject, eventdata, handles)
close(halamanpengembangan)
halamandepan
% hObject    handle to pbhome (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pbreset.
function pbreset_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbreset (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB

```

```

% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
set(handles.editnorm, 'string', '')
set(handles.txtjk, 'string', '')
set(handles.txtumur, 'string', '');
set(handles.txthb, 'string', '');
set(handles.txtur, 'string', '');
set(handles.txtcr, 'string', '');
set(handles.txtgfr, 'string', '');
set(handles.txtumurmuda, 'string', '');
set(handles.txtumurparubaya, 'string', '');
set(handles.txtumurtua, 'string', '');
set(handles.txthbrendah, 'string', '');
set(handles.txthbnormal, 'string', '');
set(handles.txtcrnormal, 'string', '');
set(handles.txtcrtinggi, 'string', '');
set(handles.txturnormal, 'string', '');
set(handles.txturtinggi, 'string', '');
set(handles.txtgfrrendah, 'string', '');
set(handles.txtgfrnormal, 'string', '');
set(handles.txthasildiagnosis, 'string', '');
set(handles.tabelimplikasi, 'data', '')
set(handles.pmproses, 'Value', 1);

% --- Executes on button press in pbnew.
function pbnew_Callback(hObject, eventdata, handles)
close(halamanpengembangan)
halamankonsultasi

% hObject      handle to pbnew (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pbexit.
function pbexit_Callback(hObject, eventdata, handles)
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya', 'Tidak', 'Tidak');
% Handle response
switch choice
    case 'Ya'
        close halamanpengembangan
    case 'Tidak'
        return
end
% hObject      handle to pbexit (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pbproses.
function pbproses_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pbproses (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```

v=get(handles.pmproses,'value');
if v==1
    warndlg('Metode Defuzzifikasi Belum Dipilih','!! Warning !!')
    return
end
if v==2
no=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
jk=(get(handles.txtjk,'string'));
hb=str2num(get(handles.txthb,'string'));
cr=str2num(get(handles.txtcr,'string'));
ur=str2num(get(handles.txtur,'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr,'string'));
input=[um hb cr ur gfr];
fismat = readfis('DIAGNOSISSOM');
out = evalfis(input,fismat)
if out > 55
    tx='CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','CKD')
else
    tx='NON CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','NON CKD')
end
elseif v==3
no=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
jk=(get(handles.txtjk,'string'));
hb=str2num(get(handles.txthb,'string'));
cr=str2num(get(handles.txtcr,'string'));
ur=str2num(get(handles.txtur,'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr,'string'));
input=[um hb cr ur gfr];
fismat = readfis('DIAGNOSISLOM');
out = evalfis(input,fismat)
if out > 55
    tx='CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','CKD')
else
    tx='NON CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','NON CKD')
end
elseif v==4
no=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
jk=(get(handles.txtjk,'string'));
hb=str2num(get(handles.txthb,'string'));
cr=str2num(get(handles.txtcr,'string'));
ur=str2num(get(handles.txtur,'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr,'string'));
input=[um hb cr ur gfr];
fismat = readfis('DIAGNOSISMOM');
out = evalfis(input,fismat)

if out > 55
    tx='CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','CKD')

```



```

else
    tx='NON CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','NON CKD')
end
elseif v==5
no=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
jk=(get(handles.txtjk,'string'));
hb=str2num(get(handles.txthb,'string'));
cr=str2num(get(handles.txtcr,'string'));
ur=str2num(get(handles.txtur,'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr,'string'));
input=[um hb cr ur gfr];
fismat = readfis('DIAGNOSISBISEKTOR');
out = evalfis(input,fismat)
if out > 55
    tx='CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','CKD')
else
    tx='NON CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','NON CKD')
end
elseif v==6
no=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
jk=(get(handles.txtjk,'string'));
hb=str2num(get(handles.txthb,'string'));
cr=str2num(get(handles.txtcr,'string'));
ur=str2num(get(handles.txtur,'string'));
gfr=str2num(get(handles.txtgfr,'string'));
input=[um hb cr ur gfr];
fismat = readfis('DIAGNOSISCOA');
out = evalfis(input,fismat)
if out > 55
    tx='CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','CKD')
else
    tx='NON CKD';
    set(handles.txthasildiagnosis,'string','NON CKD')
end
end
save out out

% --- Executes on button press in pbfuzzifikasi.
function pbfuzzifikasi_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbfuzzifikasi (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
%% UMUR
um=str2num(get(handles.txtumur,'string'));
% % muda
if um<=25
    set(handles.txtumurmuda,'string',1)
elseif um<=45 && um>=25
    tm=(45-um)/20;

```

```

        set(handles.txtumurmuda, 'string', tm)
elseif um>=45
    set(handles.txtumurmuda, 'string', 0)
end
%% % parubaya
if um>=35 && um<=45
    tm=(um-35)/10;
    set(handles.txtumurparubaya, 'string', tm)
elseif um>=45 && um<=55
    tm=(55-um)/10;
    set(handles.txtumurparubaya, 'string', tm)
elseif um<=35
    set(handles.txtumurparubaya, 'string', 0)
elseif um>=55
    set(handles.txtumurparubaya, 'string', 0)
end
%% % tua
if um<=45
    set(handles.txtumurtua, 'string', 0)
elseif um>=45 && um<=65
    tm=(um-45)/20;
    set(handles.txtumurtua, 'string', tm)
elseif um>=65
    set(handles.txtumurtua, 'string', 1)
end
%% HEMOGLOBIN
hb=str2num(get(handles.txt hb, 'string'));
%% % rendah
if hb<=11.2
    set(handles.txt hbrendah, 'string', 1)
elseif hb<=15.2 && hb>=11.2
    tm=(15.2-hb)/4;
    set(handles.txt hbrendah, 'string', tm)
elseif hb>=15.2
    set(handles.txt hbrendah, 'string', 0)
end
%% % normal
if hb<=11.2
    set(handles.txt hbnormal, 'string', 0)
elseif hb>=11.2 && hb<=15.2
    tm=(hb-11.2)/4;
    set(handles.txt hbnormal, 'string', tm)
elseif hb>=15.2
    set(handles.txt hbnormal, 'string', 1)
end
%% KREATININ SERUM
cr=str2num(get(handles.txt cr, 'string'));
%% % normal
if cr<=1.2
    set(handles.txt crnormal, 'string', 1)
elseif cr<=1.8 && cr>=1.2
    tm=(1.8-cr)/0.6;
    set(handles.txt crnormal, 'string', tm)
elseif cr>=1.8
    set(handles.txt crnormal, 'string', 0)
end

```

```

%% tinggi
if cr<=1.2
    set(handles.txtcrtinggi, 'string', 0)
elseif cr>=1.2 && cr<=1.8
    tm=(cr-1.2)/0.6;
    set(handles.txtcrtinggi, 'string', tm)
elseif cr>=1.8
    set(handles.txtcrtinggi, 'string', 1)
end
%% UREUM PLASMA
ur=str2num(get(handles.txtcr, 'string'));
%% normal
if ur<=45
    set(handles.txturnormal, 'string', 1)
elseif ur<=55 && ur>=45
    tm=(55-ur)/10;
    set(handles.txturnormal, 'string', tm)
elseif ur>=55
    set(handles.txturnormal, 'string', 0)
end
%% tinggi
if ur<=45
    set(handles.txturtinggi, 'string', 0)
elseif ur>=45 && ur<=55
    tm=(ur-45)/10;
    set(handles.txturtinggi, 'string', tm)
elseif ur>=55
    set(handles.txturtinggi, 'string', 1)
end
%% GFR
gfr=str2num(get(handles.txtgfr, 'string'));
%% rendah
if gfr<=80
    set(handles.txtgfrrendah, 'string', 1)
elseif gfr<=100 && gfr>=80
    tm=(100-gfr)/20;
    set(handles.txtgfrrendah, 'string', tm)
elseif gfr>=100
    set(handles.txtgfrrendah, 'string', 0)
end

%% normal
if gfr>=100
    set(handles.txtgfrnormal, 'string', 1)
elseif gfr<=100 && gfr>=80
    tm=(gfr-80)/20;
    set(handles.txtgfrnormal, 'string', tm)
elseif gfr<=80
    set(handles.txtgfrnormal, 'string', 0)
end
% --- Executes on button press in pbimplikasi.
function pbimplikasi_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbimplikasi (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```

[a,b]=xlsread('RULE.xlsx',1,'C2:H200');
%% umur
numrt=(b(:,1));
tumr=[];
for n=1:size(numrt,1)
    numr=char(numrt(n,1));
    numr=numr(1,1);
    if numr=='m'
        vum=str2num(get(handles.txtumurmuda,'string'));
    elseif numr=='p'
        vum=str2num(get(handles.txtumurparubaya,'string'));
    elseif numr=='t'
        vum=str2num(get(handles.txtumurtua,'string'));
    end

    tumr=[tumr;vum];
end
umur=tumr;
%% HEMOGLOBIN
numrt=(b(:,2));
tumr=[];
for n=1:size(numrt,1)
    numr=char(numrt(n,1));
    numr=numr(1,1);
    if numr=='r'
        vum=str2num(get(handles.txthbrendah,'string'));
    elseif numr=='n'
        vum=str2num(get(handles.txthbnormal,'string'));
    end
    tumr=[tumr;vum];
end
hb=tumr;
%% KREATININ SERUM
numrt=(b(:,3));
tumr=[];
for n=1:size(numrt,1)
    numr=char(numrt(n,1));
    numr=numr(1,1);
    if numr=='n'
        vum=str2num(get(handles.txtcrnormal,'string'));
    elseif numr=='t'
        vum=str2num(get(handles.txtcrtinggi,'string'));
    end
    tumr=[tumr;vum];
end
cr=tumr;
%% UREUM PLASMA
numrt=(b(:,4));
tumr=[];
for n=1:size(numrt,1)
    numr=char(numrt(n,1));
    numr=numr(1,1);
    if numr=='n'
        vum=str2num(get(handles.txturnormal,'string'));
    elseif numr=='t'
        vum=str2num(get(handles.txturtinggi,'string'));
    end

```

```

        end
        tumr=[tumr;vum];
    end
    ur=tumr;
    %% GFR
    numrt=(b(:,5));
    tumr=[];
    for n=1:size(numrt,1)
        numr=char(numrt(n,1));
        numr=numr(1,1);
        if numr=='r'
            vum=str2num(get(handles.txtgfrrendah,'string'));
        elseif numr=='n'
            vum=str2num(get(handles.txtgfrnormal,'string'));
        end
        tumr=[tumr;vum];
    end
    gfr=tumr;
    data=[umur,hb,cr,ur,gfr];
    alf=min(data,[],2);
    save alf alf
    set(handles.tabelimplikasi,'data',[data,alf])

% --- Executes on button press in pbdefuzzifikasi.
function pbdefuzzifikasi_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbdefuzzifikasi (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
%ruleview('DIAGNOSIS')
load out
load alf
alf
figure('Name','Grafik Defuzzifikasi','NumberTitle','off')
if out>55
    x=0:1:100;
    y=trapmf(x, [45 55 104 136]);
    yt=max(alf)
    xr=[min(x),max(x)]
    yr=[yt,yt]
    plot(xr,yr,'--r','LineWidth',2)
    hold on
    plot(x,y,'LineWidth',2);
    hold on
    x2=[out out]
    y2=[0 yt]
    plot(x2,y2,'r-','LineWidth',4)
    xlabel('trapmf, P= [45 55 104 136]')
    text(out,yt/2,['\leftarrow',num2str(out)])
else
    x=0:1:100;
    y=trapmf(x, [-36 -4 45 55]);
    yt=max(alf)
    xr=[min(x),max(x)]
    yr=[yt,yt]
    plot(xr,yr,'--r','LineWidth',2)

```

```

    hold on
    plot(x,y,'LineWidth',2);
    hold on
    x2=[out out]
    y2=[0 yt]
    plot(x2,y2,'r-','LineWidth',4)
    xlabel('trapmf, P= [-36 -4 45 55]')
    text(out,yt/2,['\leftarrow',num2str(out)])
end

% --- Executes on button press in pbrulebase.
function pbrulebase_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbrulebase (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
fismat = readfis('DIAGNOSISCOA');
ruleedit(fismat)

% --- Executes on button press in pbfk.
function pbfk_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbfk (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
close(halamanpengembangan)
halamanfungsikeanggotaan

function editnorm_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editnorm (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
inp=str2num(get(handles.editnorm,'string'));
a=getappdata(handles.figure1,'a');
b=getappdata(handles.figure1,'b');
dat=a(:,1);
[r,c]=find(dat==inp);
ck=sum(r);
if ck==0
    warndlg('No RM Tidak Valid','Warning')
    return
end
set(handles.txtjk,'string',b(r,3));
set(handles.txtumur,'string',a(r,4));
set(handles.txthb,'string',a(r,5));
set(handles.txtcr,'string',a(r,6));
set(handles.txtur,'string',a(r,7));
set(handles.txtgfr,'string',a(r,8));
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editnorm as
text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editnorm as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

```

```

function editnorm_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editnorm (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on selection change in pmproses.
function pmproses_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmproses (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: contents = get(hObject,'String') returns pmproses
contents as cell array
%         contents{get(hObject,'Value')} returns selected item from
pmproses

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function pmproses_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmproses (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: popupmenu controls usually have a white background on
Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

Lampiran 13

Source Code halamanfungsikeanggotaan.fig

```

function varargout = halamanfungsikeanggotaan(varargin)
% HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN M-file for halamanfungsikeanggotaan.fig
%     HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN, by itself, creates a new
%     HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN or raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN returns the handle to a new
%     HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%
%     HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN.M with
%     the given input arguments.
%
%     HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN('Property','Value',...) creates a
%     new HALAMANFUNGSIKEANGGOTAAN or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%
%         applied to the GUI before
%     halamanfungsikeanggotaan_OpeningFcn gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%         stop. All inputs are passed to
%     halamanfungsikeanggotaan_OpeningFcn via varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
% halamanfungsikeanggotaan

% Last Modified by GUIDE v2.5 30-Apr-2015 22:46:55

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @halamanfungsikeanggotaan_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @halamanfungsikeanggotaan_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargin

```



```

    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamanfungsiikeanggotaan is made
visible.
function halamanfungsiikeanggotaan_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)
% Create background axes and move them to the background
hback = axes('units','normalized','position',[0 0 1 1]);
% making sure the background is behind all the other uicontrols
uistack(hback,'bottom');
% Load background image and display it
[back map]=imread('gbrbackground2.jpg');
image(back)
colormap(map)
% Turn the handlevisibility off so that we don't inadvertently
plot into
% the axes again. Also, make the axes invisible
set(hback,'handlevisibility','off','visible','off')

% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamanfungsiikeanggotaan
(see VARARGIN)

% Choose default command line output for halamandepan
handles.output = hObject;

% Choose default command line output for halamanfungsiikeanggotaan
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamanfungsiikeanggotaan wait for user response
(see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamanfungsiikeanggotaan_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in pbproses.

```

```

function pbproses_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pbproses (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
v=get(handles.pmfk,'value');
if v==2
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'input',1)
elseif v==3
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'input',2)
else if v==4
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'input',3)
else if v==5
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'input',4)
else if v==6
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'input',5)
else if v==7
    fismat=readfis('DIAGNOSISCOA');
    plotmf(fismat,'output',1)
    end
    end
    end
    end
end

% --- Executes on selection change in pmfk.
function pmfk_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmfk (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: contents = get(hObject,'String') returns pmfk contents as
cell array
%         contents{get(hObject,'Value')} returns selected item from
pmfk

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function pmfk_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pmfk (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: popupmenu controls usually have a white background on
Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

```

```

    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

% -----
function BACK_Callback(hObject, eventdata, handles)
delete(halamanfungsikeanggotaan)
halamanpengembangan
% hObject    handle to BACK (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% -----
function EDIT_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to EXIT (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
mfedit('DIAGNOSISCOA')

% -----
function EXIT_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to EXIT (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar?', ...
    'Menu Keluar', ...
    'Ya', 'Tidak', 'Tidak');
% Handle response
switch choice
    case 'Ya'
        close halamanfungsikeanggotaan
    case 'Tidak'
        return
end

```

Lampiran 14

Source Code halamanpetunjukpenggunaan.fig

```

function varargout = halamanpetunjukpenggunaan(varargin)
%       HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN           M-file           for
halamanpetunjukpenggunaan.fig
%       HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN, by itself, creates a new
HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN or raises the existing
%       singleton*.
%
%       H = HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN returns the handle to a new
HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN or the handle to
%       the existing singleton*.
%
%
HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...
) calls the local
%       function named CALLBACK in HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN.M with
the given input arguments.
%
%       HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN('Property','Value',...) creates a
new HALAMANPETUNJUKPENGGUNAAN or raises the
%       existing singleton*. Starting from the left, property
value pairs are
%
%               applied to the GUI before
halamanpetunjukpenggunaan_OpeningFcn gets called. An
%       unrecognized property name or invalid value makes property
application
%               stop. All inputs are passed to
halamanpetunjukpenggunaan_OpeningFcn via varargin.
%
%       *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%       instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
halamanpetunjukpenggunaan

% Last Modified by GUIDE v2.5 01-May-2015 05:14:10

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn',
@halamanpetunjukpenggunaan_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',
@halamanpetunjukpenggunaan_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});

```

```

end

if nargin
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before halamanpetunjukpenggunaan is made
% visible.
function halamanpetunjukpenggunaan_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)
% Create background axes and move them to the background
hback = axes('units','normalized','position',[0 0 1 1]);
% making sure the background is behind all the other uicontrols
uistack(hback,'bottom');
% Load background image and display it
[back map]=imread('gbrbackground.jpg');
image(back)
colormap(map)
% Turn the handlevisibility off so that we don't inadvertently
plot into
% the axes again. Also, make the axes invisible
set(hback,'handlevisibility','off','visible','off')
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to halamanpetunjukpenggunaan
(see VARARGIN)
axes(handles.axes1);
image(imread('gbrjudul.jpg'));
axis('off');
% Choose default command line output for halamanpetunjukpenggunaan
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes halamanpetunjukpenggunaan wait for user response
(see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = halamanpetunjukpenggunaan_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

```

```
% -----  
function HOME_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject    handle to HOME (see GCBO)  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of  
MATLAB  
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)  
delete(halamanpetunjukpenggunaan)  
halamandepan  
  
% -----  
function EXIT_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject    handle to EXIT (see GCBO)  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of  
MATLAB  
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)  
choice = questdlg('Apakah anda yakin untuk keluar?', ...  
    'Menu Keluar', ...  
    'Ya', 'Tidak', 'Tidak');  
% Handle response  
switch choice  
    case 'Ya'  
        close halamanpetunjukpenggunaan  
    case 'Tidak'  
        return  
end
```

Lampiran 15

Cetakan Hasil Diagnosis *Chronic Kidney Disease*

DIAGNOSIS CHRONIC KIDNEY DISEASE
BERBASIS MAMDANI FUZZY INFERENCE SYSTEM

No Rekam Medis :	149987	Jenis Kelamin :	Pria
Nama Pasien :	K	Umur Pasien :	50

Pemeriksaan Laboratorium

Kadar Hemoglobin :	11.7	g/dl
Kadar Kreatinin Serum :	4.64	mg/dl
Kadar Ureum Plasma :	110	mg/dl
Besar GFR :	14.3041	ml/menit

Hasil Diagnosis :	Pasien Menderita Chronic Kidney Disease
-------------------	---


Lampiran 16

Crisp Output Hasil Keluaran Pengujian Sistem1. *Crisp Output* Data Latih

No	<i>Crisp Output</i>				
	SOM (Smallest Of Maximum)	LOM (Largest Of Maximum)	MOM (Mean Of Maximum)	BISEKTOR	COA (Center Of Area)
1	53	100	76,5	75	74,699
2	50	100	75	74	73,9811
3	51	100	75,5	74	74,1121
4	54	100	77	75	73,8727
5	50	100	75	74	73,8727
6	54	100	77	75	74,9346
7	51	100	75,5	74	74,0495
8	45	100	74,5	74	73,633
9	53	100	76,5	75	74,699
10	52	100	76	74	74,3505
11	55	100	77,5	75	75,1683
12	52	100	76	75	74,4615
13	52	100	76	74	74,3505
14	55	100	77,5	75	75,1683
15	55	100	77,5	75	75,1683
16	49	100	74,5	74	73,7383
17	55	100	77,5	75	75,1683
18	51	100	75,5	74	74,1121
19	52	100	76	75	74,4615
20	53	100	76,5	75	74,699
21	51	100	75,5	74	74,1121
22	55	100	77,5	75	75,0571
23	55	100	77,5	75	75,1683
24	49	100	74,5	74	73,7383
25	54	100	77	75	74,9346
26	52	100	76	75	74,4615
27	52	100	76	74	74,3505
28	50	100	75	74	73,9811
29	49	100	74,5	74	73,7383
30	49	100	74,5	74	73,633

Keterangan — : *Crisp output* yang tidak sesuai.

31	53	100	76,5	75	74,699
32	55	100	77,5	75	75,1683
33	0	48	24	29	32,2238
34	0	45	22,5	25	25,0027
35	49	100	74,5	56	53,5887
36	0	49	24,5	26	26,016
37	0	47	23,5	31	34,8673
38	0	51	25,5	29	30,223
39	50	100	75	55	52,8022
40	0	50	25	26	26,0189
41	0	49	24,5	26	25,7778
42	0	46	23	25	25,0654
43	0	47	23,5	25	25,3211
44	0	51	25,5	26	26,2617
45	0	48	24	39	43,2686
46	0	49	24,5	26	25,7778
47	0	47	23,5	26	25,5385
48	0	48	24	26	25,5385
49	0	51	25,5	26	26,2617
50	0	51	25,5	26	26,2617
51	54	100	77	75	74,9346
52	50	100	75	74	73,9811
53	55	100	77,5	75	75,1683
54	49	100	74,5	74	73,633
55	49	100	74,5	74	73,7383
56	54	100	77	75	74,9346
57	50	100	75	74	73,9811
58	55	100	77,5	75	75,1683
59	50	100	75	74	73,9811
60	51	100	75,5	74	74,1121
61	49	100	77	75	74,9346
62	52	100	74,5	74	73,7383
63	50	100	76	75	74,4615
64	53	100	75	74	73,8727
65	53	100	76,5	75	74,5266
66	55	100	76,5	75	74,5876
67	55	100	77,5	75	75,1683
68	55	100	77,5	75	75,1683

Keterangan  : Crisp output yang tidak sesuai.

69	54	100	77	75	75,1683
70	54	100	77	75	74,9346
71	49	100	74,5	74	73,7383
72	50	100	75	74	73,8727
73	52	100	76	75	74,4615
74	51	100	75,5	74	74,1121
75	54	100	77	75	74,9346
76	53	100	76,5	75	74,5876
77	51	100	75,5	74	74,0495
78	55	100	77,5	75	75,1683
79	54	100	77	75	74,9346
80	52	100	76	75	74,4615
81	49	100	74,5	74	73,633
82	49	100	74,5	74	73,633
83	55	100	77,5	75	75,1683
84	49	100	74,5	74	73,633
85	0	50	25	46	47,7068
86	0	48	24	26	25,7112
87	0	50	25	26	26,1273
88	0	46	23	25	25,1196
89	0	51	25,5	26	26,2617
90	0	49	24,5	26	25,911
91	0	49	24,5	30	33,3163
92	0	50	25	26	26,1273
93	0	48	24	38	41,8759
94	0	48	24	26	25,5385
95	51	100	75,5	56	53,3663
96	0	51	25,5	26	26,367
97	0	50	25	26	26,0189
98	0	49	24,5	26	25,8879
99	0	51	25,5	26	26,2617
100	0	45	22,5	25	24,8317

Keterangan — : *Crisp output* yang tidak sesuai.

2. *Crisp Output* Data Uji

No	<i>Crisp Output</i>				
	SOM (Smallest Of Maximum)	LOM (Largest Of Maximum)	MOM (Mean Of Maximum)	BISEKTOR	COA (Center Of Area)
1	55	100	77,5	75	75,1683
2	55	100	77,5	75	75,1683
3	53	100	76,5	75	74,699
4	51	100	75,5	74	74,1121
5	49	100	74,5	74	73,7383
6	52	100	76	75	74,4615
7	55	100	77,5	75	75,1683
8	52	100	76	75	74,4615
9	52	100	76	74	74,3505
10	50	100	75	74	73,9811
11	52	100	76	74	74,3505
12	50	100	75	74	73,8727
13	52	100	76	74	74,3505
14	50	100	75	74	73,8727
15	55	100	77,5	75	75,1683
16	52	100	76	75	74,4615
17	52	100	76	74	74,3505
18	49	100	74,5	74	73,7383
19	49	100	74,5	74	73,7383
20	52	100	76	74	74,3505
21	51	100	75,5	74	74,1121
22	52	100	76	75	74,4615
23	50	100	75	74	73,9811
24	54	100	77	75	74,9346
25	55	100	77,5	75	75,0571
26	55	100	77,5	75	75,1683
27	0	48	24	26	25,6495
28	51	100	75,5	55	52,5248
29	0	49	24,5	26	25,7778
30	0	50	25	26	26,0189
31	0	49	24,5	26	25,7778
32	0	50	25	26	26,0189
33	0	47	23,5	25	25,301

Keterangan — : *Crisp output* yang tidak sesuai.

34	51	100	75,5	55	52,5248
35	0	50	25	26	26,0189
36	0	50	25	26	26,0189
37	0	47	23,5	36	39,905
38	0	47	23,5	25	25,4124
39	0	50	25	26	26,1273
40	0	49	24,5	26	25,7778
41	0	50	25	26	26,0189
42	55	100	77,5	75	75,1683
43	55	100	77,5	75	75,1683
44	50	100	75	74	73,9811
45	50	100	75	74	73,9811
46	50	100	75	74	73,9811
47	49	100	74,5	74	73,633
48	50	100	75	74	73,9811
49	49	100	74,5	74	73,7383
50	50	100	75	74	73,9811
51	51	100	75,5	74	74,2222
52	55	100	77,5	75	75,1683
53	55	100	77,5	75	75,1683
54	52	100	76	74	74,3505
55	51	100	75,5	74	74,2222
56	0	50	25	26	26,0189
57	0	48	24	26	25,5385
58	0	49	24,5	26	25,7986
59	0	48	24	26	25,6495
60	0	48	24	26	6,7112
61	0	48	24	26	25,5385
62	0	50	25	26	26,0189
63	0	49	24,5	26	25,7778
64	0	48	24	26	25,5385
65	0	49	24,5	26	25,7778
66	0	51	25,5	26	26,2617
67	0	50	25	26	26,1273
68	0	50	25	26	26,0189
69	0	50	25	26	26,1273
70	0	48	24	26	26,6495

Keterangan — : Crisp output yang tidak sesuai.

71	0	49	24,5	26	25,9505
72	0	49	24	26	25,7778
73	0	49	24,5	26	25,7778
74	0	47	23,5	25	25,301
75	0	48	24	26	25,7519

Lampiran 17

SK Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 588/P/2014
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Tanggal 7 Oktober 2014

Menetapkan :
MEMUTUSKAN

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Endang Sugiharti, S.Si.,M.Kom
NIP : 197401071999032001
Pangkat/Golongan : III/C
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
NIP : 197404202008121001
Pangkat/Golongan : III/C
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir:

Nama : IIN KURNIAWATI
NIM : 4111411045
Jurusan/Prodi : Matematika/Matematika
Topik : Implementasi Fuzzy Inference System untuk Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Peninggal

4111411045
FM-03-AKD-34/Rev. 00 11

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 8 Oktober 2014
DEKAN


Dr. Nugroho, M.Si.
NIP. 196310421988031001

Lampiran 18

Surat Ijin Penelitian



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN AGUNG

Jl. Raya Kaligawe Km 4 PO Box 1235 Telp. (024) 6580019 (5 saluran) Fax. (024) 6581928
 Website: www.rsultanagung.co.id Email : rs@rsultanagung.co.id
 SEMARANG

Bismillahirrahmanirrahim

Nomor : 135/B/RSI-SA/I/2015

Semarang, 05 Rabi'ul Akhir 1436 H

Lamp :

26 Januari

2015M

Hal : Permohonan Ijin Survey Pendahuhsan

Kepada Yth
 Dekan
 Fakultas MIPA
 Universitas Negeri Semarang
 Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Teriring rasa syukur semoga limpahan kasih sayang Allah SWT menyertai didalam melaksanakan kegiatan sehari-hari, Amin.

Menjawab surat saudara nomor: 565/UN37.1.4/LT/2015, perihal Permohonan Ijin Survey Pendahuluan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang untuk kepentingan Penyusunan Skripsi, dengan ini kami sampaikan bahwa RSI Sultan Agung dapat menerima :

Nama : IN KURNIAWATI
 NIM : 4111411045
 Jenjang : S1 Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang
 Tema/Judul : "Implementasi Mamdani Fuzzy Inference Untuk
 Diagnosis Penyakit"

Adapun ketentuan di RSI Sultan Agung :

- * Mentaati peraturan di RSI Sultan Agung
- * Mempresentasikan dan memberikan hasil penelitian untuk kepentingan RSI Sultan Agung
- * Membayar biaya administrasi/tarip sesuai dengan yang telah ditetapkan

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Billahittaufiq wal hidayah
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

RSI SULTAN AGUNG SEMARANG

Dr. H. Ken Wirastuti, M.Kes, Sp.S, KIC, Pd.
 Direktur Pendidikan

Tembusan:

1. Kepala Instalasi Rekam Medis
2. Arsip



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH TUGUREJO
 Alamat Kantor : Jl. Raya Tugurejo - Semarang Telp. 7605378, 7605247 Fax. 7604398
 Email : rsudugurejo@jatengprov.go.id Website : www.rsugurejo.com

Semarang, 11 Maret 2015

Nomor : 423.4/1193
 Lampiran : -
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth.
 Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu
 Pengetahuan Alam
 Universitas Negeri Semarang
 di-

SEMARANG

Menindaklanjuti surat Saudara nomor : 2107/UN37.1.6/LT/2015 tanggal 3 Maret 2015 perihal tersebut pada pokok surat, pada dasarnya kami **tidak keberatan dan memberi ijin** untuk melaksanakan Penelitian di RSUD Tugurejo Provinsi Jawa Tengah kepada mahasiswa yang Saudara ajukan :

NAMA : Iin Kurniawati
 NIM : 4111411045
 PRODI : Matematika, S1
 Judul : Sistem Pakar Diagnosis Chronic Kidney Disease Berbasis Mamdani Fuzzy Inference System

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

an DIREKTUR RSUD TUGUREJO
 PROVINSI JAWA TENGAH
 Wakil Umum dan Keuangan



Dra. RETNO SUDEWI, Apt., Msi, MM
 Pembina Tingkat I
 NIP. 19681124 199310 2 001

TEMBUSAN :
 1. Direktur RSUD Tugurejo (sebagai laporan)