

**SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU DIAGNOSIS
PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN
METODE TREE**



Disusun Oleh:

N a m a : Rizki Syawaldi

NIM : 15523182

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU DIAGNOSIS

PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN

METODE TREE

TUGAS AKHIR



Yogyakarta, 21 Januari 2020

Pembimbing,

(Elyza Gustris Wahyuni, S.T, M.Cs)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU DIAGNOSIS
PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN
METODE TREE**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 5 Maret 2020

Tim Penguji

Elyza Gustri Wahyuni, S.T, M.Cs

Anggota 1

Andhika Giri Persada, S.Kom., M.Eng.

Anggota 2

Erika Ramadhani, S.T., M.Eng.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Syawaldi

NIM : 15523182

Tugas akhir dengan judul:

**SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU DIAGNOSIS
PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN
METODE TREE**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21 Januari 2020



(Rizki Syawaldi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, yang selalu mendoakan.
2. Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
3. Ibu Elyza Gustri Wahyuni, S.T, M.Cs, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membantu memberikan saran, waktu, dan mau berdiskusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Teman – teman yang selalu membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

HALAMAN MOTO

Every soul will taste death, and you will only be given your [full] compensation on the Day of Resurrection. So he who is drawn away from the Fire and admitted to Paradise has attained [his desire]. And what is the life of this world except the enjoyment of delusion.

(Q.S 3:185)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang benderang seperti saat ini.

Laporan ini dapat diselesaikan karena dukungan serta motivasi dari beberapa pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Hendrik, S.T., M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc., selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Program Sarjana Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Ibu Elyza Gustri Wahyuni, S.T, M.Cs, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membantu memberikan saran, waktu, dan mau berdiskusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Seluruh keluarga yang telah memberi dukungan dalam bentuk materi, doa, dan dalam bentuk lainnya.
8. Wahyu Dwi Amirullah, D, Gusti, Nadila, Bima dan teman – teman yang selalu memberi dukungan serta motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Yogyakarta, 21 Januari 2020

(Rizki Syawaldi)

SARI

Demensia merupakan serangkaian gejala yang berhubungan dengan berkurangnya kemampuan otak. Alzheimer merupakan penyakit yang paling sering menyebabkan terjadinya demensia. Penyakit alzheimer menyebabkan penurunan fungsi otak yang ditandai dengan kerusakan pada sel saraf otak. Sampai saat ini belum ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit alzheimer, namun perkembangan penyakit alzheimer dapat diperlambat dengan melakukan perawatan yang tepat terhadap penderita penyakit alzheimer. Sehingga deteksi penyakit alzheimer sedini mungkin memegang peranan yang sangat penting.

Namun saat ini diagnosis penyakit alzheimer masih dilakukan oleh dokter secara manual, dengan melakukan pemeriksaan klinis dan beberapa tes terhadap pasien. Sehingga diagnosis biasanya tidak dapat dilakukan secara mandiri. Akibatnya banyak penderita penyakit alzheimer yang terlambat mengetahui bahwa dirinya menderita alzheimer di mana penyakit alzheimer sudah berkembang ke tahap yang berat. Sehingga diperlukan sistem yang dapat membantu dalam mendiagnosis penyakit alzheimer berdasarkan gejala-gejala yang dimiliki oleh pasien.

Pada penelitian ini penulis membangun sistem pakar untuk membantu dokter, perawat, dan kerabat pasien penyakit alzheimer dalam melakukan diagnosis penyakit alzheimer berdasarkan gejala yang dimiliki oleh pasien. Pengambilan keputusan dalam proses diagnosis menggunakan metode tree. Metode tree digunakan karena gejala-gejala pada setiap tahapan saling berhubungan dan diharapkan pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan cepat. Akuisisi pengetahuan dilakukan terhadap seorang dokter spesialis saraf yang direpresentasikan dalam bentuk tree. Untuk mengetahui hasil akhir atau diagnosis yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan aturan dari pakar, dilakukan pengujian manual dan *user acceptance test*. Setelah dilakukan pengujian manual, didapatkan hasil akhir dari sistem sama dengan hasil pengambilan keputusan yang dilakukan secara manual. Pada *user acceptance test*, berdasarkan perhitungan index terhadap masing-masing pertanyaan, dapat disimpulkan bahwa responden setuju jika sistem dapat membantu dalam melakukan diagnosis penyakit alzheimer.

Kata kunci: tree, alzheimer, demensia.

GLOSARIUM

Tree	Struktur data dalam bentuk pohon
Userfriendly	Aplikasi yang mudah digunakan pengguna
Input	Masukan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	viii
GLOSARIUM.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Sistem Pakar.....	4
2.2 Kecerdasan Buatan.....	4
2.2.1 Pohon.....	5
2.2.2 <i>Decision Tree</i>	5
2.3 Demensia.....	5
2.3.1 Penyakit Alzheimer	6
2.3.2 Tahapan Penyakit Alzheimer	7
2.3.3 Diagnosis Demensia	9
2.3.4 Intervensi Farmakologi.....	10
2.3.5 Intervensi Nonfarmakologi.....	12
2.4 Skala Likert	14
2.5 Penelitian Terdahulu	14
BAB III ANALISIS SISTEM	15
3.1 Identifikasi Masalah.....	15
3.1.1 Tabel Data Gejala Penyakit Alzheimer	17
3.1.2 Tabel Relasi Gejala dengan Tahapan Alzheimer	17
3.2 Representasi Pengetahuan.....	19
3.3 Model Pengambilan Keputusan	21
3.4 Analisis Kebutuhan Sistem	22
3.4.1 Analisis Kebutuhan Masukan (Input).....	22
3.4.2 Analisis Kebutuhan Proses	22
3.4.3 Analisis Kebutuhan Keluaran (Output).....	23
3.4.4 Analisis Kebutuhan Tampilan	23
BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....	25
4.1 Perancangan Data Flow Diagram	25
4.1.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks).....	25
4.1.2 DFD Level 1	26
4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Pasien.....	27

4.1.4	DFD Level 2 Konsultasi.....	28
4.1.5	DFD Level 2 Manajemen Data Pengetahuan.....	29
4.2	Business Process Model and Notation.....	30
4.3	Rancangan Basisdata.....	31
4.3.1	Tabel Pasien.....	31
4.3.2	Tabel Admin.....	32
4.3.3	Tabel Aturan.....	32
4.3.4	Tabel Saran Pengobatan.....	33
4.3.5	UML.....	33
4.4	Rancangan Tampilan.....	34
4.4.1	Tampilan Login.....	34
4.4.2	Tampilan sidebar.....	35
4.4.3	Tampilan Manajemen Aturan.....	36
4.4.4	Tampilan Tambah Aturan.....	36
4.4.5	Tampilan Edit Aturan.....	37
4.4.6	Tampilan Manajemen Saran Pengobatan.....	38
4.4.7	Tampilan Tambah Saran Pengobatan.....	39
4.4.8	Tampilan Edit Saran Pengobatan.....	40
4.4.9	Tampilan Konsultasi Pilih Pasien.....	40
4.4.10	Tampilan Konsultasi Input Gejala.....	41
4.4.11	Tampilan Konsultasi MMSE.....	42
4.4.12	Tampilan Konsultasi AD8.....	42
4.4.13	Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa.....	43
4.4.14	Tampilan Manajemen Pasien.....	44
4.4.15	Tampilan Tambah Pasien.....	44
4.4.16	Tampilan Edit Pasien.....	45
	BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	46
5.1	Implementasi Sistem.....	46
5.1.1	Implementasi Tampilan Login.....	46
5.1.2	Implementasi sidebar.....	46
5.1.3	Implementasi Tampilan Manajemen Aturan.....	47
5.1.4	Implementasi Tampilan Tambah Aturan.....	47
5.1.5	Implementasi Tampilan Edit Aturan.....	48
5.1.6	Implementasi Tampilan Manajemen Saran Pengobatan.....	49
5.1.7	Implementasi Tampilan Tambah Saran Pengobatan.....	50
5.1.8	Implementasi Tampilan Edit Saran Pengobatan.....	50
5.1.9	Implementasi Tampilan Konsultasi Pilih Pasien.....	51
5.1.10	Implementasi Tampilan Konsultasi Input Gejala.....	52
5.1.11	Implementasi Tampilan Konsultasi MMSE.....	52
5.1.12	Implementasi Tampilan Konsultasi AD8.....	53
5.1.13	Implementasi Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa.....	54
5.1.14	Implementasi Tampilan Manajemen Pasien.....	54
5.1.15	Implementasi Tampilan Tambah Pasien.....	55
5.1.16	Implementasi Tampilan Edit Pasien.....	56
5.2	Pengujian Sistem.....	56
5.2.1	Pengujian Manual.....	57
5.2.2	<i>User Acceptance Test</i>	58
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1	Kesimpulan.....	64
6.2	Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan derajat gangguan kognisi dengan nilai MMSE	9
Tabel 3.1 Gejala Penyakit Alzheimer	17
Tabel 3.2 Tabel relasi gejala dengan tahapan alzheimer	18
Tabel 3.3 Tabel representasi pengetahuan	19
Tabel 4.1 Tabel Pasien	32
Tabel 4.2 Tabel Admin	32
Tabel 4.3 Tabel Aturan	33
Tabel 4.4 Tabel Saran Pengobatan.....	33
Tabel 5.1 Tabel Pertanyaan.....	58
Tabel 5.2 Tabel Skala Penilaian.....	58
Tabel 5.3 Tabel Persentase Kategori	58
Tabel 5.4 Tabel Jawaban Responden 1	59
Tabel 5.5 Tabel Jawaban Responden 2.....	60
Tabel 5.6 Tabel Jawaban Responden 3.....	60
Tabel 5.7 Tabel Jawaban Responden 4.....	61
Tabel 5.8 Tabel Jawaban Responden 5.....	61
Tabel 5.9 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 1	62
Tabel 5.10 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 2	62
Tabel 5.11 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 3	63
Tabel 5.12 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 4	63
Tabel 5.13 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 5	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Algoritma Skrining Demensia Pada Pelayanan Kesehatan Tingkat II	16
Gambar 3.2 Alur Diagnosa Penyakit Alzheimer	20
Gambar 3.3 Pohon Keputusan Sistem Diagnosa Penyakit Alzheimer	20
Gambar 3.4 Pengambilan Keputusan Diagnosis Alzheimer.....	21
Gambar 4.1 Diagram Konteks Sistem Untuk Membantu Diagnosis Alzheimer	25
Gambar 4.2 DFD Level 1.....	27
Gambar 4.3 DFD Level 2 Manajemen Pasien	28
Gambar 4.4 DFD Level 2 Konsultasi	29
Gambar 4.5 DFD Level 2 Manajemen Pengetahuan	30
Gambar 4.6 BMPN Sistem Pakar Diagnosis Alzheimer	31
Gambar 4.7 Diagram UML Sistem Diagnosa Penyakit Alzheimer	34
Gambar 4.8 Rancangan Tampilan Login	35
Gambar 4.9 Rancangan Tampilan Sidebar	35
Gambar 4.10 Rancangan Tampilan Manajemen Aturan.....	36
Gambar 4.11 Rancangan Tampilan Tambah Aturan	37
Gambar 4.12 Rancangan Tampilan Edit Aturan.....	38
Gambar 4.13 Rancangan Tampilan Manajemen Saran Pengobatan	39
Gambar 4.14 Rancangan Tampilan Tambah Saran Pengobatan.....	39
Gambar 4.15 Rancangan Tampilan Edit Saran Pengobatan	40
Gambar 4.16 Rancangan Tampilan Konsultasi Pilih Pasien	41
Gambar 4.17 Rancangan Tampilan Konsultasi Input Gejala.....	41
Gambar 4.18 Rancangan Tampilan Konsultasi MMSE.....	42
Gambar 4.19 Rancangan Tampilan Konsultasi AD8.....	43
Gambar 4.20 Rancangan Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa	43
Gambar 4.21 Rancangan Tampilan Manajemen Pasien	44
Gambar 4.22 Rancangan Tampilan Tambah Pasien	45
Gambar 4.23 Rancangan Tampilan Edit Pasien	45
Gambar 5.1 Implementasi Tampilan Login	46
Gambar 5.2 Implementasi Sidebar.....	47
Gambar 5.3 Implementasi Tampilan Manajemen Aturan.....	47
Gambar 5.4 Implementasi Tampilan Tambah Aturan	48
Gambar 5.5 Implementasi Tampilan Edit Aturan.....	49

Gambar 5.6 Implementasi Tampilan Manajemen Saran Pengobatan	49
Gambar 5.7 Implementasi Tampilan Tambah Saran Pengobatan.....	50
Gambar 5.8 Implementasi Tampilan Edit Saran Pengobatan	51
Gambar 5.9 Implementasi Tampilan Konsultasi Pilih Pasien	51
Gambar 5.10 Implementasi Tampilan Konsultasi Input Gejala.....	52
Gambar 5.11 Implementasi Tampilan Konsultasi MMSE.....	53
Gambar 5.12 Implementasi Tampilan Konsultasi AD8.....	53
Gambar 5.13 Implementasi Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa	54
Gambar 5.14 Implementasi Tampilan Manajemen Pasien	55
Gambar 5.15 Implementasi Tampilan Tambah Pasien	55
Gambar 5.16 Implementasi Tampilan Edit Pasien	56
Gambar 5.17 Hasil Pengujian	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demensia merupakan serangkaian gejala seperti kehilangan ingatan, dan kesulitan berpikir, memecahkan masalah, dan kesulitan berkomunikasi. Penyakit Alzheimer merupakan penyakit yang paling banyak menjadi penyebab utama demensia. Penyakit Alzheimer merupakan penyakit neurodegeneratif yang mempengaruhi keadaan otak di mana hubungan antar sel saraf terputus sehingga mengakibatkan gangguan pada perilaku dan fungsi kognitif. (Alzheimer's Association, 2019)

Penyakit Alzheimer lebih sering diderita oleh orang tua yang berusia diatas 60 tahun, namun juga dapat menyerang orang yang berusia 40 tahun ke atas. Persentase penyakit alzheimer meningkat seiring dengan bertambahnya usia, yaitu: meningkat 0,5% setiap tahun pada usia 69 tahun, pada usia 70-74 tahun meningkat 1% setiap tahun, pada usia 75-79 tahun meningkat 2% setiap tahunnya, pada usia 80-84 tahun persentase meningkat 3% setiap tahunnya, dan persentase meningkat pada usia lebih dari 85 tahun sebanyak 8% setiap tahunnya. Di Amerika Serikat, sekitar 6,08 juta orang Amerika mengidap penyakit Alzheimer klinis atau gangguan kognitif ringan yang disebabkan oleh penyakit Alzheimer pada 2017. Jumlah itu diperkirakan akan tumbuh menjadi 15 juta pada tahun 2060. Penyakit Alzheimer adalah penyebab utama kematian urutan keenam di Amerika Serikat, terhitung 3,6% dari semua kematian pada tahun 2014. Sedangkan di Indonesia, usia harapan hidup meningkat pada tahun 2004 dari 68,6 tahun menjadi 72 tahun pada tahun 2015. Dari seluruh penduduk Indonesia jumlah lansia di Indonesia mencapai 20,24 juta atau sekitar 8,03 % berdasarkan hasil susenas tahun 2014. Pada tahun 2010, hasil sensus penduduk adalah 18,1 juta atau 7,6 % dari total jumlah penduduk. Jika dibandingkan dari data tersebut, jumlah lansia di Indonesia mengalami peningkatan. Sehingga diperkirakan jumlah penduduk lansia akan terus meningkat. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016)

Bertambahnya jumlah penduduk lansia akan meningkatkan jumlah penderita penyakit alzheimer, dimana saat ini obat untuk menyembuhkan penyakit alzheimer belum ditemukan. Namun penyakit alzheimer dapat dikurangi dan dihambat dengan perawatan yang tepat. Sehingga deteksi penyakit alzheimer sedini mungkin memiliki peranan yang sangat penting dalam mencegah berkembangnya penyakit alzheimer. Namun hingga saat ini proses untuk

mendiagnosis penyakit alzheimer masih dilakukan secara manual oleh dokter, dengan melakukan pemeriksaan klinis dan beberapa tes kognisi terhadap pasien. Sehingga pada umumnya pasien terlambat mengetahui bahwa dirinya mengidap penyakit alzheimer dan penyakit alzheimer yang diderita oleh pasien sudah berkembang ke tahap yang lebih berat. Oleh karena itu dibutuhkan sistem yang dapat membantu dokter, perawat, dan pasien dalam melakukan diagnosis penyakit alzheimer berdasarkan gejala-gejala yang diderita oleh pasien.

Berdasarkan masalah tersebut, penulis melalui penelitian ini akan membangun sistem untuk membantu diagnosis penyakit alzheimer menggunakan metode *tree*, yang memungkinkan dokter, perawat, dan kerabat dari penderita penyakit alzheimer untuk melakukan diagnosis dini penyakit alzheimer dan memberikan informasi saran pengobatan yang tepat terhadap pasien berdasarkan tahapan penyakit alzheimer untuk memperlambat perkembangan penyakit alzheimer dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Penggunaan metode *tree* pada sistem bertujuan agar pengambilan kesimpulan dapat dilakukan dengan cepat dan akurat yang didapat berdasarkan gejala-gejala yang di masukkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana membangun sistem yang dapat membantu dokter dan pasien penyakit alzheimer dalam melakukan diagnosis alzheimer sesuai dengan tahapannya ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu:

- a. Proses pengambilan keputusan diagnosis menggunakan *tree* yang dibuat oleh seorang pakar, yaitu Dokter Spesialis Syaraf, dr. Fery Luvita Sari, Sp.N.
- b. Output sistem berupa informasi pasien termasuk gejala-gejala yang diderita pasien, tahapan alzheimer yang diderita pasien dan saran pengobatan yang tepat terhadap penderita alzheimer sesuai dengan tahapan alzheimernya.
- c. Pengguna sistem terapi Alzheimer diantaranya yaitu: dokter umum, dokter spesialis, perawat dan kerabat penderita penyakit Alzheimer.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membangun sistem yang dapat membantu dokter, pasien, maupun kerabat dari pasien penyakit alzheimer untuk melakukan diagnosis penyakit alzheimer berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien, dan hasil tes MMSE dan AD8, serta memberikan informasi saran pengobatan yang tepat sesuai dengan tahapan penyakit alzheimer yang diderita pasien.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu:

- a. Membantu pasien atau kerabat pasien untuk melakukan diagnosis awal penyakit alzheimer.
- b. Untuk menghasilkan sistem yang dapat membantu mendiagnosis dan memberikan informasi saran pengobatan yang tepat terhadap penyakit alzheimer sesuai dengan tahapannya.
- c. Untuk membantu dokter, perawat, maupun kerabat dari pasien penyakit alzheimer untuk melakukan diagnosis, penanganan dan perawatan yang tepat terhadap penderita penyakit alzheimer berdasarkan tahapan penyakit alzheimer pada pasien.
- d. Mempermudah dokter atau pakar dalam manajemen basis pengetahuan pada sistem.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dibuat untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan keahlian seorang pakar dengan mengadopsi pengetahuan pakar dalam pengambilan keputusannya. Dengan sistem pakar, orang awam dapat melakukan pekerjaan dan menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dilakukan oleh pakar. Selain itu pakar juga akan terbantu dengan sistem pakar yang bertindak sebagai asisten pakar yang dapat menyelesaikan permasalahan dengan efektif dan cepat. (Kusumadewi, 2003)

Sistem pakar memiliki beberapa komponen penting yaitu (Kusumadewi, 2003) :

- a. Basis pengetahuan yang menyimpan pengetahuan-pengetahuan yang diakuisisi dari seorang pakar yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan.
- b. Inference engine merupakan program yang mengadopsi metode tertentu yang digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan terhadap pengetahuan-pengetahuan yang ada pada basis pengetahuan.
- c. Antarmuka yang digunakan sebagai media atau tampilan yang menghubungkan pengguna dengan sistem.

Pada bagian *inference engine* ada dua cara dalam melakukan inferensi, yaitu:

- a. Forward Chaining adalah penalaran yang dimulai dari fakta (sebelah kiri) terlebih dahulu menuju ke kanan untuk menguji kebenaran hipotesis.
- b. Backward Chaining adalah penalaran yang di mulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut, penalaran akan mencari fakta-fakta yang terdapat pada basis pengetahuan.

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah salah satu cabang dari ilmu komputer yang menjadikan komputer atau mesin dapat meniru kecerdasan manusia dalam melakukan pekerjaan untuk memberikan hasil yang baik. Awalnya komputer hanya dapat melakukan fungsi sederhana yaitu menghitung, namun dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, peran komputer dan kecerdasan buatan semakin dibutuhkan. Kecerdasan buatan tidak hanya

digunakan pada bidang ilmu komputer, namun juga digunakan pada berbagai disiplin ilmu lain. (Kusumadewi, 2003)

2.2.1 Pohon

Pohon merupakan struktur data yang direpresentasikan menyerupai pohon yang memiliki struktur hirarkis. Struktur data pohon terdiri dari *node-node* yang menunjukkan obyek dan busur yang menunjukkan hubungan antar *node*. Pada penelitian ini pengetahuan pakar di representasikan dalam bentuk *binary tree*, di mana setiap *node* memiliki 2 *node* anak. Simbol yang digunakan pada *tree* di penelitian ini yaitu: *ellipse* yang merepresentasikan keadaan awal, persegi yang merepresentasikan tujuan. Selain itu digunakan kode untuk merepresentasikan gejala yang diawali dengan huruf G yang diikuti dengan urutan gejala, dan kode yang merepresentasikan tahapan alzheimer yang diawali dengan huruf P yang diikuti urutan tahapan alzheimer. Representasi pengetahuan dalam bentuk pohon digunakan karena gejala-gejala pada setiap tahapan penyakit alzheimer memiliki hubungan. Gejala-gejala pada tahapan alzheimer yang lebih lanjut merupakan akibat atau turunan dari gejala-gejala pada tahapan alzheimer sebelumnya. (Kusumadewi, 2003)

2.2.2 Decision Tree

Decision tree merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap sekumpulan objek atau record. Teknik ini terdiri dari kumpulan *decision node*, dihubungkan oleh cabang, bergerak ke bawah dari *root node* sampai berakhir di *leaf node* (Yusuf, 2007). Pada *decision tree*, setiap *node* menandakan suatu aturan, setiap cabang merepresentasikan hasil test terhadap aturan, dan *leaf node* merepresentasikan kelas. (Kusnawi, 2007).

2.3 Demensia

Demensia merupakan istilah umum untuk penyakit dan kondisi yang memiliki karakteristik seperti penurunan daya ingat, kemampuan berbahasa, kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan yang berhubungan dengan pikiran lainnya. Demensia merupakan salah satu penyebab utama kelumpuhan dan ketergantungan pada orang tua. Demensia disebabkan oleh kerusakan yang terjadi pada otak yang biasanya disebabkan oleh berbagai penyakit seperti penyakit alzheimer, penyakit *cerebrovascular*, *Lewy body*, *fronto-temporal lobar degeneration* (FTLD), dan penyakit Parkinson. Dari beberapa penyakit tersebut,

alzheimer merupakan penyakit yang paling sering menjadi penyebab utama terjadinya demensia pada orang tua. (Alzheimer's Association, 2019)

2.3.1 Penyakit Alzheimer

Penyakit Alzheimer pertama kali ditemukan pada tahun 1906, Oleh seorang psikiatri Jerman bernama Alois Alzheimer, di mana 70 tahun sebelumnya hanya dianggap sebagai penyebab Demensia yang paling umum dan penyebab utama kematian. Pada tahun 1901, Alois Alzheimer mengamati seorang pasien wanita berumur 51 tahun bernama Auguste. Wanita tersebut sering mengalami kehilangan ingatan jangka pendek, paranoid, dan perubahan kepribadian. Lima tahun kemudian, pada tahun 1906 bulan April, wanita tersebut meninggal, Kemudian Alois Alzheimer dapat mengidentifikasi plak amyloid dan neurofibrillary yang kusut pada otak pasien wanita tersebut setelah dilakukan autopsy.

Alzheimer merupakan penyakit neurodegeneratif yang ditandai dengan gangguan fungsi kognitif dan perilaku. Penyakit Alzheimer merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan dan memiliki tahap praklinis yang lama dan akan berkembang secara progresif. Penyakit Alzheimer menyebabkan perubahan pada otak. Pada penderita penyakit Alzheimer, protein beta-amyloid berakumulasi di luar neuron menjadi plak atau disebut plak beta-amyloid, selain itu protein tau juga berakumulasi di bagian dalam neuron membentuk tau tangles. Plak dan tangles ini merupakan dua dari beberapa perubahan yang terjadi pada otak penderita penyakit Alzheimer. Plak beta-amyloid terakumulasi di luar neuron pada bagian synapsis yang mengganggu komunikasi antar neuron sehingga pada akhirnya neuron akan mati, selain itu plak beta amyloid ini dapat memicu respon imun yang kemudian akan menjadi inflamasi yang akan merusak neuron di sekitarnya.

Penyakit alzheimer memiliki beberapa tahapan, yaitu praklinis, ringan, sedang, dan berat. Pada tahap praklinis perubahan patologis dimulai pada entorhinal cortex, kemudian berlanjut ke hippocampus, yang merupakan bagian yang berhubungan dengan ingatan jangka panjang dan jangka pendek. Daerah yang terkena dampak akan berhenti untuk tumbuh. Pada tahap ini penderita tidak menunjukkan gejala demensia. Pada tahap ringan, penyakit Alzheimer mulai mempengaruhi bagian cerebral cortex, gejala pada tahap ini seperti kehilangan ingatan, sering tersesat, membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan aktivitas sehari-hari, dan perubahan kepribadian dan mood. Pada tahap sedang, penyakit mulai menyerang ke bagian cerebral cortex yang mengontrol bahasa, penalaran, pemrosesan sensorik, dan pemikiran sadar. Gejala pada tahap sedang seperti kehilangan ingatan yang meningkat, masalah dalam

mengenali teman dan keluarga, masalah dalam bahasa seperti membaca dan menulis, serta susah untuk berpikir secara logis. Pada tahap berat, plak dan tangles telah menyebar ke seluruh bagian otak, dan bagian otak mengalami penyusutan. Pada tahap berat, pasien tidak mengenali teman dan keluarganya lagi, gejala lain seperti kehilangan berat badan, kejang, infeksi kulit, kesulitan dalam menelan makanan, peningkatan durasi tidur, dan kontrol kandung kemih dan usus berkurang. Pada tahap berat, penderita penyakit alzheimer lebih sering berada di tempat tidur, dan sangat bergantung dengan orang-orang di sekitarnya. (Lakhan, 2019)

Penyebab penyakit Alzheimer sampai saat ini masih belum diketahui, namun para ahli memiliki pendapat bahwa penyakit Alzheimer disebabkan oleh beberapa faktor seperti intoksikasi logam, gangguan imunitas, polusi udara, neurotransmitter, defisit formasi sel-sel filament, trauma, faktor genetik, Penyakit Alzheimer. Penyakit Alzheimer biasanya disebabkan oleh faktor genetik, namun faktor non genetik seperti lingkungan juga dapat menyebabkan terjadinya penyakit Alzheimer berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan. (Alzheimer's Association, 2019)

2.3.2 Tahapan Penyakit Alzheimer

Terdapat empat tahapan pada penyakit alzheimer, yaitu predemensia, demensia onset awal, demensia moderat, dan demensia tahap lanjut.

Predemensia

Pada tahap ini perubahan awal terjadi pada bagian entorhinal cortex, kemudian perubahan akan mempengaruhi hippocampus, di mana hippocampus merupakan bagian yang bertanggung jawab terhadap memory jangka pendek dan memory jangka panjang. Pada tahap ini gejala-gejala Alzheimer belum terlihat. (Lakhan, 2019)

Demensia Onset Awal

Pada tahap ini penyakit Alzheimer mulai mempengaruhi *cerebral cortex*, jumlah plak dan *tangles* yang bertambah akan merusak bagian otak yang mengendalikan ingatan, kemampuan berbahasa, dan berpikir. Pada tahap ini penderita tampak sehat, namun penderita akan mengalami gangguan terhadap aktivitas sehari-hari yang akan terus bertambah parah. Tahap demensia onset awal memiliki gejala-gejala seperti (Lakhan, 2019) :

- a. Kehilangan ingatan
- b. Kehilangan ingatan mengenai lokasi tempat, sering tersesat.

- c. Memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengerjakan aktivitas sehari-hari
- d. Memiliki masalah dalam menangani keuangan
- e. Pengambilan keputusan yang buruk
- f. Hilangnya spontanitas dan rasa inisiatif
- g. Perubahan mood dan kepribadian, gelisah

Demensia Moderat

Tahap demensia moderat merupakan tahap yang paling lama dan dapat berlangsung selama bertahun-tahun, Pada tahap ini, kerusakan pada otak telah menyebar lebih jauh hingga bagian otak yang mengendalikan kemampuan berbahasa, berpikir, pemrosesan sensorik, dan pikiran sadar. Bagian pada otak yang terkena kerusakan tersebut akan terus mengalami penurunan, sehingga gejala-gejala pada penyakit alzheimer akan lebih jelas dan semakin bertambah parah. Gejala pada tahap ini seperti (Lakhan, 2019) :

- a. Kehilangan ingatan dan kebingungan yang semakin bertambah parah.
- b. Rentang perhatian yang pendek.
- c. Kesulitan dalam mengenali teman dan keluarga.
- d. Kesulitan dalam berbahasa, masalah dalam membaca, menulis, dan pemrosesan angka.
- e. Kesulitan dalam mengatur pikiran dan berpikir secara logis.
- f. Ketidakmampuan dalam mempelajari hal baru atau mengatasi situasi yang baru atau situasi yang tidak terduga.
- g. Pernyataan dan gerakan yang diulang-ulang, sesekali mengalami kejang otot.
- h. Kehilangan kontrol impuls.
- i. Masalah dalam perseptual motorik.
- j. Halusinasi, delusi, kecurigaan, dan cepat marah.

Demensia Tahap Lanjut

Pada tahap lanjut, plak dan *tangles* telah menyebar hingga seluruh bagian otak, dan bagian-bagian otak telah mengalami penurunan lebih parah dari tahap sebelumnya. Gejala pada tahap lanjut seperti (Lakhan, 2019) :

- a. Tidak dapat mengenali keluarga, teman dan berkomunikasi.
- b. Sangat bergantung kepada orang lain dalam memenuhi kebutuhannya.
- c. Frekuensi tidur yang meningkat.

- d. Kejang, kesulitan dalam menelan, kesulitan dalam melakukan aktivitas fisik seperti duduk, berjalan, dll.
- e. Kehilangan kontrol terhadap kandung kemih dan usus.
- f. Mudah terkena infeksi, seperti infeksi kulit, pneumonia.

2.3.3 Diagnosis Demensia

Pada penelitian ini diagnosis dilakukan berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien dan skor pasien terhadap instrumen penapisan *Mini Mental State Examination* (MMSE), dan AD8. MMSE merupakan tes pemeriksaan gangguan kognisi terhadap penderita penyakit alzheimer dan AD8 merupakan tes yang ditujukan terhadap keluarga penderita penyakit alzheimer. Dalam proses diagnosis penyakit demensia, melakukan tes wawancara terhadap keluarga pasien dan melakukan tes kognisi terhadap penderita akan meningkatkan akurasi dalam diagnosis demensia. (Ong et al., 2015)

Mini Mental State Examination (MMSE)

MMSE merupakan instrumen berupa daftar pertanyaan yang digunakan untuk pemeriksaan gangguan kognisi sederhana dimana MMSE menguji kemampuan mental seperti daya ingat, perhatian, dan kemampuan berbahasa. MMSE direkomendasikan karena paling sering digunakan dan penggunaannya yang luas. Selain itu MMSE juga dapat digunakan untuk memberikan penilaian terhadap perubahan fungsi kognisi pada pasien yang telah dinyatakan mengidap demensia. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi skor MMSE seperti tingkat pendidikan, usia, dan etnis. MMSE memiliki skor maksimum 30, dimana skor yang lebih rendah menunjukkan adanya gangguan kognisi. Gangguan kognisi dibagi menjadi 4 derajat yaitu ringan, sedang, sedang-berat, dan berat. Dimana masing-masing derajat memiliki rentang nilai MMSE yang berbeda. Berikut adalah tabel hubungan nilai MMSE dengan derajat gangguan kognisi. (Ong et al., 2015)

Tabel 2.1 Hubungan derajat gangguan kognisi dengan nilai MMSE

Derajat	Nilai MMSE
Ringan	MMSE 21-26
Sedang	MMSE 15-20
Sedang-berat	MMSE 10-14
Berat	MMSE 0-9

Sumber: Panduan Praktik Klinik Diagnosis dan Penatalaksanaan Demensia (Ong et al., 2015)

AD8

AD8 adalah instrumen yang berupa daftar pertanyaan yang memiliki delapan pertanyaan yang mencakup aspek kognisi dan fungsional. AD8 digunakan untuk membantu membedakan pasien yang menderita demensia dan pasien yang tidak menderita demensia. AD8 ditujukan kepada keluarga pasien yang mengetahui kondisi pasien sehari-hari dan biasanya digunakan sebagai salah satu tes skrining sebelum memulai pemeriksaan gangguan mental lainnya pada penderita penyakit demensia. AD8 memiliki penilaian yang sangat sederhana, jawaban hanya berupa ya, tidak, dan tidak tahu. Dimana ya jika dikonversikan menjadi nilai angka adalah 1, tidak dan tidak tahu jika dikonversikan ke dalam nilai angka adalah 0. Untuk menentukan apakah pasien memiliki gangguan kognisi, ditentukan dengan skor AD8, yaitu jika skor AD8 adalah 0 atau 1, maka pasien dinyatakan tidak memiliki gangguan kognisi, namun jika skor AD8 adalah 2 atau lebih dari 2 maka pasien dinyatakan memiliki gangguan kognisi. (Ong et al., 2015)

2.3.4 Intervensi Farmakologi

Dalam penanganan penyakit alzheimer terdapat beberapa intervensi yang dapat diterapkan terhadap pasien, yaitu intervensi farmakologi, dan intervensi nonfarmakologi. Pada intervensi farmakologi, digunakan beberapa obat untuk memperkuat kognisi. (Ong et al., 2015)

Penguat Kognisi

Pada tahap awal alzheimer fungsi kolinergik yang berperan dalam pemrosesan informasi pada hippocampus mengalami kerusakan. Penguat kognisi Kolinesterase Inhibitor (AChEI) bekerja dengan meningkatkan kadar asetilkolin dan mencegah kerusakan asetilkolin pada otak untuk menggantikan fungsi kolinergik yang hilang. Selain itu terdapat mekanisme lain yang dilakukan penguat kognisi yaitu dengan menstimulasi secara terus-menerus pada reseptor NMDA. Penguat kognisi yang direkomendasikan untuk demensia ringan hingga sedang adalah Kolinesterase Inhibitor, sedangkan untuk demensia sedang hingga berat penguat kognisi yang disetujui adalah memantin yang merupakan NMDA antagonis, dan penguat kognisi yang hanya disetujui untuk demensia berat adalah donepezil. (Ong et al., 2015)

Donepezil

Donepezil diindikasikan untuk pengobatan demensia alzheimer. Donepezil telah terbukti efektif dalam memperbaiki fungsi kognisi pada pasien alzheimer tahap ringan hingga sedang, juga pada pasien alzheimer tahap sedang hingga berat. Donepezil bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase yang menghancurkan asetilkolin dan meningkatkan asetilkolin. Dosis yang direkomendasikan untuk pasien alzheimer dengan tahap ringan hingga sedang adalah 5-10 mg/hari. Sedangkan dosis yang dianjurkan untuk pasien alzheimer dengan tahap sedang hingga berat adalah 10 atau 23 mg/hari. Berdasarkan 13 RCT dan 2 review sistematis, donepezil berguna dalam terapi penurunan kognisi pada penderita penyakit alzheimer. Jika dilihat dari skor MMSE, penggunaan donepezil 10 mg pada perubahan dari dasar lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan plasebo. Pada beberapa RCT, donepezil meningkatkan skor MMSE 0.8 poin jika dibandingkan dengan plasebo. (Ong et al., 2015)

Rivastigmine

Rivastigmine diindikasikan untuk pengobatan terhadap pasien alzheimer dengan tahap ringan hingga sedang. Dosis awal yang dianjurkan adalah 1,5 mg dalam bentuk kapsul, dengan dosis maksimum 12 mg/hari. Rivastigmine merupakan inhibitor AchE dan BchE otak yang ampuh. Cara kerja rivastigmine secara pasti belum diketahui, namun rivastigmine dianggap meningkatkan fungsi kolinergik dengan cara meningkatkan konsentrasi asetilkolin. Untuk pasien alzheimer dengan tahap ringan hingga sedang dosis yang dianjurkan adalah 1,5 mg oral dalam bentuk kapsul, dengan dosis maksimum 12 mg/hari. Sedangkan untuk pasien alzheimer dengan semua tahap dari ringan hingga berat boleh menggunakan patch transdermal dengan dosis 13,3 mg/24 jam. Berdasarkan 4 RCT dan 3 review sistematis, rivastigmine dengan dosis yang tinggi (6-12 mg/hari) berguna untuk memperbaiki fungsi kognisi pada penderita penyakit alzheimer. Titrasi dosis perlu dilakukan dalam penggunaan rivastigmine. (Ong et al., 2015)

Galantamine

Galantamine diindikasikan untuk pengobatan terhadap pasien demensia alzheimer dengan tahap ringan hingga sedang. Galantamine bekerja dengan cara meningkatkan fungsi kolinergik dan kemungkinan menghambat AChE. Dosis yang dianjurkan untuk penggunaan awal dalam bentuk tablet adalah 4 mg dua kali sehari, sedangkan untuk penggunaan awal dalam bentuk tablet yang bekerja lebih lama dengan dosis 8 mg/hari. Dosis pemeliharaan yang dianjurkan setelah dilakukan titrasi dosis adalah 16-24 mg/hari. Berdasarkan review sistematis

terhadap 7 RCT, galantamin hanya memberikan sedikit perbaikan fungsi kognisi. (Ong et al., 2015)

Memantine

Memantine telah disetujui untuk pengobatan terhadap pasien alzheimer dengan tahap sedang hingga berat. Dosis yang dianjurkan untuk penggunaan awal dalam bentuk tablet adalah 5 mg/hari dan dapat ditingkatkan menjadi dosis maksimum 20 mg/hari. Sedangkan untuk penggunaan awal dalam bentuk kapsul yang bekerja lebih lambat adalah 7 mg/hari dan dapat ditingkatkan hingga dosis maksimum 28 mg/hari. Memantine dapat diberikan jika pasien penyakit alzheimer tidak dapat mentoleransi AchEI. (Ong et al., 2015)

2.3.5 Intervensi Nonfarmakologi

Intervensi nonfarmakologi atau intervensi psikososial memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien penyakit alzheimer. Pendekatan multidimensial sangat penting agar intervensi menjadi lebih efektif, karena hingga saat ini belum ada pendekatan psikososial tunggal yang optimal. Pendekatan lebih baik memiliki fokus pada individu dan disesuaikan dengan kebutuhan, kepribadian, kekuatan, dan preferensi.

Beberapa hal yang penting untuk diperhatikan dalam evaluasi perencanaan perawatan, seperti: kesehatan fisik, depresi, efek samping dari pengobatan, faktor lingkungan fisik, faktor psikososial, riwayat penyakit individu, masalah aktivitas sehari-hari agar mandiri, meningkatkan fungsi kognisi, beradaptasi dan belajar ketrampilan, dan meminimalkan bantuan yang dibutuhkan oleh pasien penyakit alzheimer.

Intervensi dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan tujuan akhir yang ingin dicapai, yaitu: mempertahankan fungsi kognitif, manajemen perilaku sulit – agitasi, agresi, dan psikosis, dan mengurangi gangguan emosional komorbid. (Ong et al., 2015)

Mempertahankan Kognisi

Untuk mempertahankan fungsi pada penderita penyakit alzheimer, dapat dilakukan dengan dua cara yaitu : Mengadopsi strategi untuk meningkatkan kemandirian penderita penyakit alzheimer, dan memelihara fungsi kognitif penderita penyakit alzheimer. (Ong et al., 2015)

Strategi untuk Meningkatkan Kemandirian

Tahapan demensia alzheimer yang diderita oleh pasien penyakit alzheimer menentukan tingkat kemandirian pasien. Peran *caregiver* sangat dibutuhkan untuk mendorong pasien penyakit alzheimer agar memiliki peran lebih aktif dan mempertahankan kemandirian pasien dalam jangka waktu yang panjang dengan cara-cara yang menarik dan kreatif. Terdapat strategi- strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemandirian pasien, yaitu : strategi komunikasi, pelatihan keterampilan ADL / perencanaan kegiatan, teknologi bantuan / *telecare* / *adaptive aids*, latihan fisik, rehabilitasi, dan intervensi kombinasi. (Ong et al., 2015)

Komunikasi

Untuk meningkatkan kemandirian pasien alzheimer strategi komunikasi yang digunakan adalah dengan menggunakan bahasa sederhana, kalimat pendek dan efektif. Selain itu, komunikasi nonverbal, seperti isyarat dan gerakan tubuh, dan komunikasi secara tertulis melalui tulisan atau buku juga dapat digunakan terhadap pasien penyakit alzheimer. (Ong et al., 2015)

Pelatihan Keterampilan ADL/Perencanaan Kegiatan

Pelatihan keterampilan aktivitas harian dapat membuat pasien penyakit alzheimer menjadi lebih mandiri dalam melakukan kegiatan sehari-hari, contohnya: mandi, makan, dan memakai pakaian), dan membantu mempertahankan kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari yang masih ada pada diri pasien. (Ong et al., 2015)

Teknologi Bantuan

Teknologi bantuan untuk mempertahankan fungsi pada pasien penyakit alzheimer dapat berupa produk, sistem, maupun peralatan yang dapat memelihara fungsi kognitif pasien. Teknologi bantuan dalam bentuk sistem telekomunikasi dan komputer dapat digunakan untuk mengasuh pasien penyakit alzheimer dengan jarak jauh. (Ong et al., 2015)

Latihan Fisik

Aktivitas fisik dan olahraga dapat menghambat perkembangan penyakit alzheimer dan melindungi kesehatan otak. Peningkatan kesehatan peredaran darah dihubungkan dengan ukuran hippocampal yang lebih besar pada pasien alzheimer dengan tahap ringan, yang

menunjukkan kesehatan peredaran darah dapat mempengaruhi atrofi pada otak pasien alzheimer.

Aktivitas fisik sebaiknya dilakukan secara individual dengan menyesuaikan kemampuan yang masih ada pada pasien alzheimer. Selain itu lingkungan pasien harus aman dan tidak asing bagi pasien. Dokter sebaiknya mendorong pasien agar berpartisipasi dalam kegiatan yang dapat menstimulasi kognitif pasien, namun tidak membuat pasien stress. (Ong et al., 2015)

2.4 Skala Likert

Skala likert adalah skala yang memiliki empat atau lebih pertanyaan yang menghasilkan nilai yang dapat digunakan untuk mengetahui preferensi individu, pengetahuan, sikap, atau perilaku. Skala likert banyak digunakan oleh peneliti karena kemudahannya (Budiaji, 2013). Persamaan untuk menghitung nilai index pada skala likert adalah :

$$\text{index} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor tertinggi} \cdot \text{jumlah responden}} \cdot 100\% \quad (2.1)$$

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit alzheimer berbasis fuzzy sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh R. M. Mallika, K. UshaRani, dan K. Hemalatha. Penelitian tersebut membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit alzheimer berdasarkan citra otak yang di scan. Metode yang digunakan adalah *image preprocessing*, *segmentation*, *feature extraction*, dan *classification*. Pada tahap *image preprocessing*, *noise* pada citra otak akan dihilangkan agar citra menjadi lebih baik. Pada tahap *segmentation*, dilakukan segmentasi pada daerah hippocampus. Pada tahap *feature extraction*, volume dari hippocampus di ekstraksi. Kemudian pada tahap *classification*, gambar tersebut akan di klasifikasi menggunakan *fuzzy inference system*. (Mallika, Usharani, & Hemalatha, n.d.)

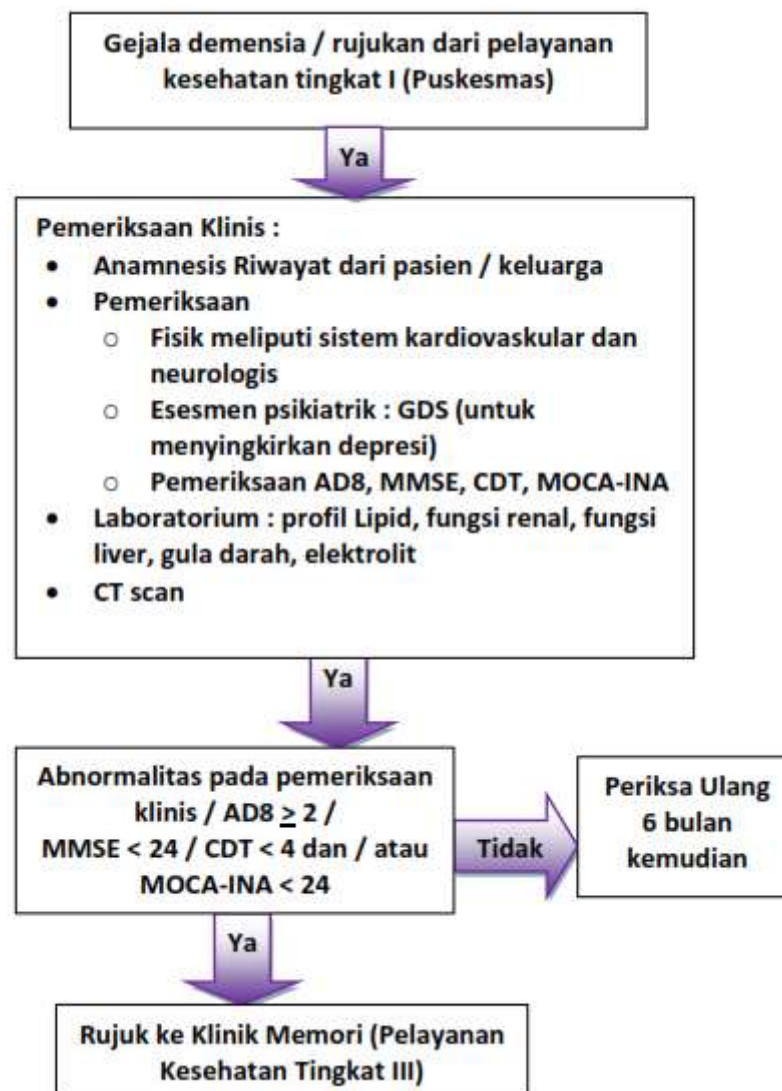
BAB III

ANALISIS SISTEM

3.1 Identifikasi Masalah

Sampai saat ini belum ada obat yang dapat menyembuhkan kerusakan syaraf yang disebabkan oleh penyakit Alzheimer. Namun perkembangan penyakit Alzheimer dapat diperlambat dengan melakukan perawatan yang tepat terhadap pasien penyakit alzheimer. Oleh karena itu deteksi Alzheimer sedini mungkin memiliki peranan yang sangat penting untuk mencegah berkembangnya penyakit alzheimer. Hingga saat ini diagnosis penyakit alzheimer masih dilakukan oleh dokter secara manual, dengan melakukan pemeriksaan klinis dan beberapa tes terhadap pasien. Sehingga diagnosis biasanya tidak dapat dilakukan secara mandiri. Akibatnya banyak pasien penderita penyakit alzheimer terlambat mengetahui bahwa dirinya mengidap alzheimer yang pada akhirnya penyakit alzheimer sudah berkembang ke tahap yang lebih lanjut.

Hingga saat ini proses yang diterapkan untuk mendiagnosis penyakit alzheimer pada pasien yang dilakukan oleh klinik atau rumah sakit berdasarkan algoritma skrining demensia yang terdapat pada buku panduan dari perhimpunan spesialis saraf Indonesia. Pada algoritma skrining tersebut dijelaskan bahwa pemeriksaan dilakukan dengan pemeriksaan fisik yang kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan klinis, yang menggunakan MMSE, CDT, AD8, atau MOCA-INA. Jika terdapat abnormalitas pada pemeriksaan klinis, maka pasien dirujuk ke klinik memori, jika tidak maka pasien disarankan untuk melakukan pemeriksaan enam bulan kemudian. Gambar 3.1 berikut merupakan algoritma skrining demensia pada pelayanan kesehatan tingkat II.



Gambar 3.2 Algoritma Skrining Demensia Pada Pelayanan Kesehatan Tingkat II (Ong et al., 2015)

Sehingga dibutuhkan sistem yang dapat membantu untuk mendiagnosa penyakit alzheimer pada pasien berdasarkan hasil tes MMSE, AD8, dan gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Pada sistem terdapat tes kognisi MMSE dan AD8 Gejala-gejala pada setiap tahapan penyakit alzheimer memiliki hubungan, gejala-gejala pada tahapan alzheimer yang lebih lanjut merupakan turunan dari gejala-gejala alzheimer pada tahapan sebelumnya, sehingga metode tree merupakan metode yang tepat untuk digunakan dalam mengambil keputusan. Pada sistem pakar ini, proses akuisisi pengetahuan dilakukan terhadap Dokter Spesialis Syaraf, dr. Fery Luvita Sari, Sp.N. Pengetahuan pakar direpresentasikan dalam bentuk tree, kemudian sistem akan melakukan pengambilan keputusan dengan melakukan pencocokan gejala-gejala yang

dialami oleh pasien terhadap tree tersebut. Hasil diagnosis dari sistem berupa tahapan penyakit alzheimer yang diderita oleh pasien, dan saran pengobatan yang tepat terhadap tahapan penyakit alzheimer tersebut. sehingga diagnosa dapat dilakukan secara mandiri dan sedini mungkin agar perkembangan penyakit alzheimer dapat diperlambat guna meningkatkan kualitas hidup dari pasien penyakit alzheimer.

3.1.1 Tabel Data Gejala Penyakit Alzheimer

Data gejala berikut ini adalah gejala-gejala yang biasanya dialami oleh pasien penyakit alzheimer. Kode yang dipakai pada data gejala diawali dengan huruf G diikuti dengan nomor gejalanya. Gejala-gejala penyakit alzheimer dapat dilihat pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 Gejala Penyakit Alzheimer

Kode Gejala	Gejala
G001	Sering hilang ingatan
G002	Perubahan kepribadian atau mood
G003	Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk menelusuri kembali langkah-langkah
G004	Susah untuk mengenali teman dan keluarga
G005	Kesulitan dalam berpikir secara logis
G006	Sulit dalam memecahkan masalah sederhana
G007	Masalah dalam pemahaman gambar visual dan hubungan spasial
G008	Sering tersesat
G009	Kesulitan dalam berbahasa atau menulis
G010	Kebingungan dengan waktu atau tempat
G011	Penurunan dalam membaca atau menulis
G012	Mudah marah atau emosi tidak stabil
G013	Kesulitan menyelesaikan tugas-tugas yang akrab di rumah, di tempat kerja atau di waktu luang
G014	Penarikan dari pekerjaan atau kegiatan sosial
G015	Perubahan suasana hati dan kepribadian, termasuk apatis dan depresi

Sumber: dr. Fery Luvita Sari, Sp.N

3.1.2 Tabel Relasi Gejala dengan Tahapan Alzheimer

Penyakit alzheimer memiliki 4 tahapan, yaitu predemensia,, demensia onset awal, demensia moderat, dan demensia tahap lanjut. Masing-masing tahapan memiliki gejala-gejala yang menunjukkan masing-masing tahapan alzheimer. Gejala-gejala dan hubungannya dengan tahapan penyakit alzheimer diperoleh dari dokter spesialis saraf, dr. Fery Luvita Sari, dan beberapa jurnal penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Relasi gejala dengan tahapan alzheimer dapat dilihat pada tabel 3.2:

Tabel 3.2 Tabel relasi gejala dengan tahapan alzheimer

Kode Gejala	Gejala	Tahapan			
		P1	P2	P3	P4
G001	Sering hilang ingatan	*			
G002	Perubahan kepribadian atau mood	*			
G003	Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk menelusuri kembali langkah-langkah	*			
G004	Susah untuk mengenali teman dan keluarga		*		
G005	Kesulitan dalam berpikir secara logis		*		
G006	Sulit dalam memecahkan masalah sederhana		*		
G007	Masalah dalam pemahaman gambar visual dan hubungan spasial		*		
G008	Sering tersesat			*	
G009	Kesulitan dalam berbahasa atau menulis			*	
G010	Kebingungan dengan waktu atau tempat			*	
G011	Penurunan dalam membaca atau menulis			*	
G012	Mudah marah atau emosi tidak stabil			*	
G013	Kesulitan menyelesaikan tugas-tugas yang akrab di rumah, di tempat kerja atau di waktu luang				*
G014	Penarikan dari pekerjaan atau kegiatan sosial				*
G015	Perubahan suasana hati dan kepribadian, termasuk apatis dan depresi				*

Sumber: dr. Fery Luvita Sari, Sp.N

Keterangan :

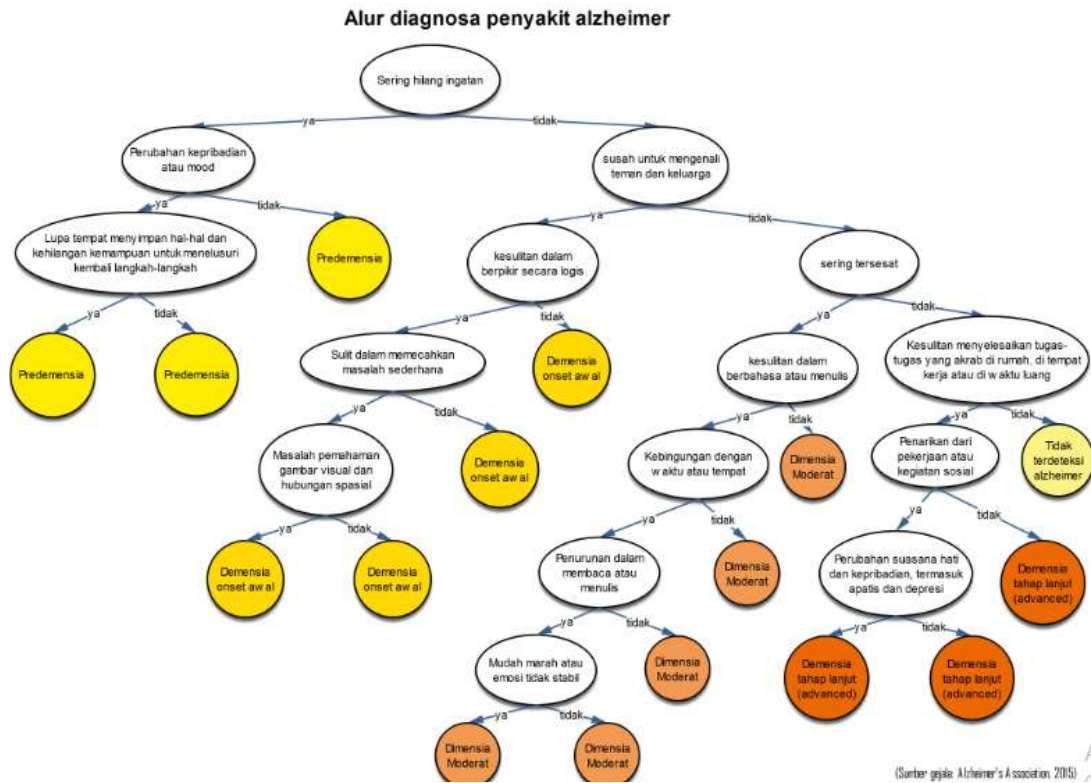
- a. P1 : Predemensia
- b. P2 : Demensia Onset Awal
- c. P3 : Demensia Moderat
- d. P4 : Demensia Tahap Lanjut

3.2 Representasi Pengetahuan

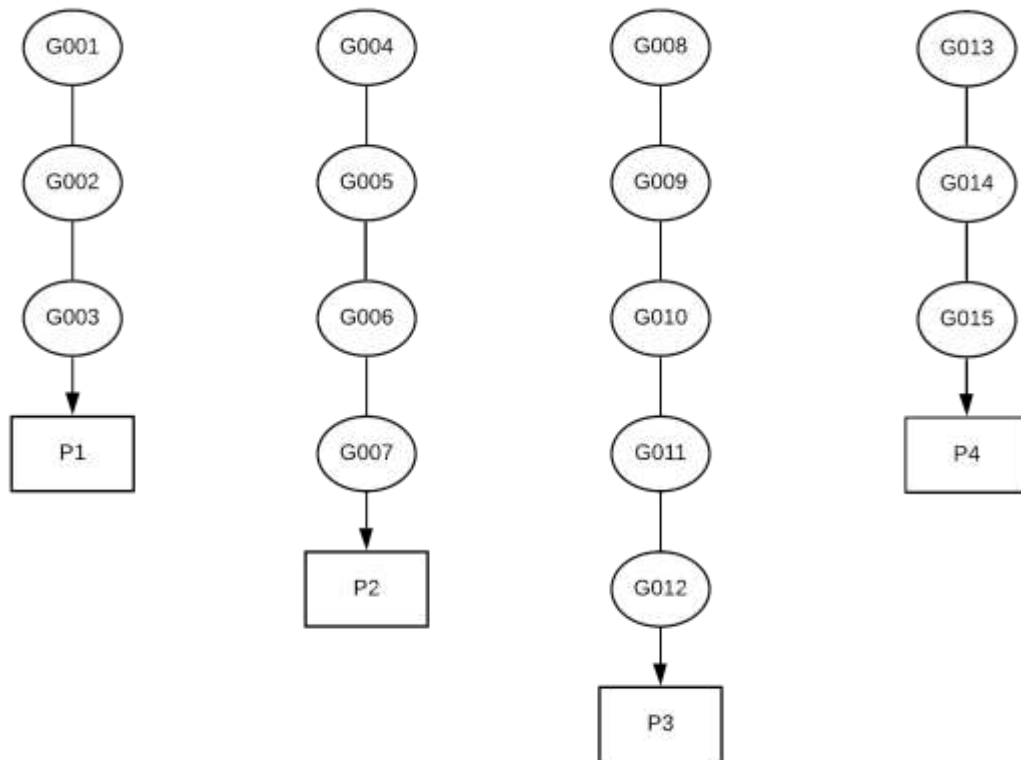
Representasi pengetahuan pada sistem pakar ini adalah dalam bentuk tree. Data aturan akan disimpan dalam bentuk pohon keputusan, sehingga pakar dapat dengan mudah mengelola data aturan tanpa perlu pemahaman yang kompleks tentang aturan tree. Representasi pengetahuan, alur diagnosa penyakit alzheimer, dan pohon keputusan dapat dilihat pada tabel 3.3, gambar 3.2 dan gambar 3.3:

Tabel 3.3 Tabel representasi pengetahuan

_id	Gejala	Tahapan	Path
G001	Sering hilang ingatan	Predemensia	null
G002	Perubahan kepribadian atau mood	Predemensia	, G001,
G003	Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk menelusuri kembali langkah-langkah	Predemensia	, G001, G002,
G004	Susah untuk mengenali teman dan keluarga	Demensia Onset Awal	null
G005	Kesulitan dalam berpikir secara logis	Demensia Onset Awal	, G004,
G006	Sulit dalam memecahkan masalah sederhana	Demensia Onset Awal	, G004, G005,
G007	Masalah dalam pemahaman gambar visual dan hubungan spasial	Demensia Onset Awal	, G004, G005, G006,
G008	Sering tersesat	Demensia Moderat	null
G009	Kesulitan dalam berbahasa atau menulis	Demensia Moderat	,G008,
G010	Kebingungan dengan waktu atau tempat	Demensia Moderat	,G008, G009,
G011	Penurunan dalam membaca atau menulis	Demensia Moderat	,G008, G009, G010,
G012	Mudah marah atau emosi tidak stabil	Demensia Moderat	,G008, G009, G010, G011,
G013	Kesulitan menyelesaikan tugas-tugas yang akrab di rumah, di tempat kerja atau di waktu luang	Demensia Tahap Lanjut	null
G014	Penarikan dari pekerjaan atau kegiatan sosial	Demensia Tahap Lanjut	,G013,
G015	Perubahan suasana hati dan kepribadian, termasuk apatis dan depresi	Demensia Tahap Lanjut	,G013, G014,



Gambar 3.3 Alur Diagnosa Penyakit Alzheimer



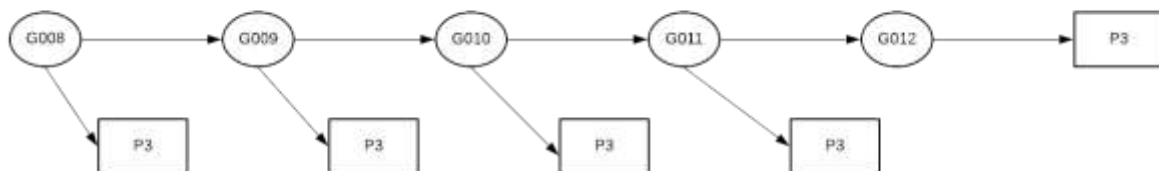
Gambar 3.4 Pohon Keputusan Sistem Diagnosa Penyakit Alzheimer

3.3 Model Pengambilan Keputusan

Sistem ini menggunakan *tree* untuk mengambil keputusan dalam proses diagnosis tahapan alzheimer yang diderita oleh pasien. Contoh kasus dalam pengambilan keputusan pada sistem ini, diketahui pasien berusia 44 tahun dengan gejala :

- a. Sering tersesat (G008)
- b. Kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009)
- c. Kebingungan dengan waktu atau tempat (G010)
- d. Penurunan dalam membaca atau menulis (G011)
- e. Mudah marah atau emosi tidak stabil (G012)

Maka pengambilan keputusannya dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut :



Gambar 3.5 Pengambilan Keputusan Diagnosis Alzheimer

- a. Jika terdapat gejala sering tersesat (G008), maka kesimpulannya menderita penyakit alzheimer dengan tahap demensia moderat (P3).
- b. Jika terdapat gejala sering tersesat (G008) dan kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009), maka kesimpulannya menderita penyakit alzheimer dengan tahap demensia moderat (P3).
- c. Jika terdapat gejala sering tersesat (G008), kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009), dan kebingungan dengan waktu atau tempat (G010), maka kesimpulannya menderita penyakit alzheimer dengan tahap demensia moderat (P3).
- d. Jika terdapat gejala sering tersesat (G008), kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009), kebingungan dengan waktu atau tempat (G010), dan penurunan dalam membaca atau menulis (G011), maka kesimpulannya menderita penyakit alzheimer dengan tahap demensia moderat (P3).
- f. Jika terdapat gejala sering tersesat (G008), kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009), kebingungan dengan waktu atau tempat (G010), dan penurunan dalam membaca atau menulis (G011), dan mudah marah atau emosi tidak stabil (G012), maka kesimpulannya menderita penyakit alzheimer dengan tahap demensia moderat (P3).

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk membangun sistem yang dapat mendiagnosis penyakit alzheimer seperti yang dilakukan oleh dokter, perlu dilakukan analisis kebutuhan sistem, baik dari input, proses, antarmuka, dan output. Sehingga akan mempermudah dalam proses perancangan sistem.

3.4.1 Analisis Kebutuhan Masukan (Input)

Kebutuhan masukan dari sistem ini terdiri atas :

- a. Data diri pasien
- b. Data gejala penyakit alzheimer yang dialami pasien
- c. Data skor MMSE pasien
- d. Data skor AD8-INA pasien
- e. Data gejala penyakit alzheimer
- f. Data aturan tree
- g. Data saran pengobatan penyakit alzheimer berdasarkan tahapan.

3.4.2 Analisis Kebutuhan Proses

Terdapat beberapa proses dalam sistem diagnosis penyakit alzheimer, yaitu:

- a. Proses pengolahan data dokter
Sistem dapat melakukan pengolahan data dokter yaitu menambah, mengedit, dan menghapus data dokter atau pakar.
- b. Proses pengolahan data pasien
Sistem dapat melakukan pengolahan data pasien yaitu menambah, mengedit, dan menghapus data pasien.
- c. Proses pengolahan data gejala
Sistem dapat melakukan pengolahan data gejala yaitu menambah, mengedit, dan menghapus data gejala.
- d. Proses pengolahan data aturan
Sistem dapat melakukan pengolahan data aturan yaitu menambah, mengedit, dan menghapus aturan.
- e. Proses pengolahan data saran pengobatan
Sistem dapat melakukan pengolahan data saran pengobatan seperti menambah, mengedit, dan menghapus data saran pengobatan.

f. Proses pengolahan data konsultasi

Proses pengolahan data konsultasi bertujuan untuk melakukan konsultasi diagnosis penyakit alzheimer terhadap pasien. Pasien akan menjawab beberapa pertanyaan dari tes MMSE dan AD8, kemudian sistem akan memunculkan gejala-gejala penyakit alzheimer, selanjutnya pasien atau dokter akan memilih gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Setelah itu sistem akan mengambil keputusan berdasarkan hasil tes MMSE dan AD8, dan gejala-gejala yang dialami oleh pasien.

g. Proses pengolahan data hasil diagnosis

Proses pengolahan data hasil diagnosis pasien bertujuan untuk melakukan penyimpanan data hasil konsultasi dan diagnosis masing-masing pasien.

3.4.3 Analisis Kebutuhan Keluaran (Output)

Kebutuhan keluaran pada sistem ini berupa hasil konsultasi dan diagnosis yang dilakukan oleh dokter atau pasien. Sistem menampilkan hasil konsultasi dan diagnosis berupa skor MMSE, dan AD8-INA, tahapan penyakit alzheimer yang diderita pasien, serta saran pengobatan yang sesuai dengan tahapan penyakit alzheimer yang diderita pasien.

3.4.4 Analisis Kebutuhan Tampilan

Tampilan yang terdapat pada sistem ini antara lain :

- a. Tampilan halaman login
- b. Tampilan halaman utama dokter
- c. Tampilan halaman data pasien
- d. Tampilan tambah pasien
- e. Tampilan edit pasien
- f. Tampilan halaman data aturan
- g. Tampilan tambah aturan
- h. Tampilan edit aturan
- i. Tampilan halaman data gejala
- j. Tampilan tambah gejala
- k. Tampilan edit gejala
- l. Tampilan halaman data saran pengobatan
- m. Tampilan tambah saran pengobatan
- n. Tampilan edit saran pengobatan

- o. Tampilan halaman utama pasien
- p. Tampilan halaman tes MMSE
- q. Tampilan halaman tes AD8
- r. Tampilan halaman pilih gejala
- s. Tampilan halaman hasil diagnosis

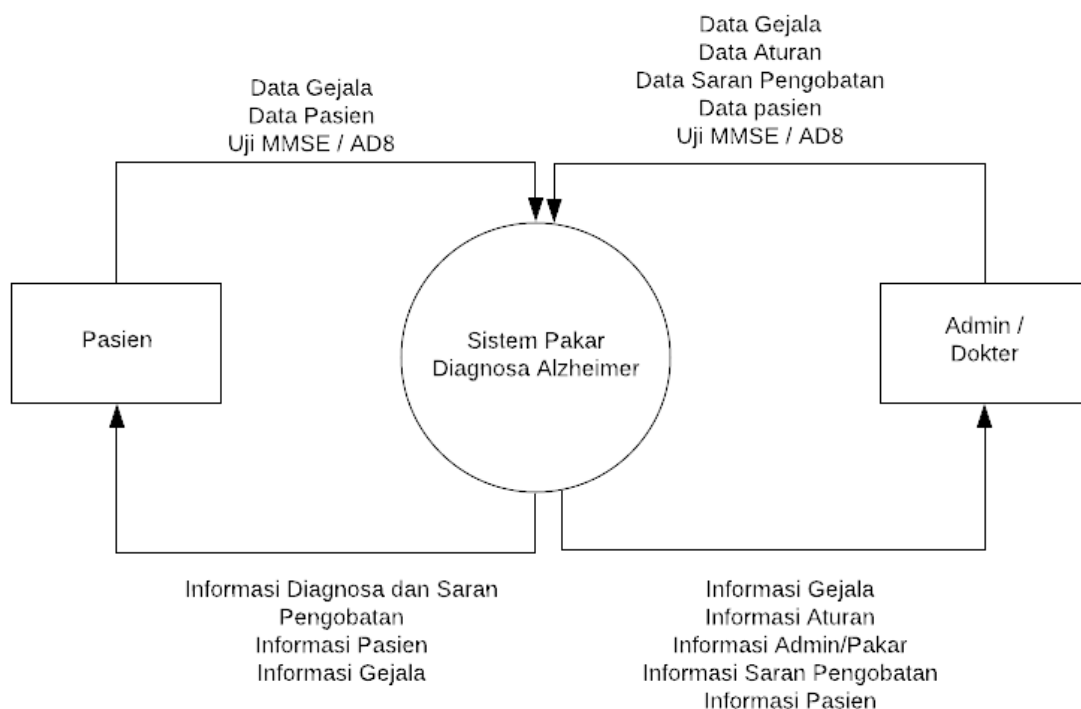
BAB IV PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Data Flow Diagram

Perancangan data flow diagram digunakan untuk mengetahui aliran data pada proses-proses yang terdapat pada sistem sehingga dapat mempermudah dalam tahap perancangan dan implementasi sistem.

4.1.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks)

Diagram konteks ini terdiri dari dua terminator dan satu proses, proses pada diagram konteks ini mencakup seluruh proses yang ada pada sistem ini. Dokter memiliki hak akses untuk mengelola data gejala, data aturan, data saran pengobatan, data pasien, dan uji MMSE / AD8. Pasien pada sistem ini memiliki hak akses untuk memasukkan data pasien, data gejala, dan uji MMSE / AD8. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar 4.1



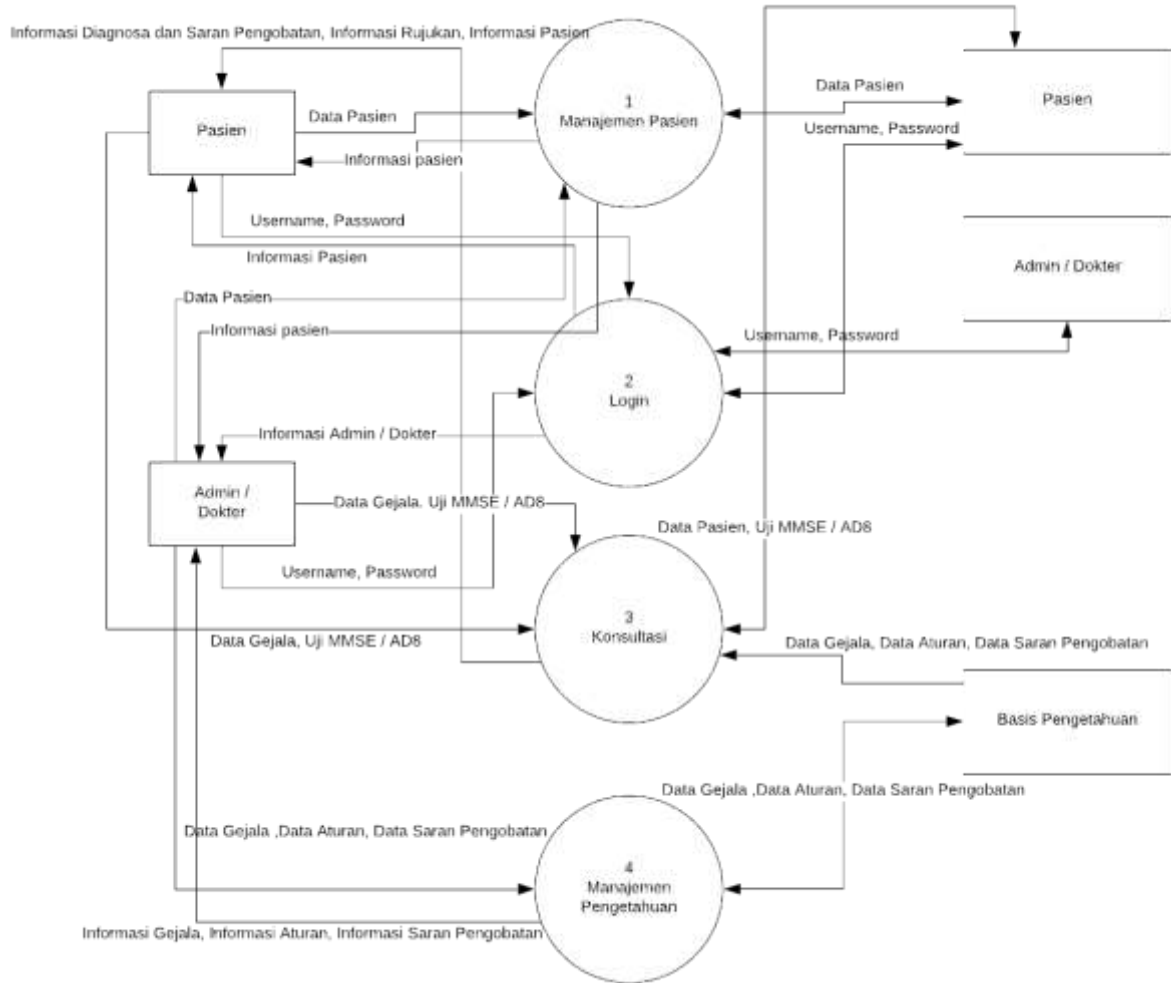
Gambar 4.1 Diagram Konteks Sistem Untuk Membantu Diagnosis Alzheimer

4.1.2 DFD Level 1

DFD level 1 ini adalah DFD yang menggambarkan hubungan proses-proses yang terdapat didalam sistem pakar diagnosa alzheimer ini dan merupakan pengembangan dari DFD level 0 (diagram konteks). DFD level 1 pada perancangan sistem pakar ini terdiri dari empat proses, yaitu :

- a. Proses manajemen pasien digunakan untuk menambah, menghapus, dan mengedit data pasien. Proses ini dapat dilakukan oleh pakar dan pasien.
- b. Proses login dilakukan untuk masuk ke sistem. Pada proses ini dilakukan autentikasi pasien ataupun pakar.
- c. Proses konsultasi digunakan untuk melakukan diagnosis penyakit alzheimer terhadap pasien berdasarkan gejala yang dimiliki oleh pasien.
- d. Proses manajemen pengetahuan digunakan untuk menambah, menghapus, dan mengedit data gejala, data sarang pengobatan, dan data aturan. Proses ini hanya dapat dilakukan oleh pakar.

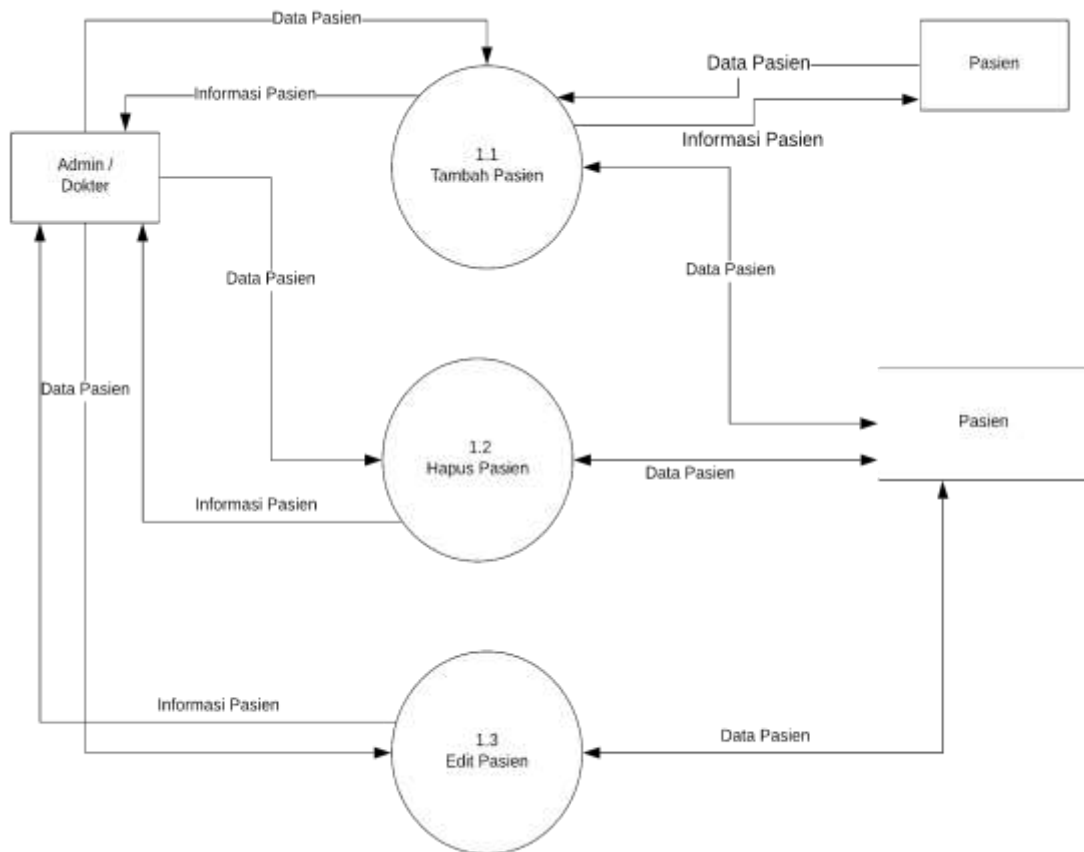
Diagram DFD level 1 dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 DFD Level 1

4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Pasien

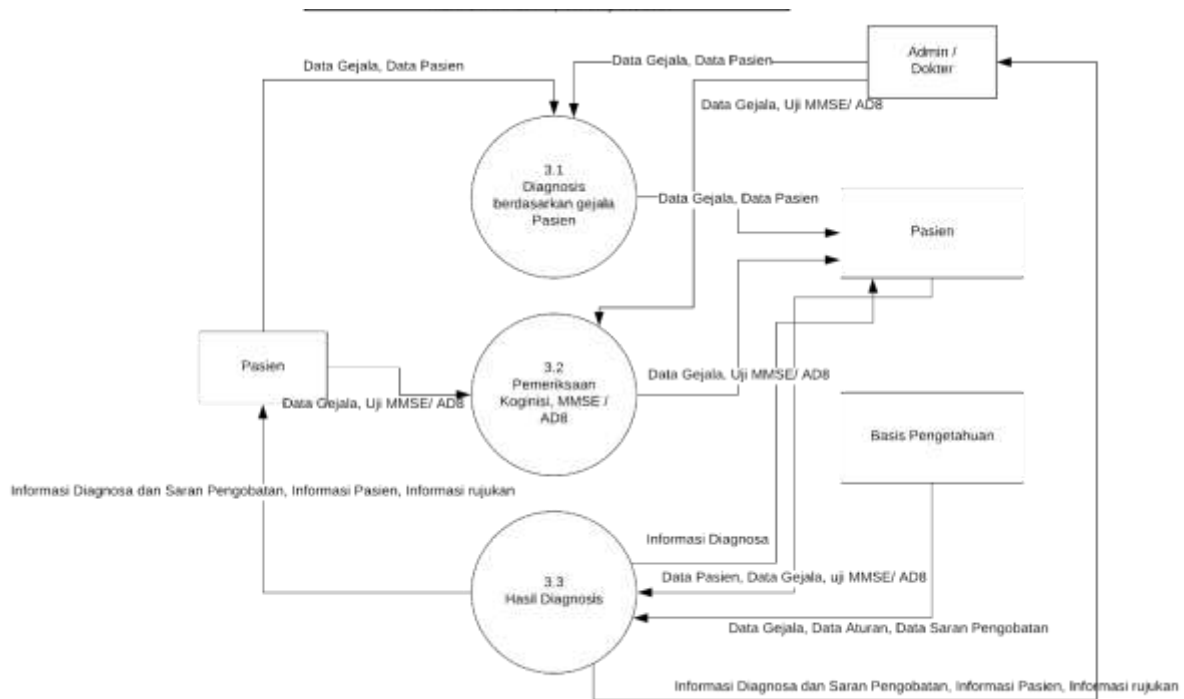
DFD level 2 proses manajemen pasien ini menggambarkan seluruh proses yang terdapat pada proses manajemen pasien. Terdapat tiga proses yaitu tambah pengguna, hapus pengguna, dan edit pengguna. Proses manajemen pasien ini dapat dilakukan oleh dokter dan pasien. Diagram level 2 manajemen pasien dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 DFD Level 2 Manajemen Pasien

4.1.4 DFD Level 2 Konsultasi

DFD level 2 proses konsultasi ini menggambarkan seluruh proses yang terdapat pada proses konsultasi. Terdapat tiga proses yaitu diagnosis berdasarkan gejala pasien, pemeriksaan kognisi dengan MMSE / AD8, dan hasil diagnosis. Proses konsultasi ini dapat dilakukan oleh pengguna, baik itu dokter atau pakar, maupun pasien untuk melakukan diagnosis penyakit alzheimer terhadap pasien dengan memberikan gejala yang dimiliki oleh pasien. Diagram level 2 konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



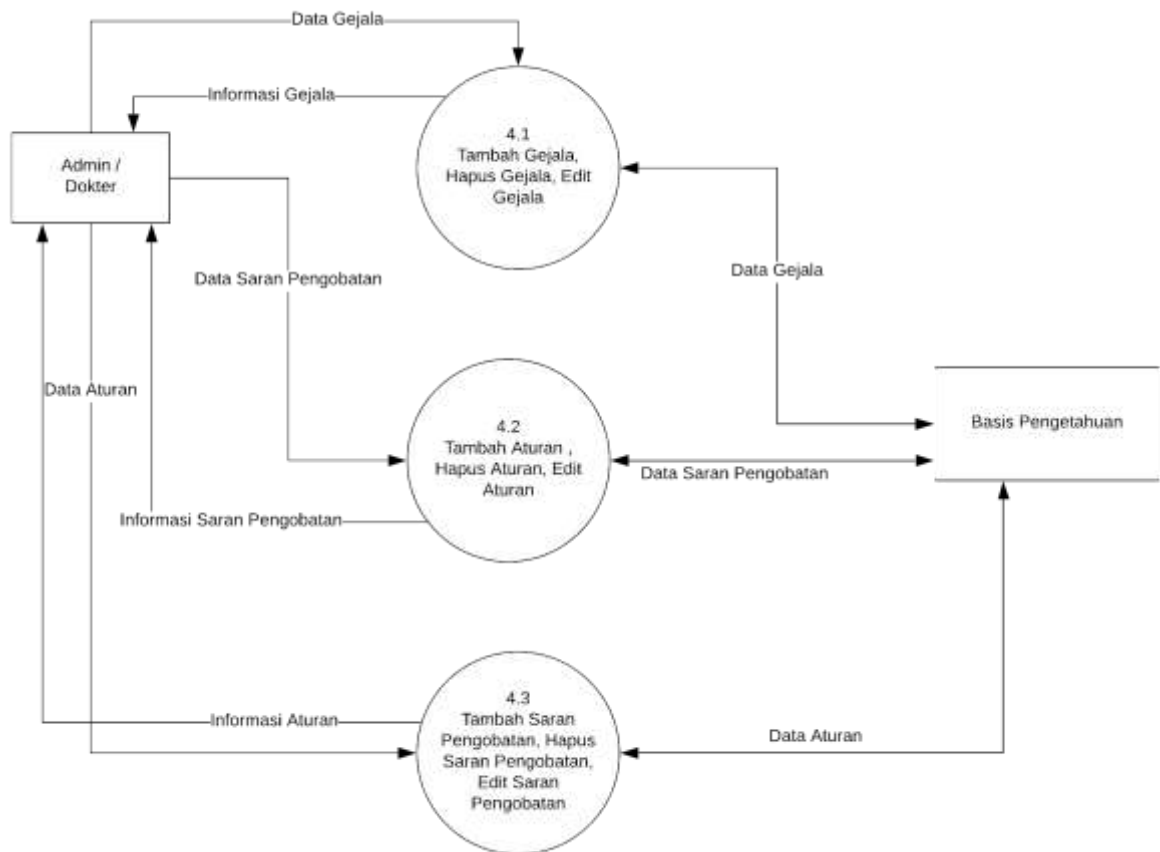
Gambar 4.4 DFD Level 2 Konsultasi

4.1.5 DFD Level 2 Manajemen Data Pengetahuan

DFD level 2 proses manajemen data pengetahuan ini menggambarkan seluruh proses yang terdapat pada proses manajemen data pengetahuan. Proses manajemen data pengetahuan ini hanya dapat dilakukan oleh dokter atau pakar. Terdapat tiga proses pada DFD level 2 ini yaitu :

- Proses tambah gejala, hapus gejala, dan edit gejala yang digunakan untuk menambah, menghapus, dan mengubah data gejala ke dalam database.
- Proses tambah aturan, hapus aturan, dan edit aturan yang digunakan untuk menambah, menghapus, dan mengubah data aturan ke dalam database.
- Proses tambah saran pengobatan, hapus saran pengobatan, dan edit saran pengobatan yang digunakan untuk menambah, menghapus, dan mengubah data saran pengobatan ke dalam database.

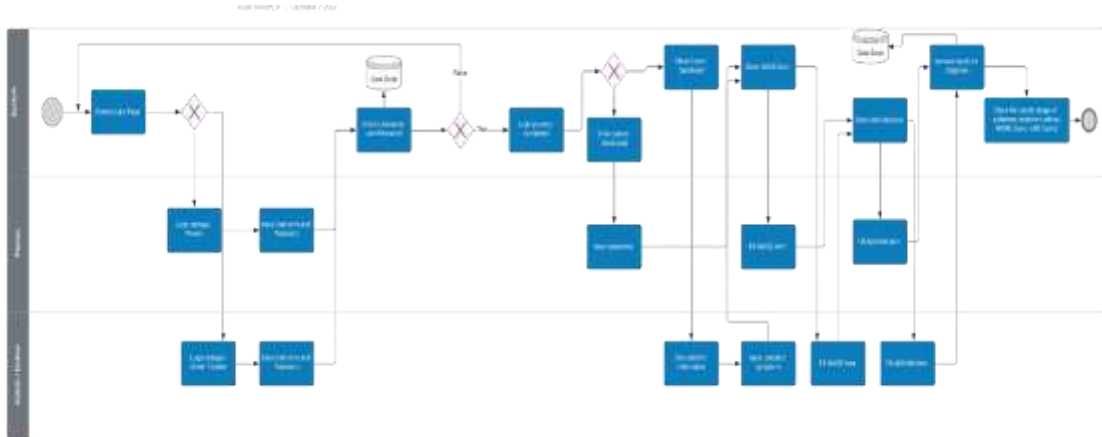
Diagram level 2 manajemen data pengetahuan dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 DFD Level 2 Manajemen Pengetahuan

4.2 Business Process Model and Notation

Business Process Model and Notation (BMPN) adalah diagram yang mempresentasikan model bisnis dan proses-proses bisnis secara grafis yang terdapat pada sistem. BMPN dari sistem pakar untuk membantu diagnosis penyakit alzheimer dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 BPMN Sistem Pakar Diagnosis Alzheimer

4.3 Rancangan Basisdata

Basisdata digunakan untuk menyimpan data pasien, data gejala, data aturan, dan data saran pengobatan. Pada sistem ini basisdata yang digunakan adalah nosql, yang merupakan basisdata yang menyimpan setiap data dalam bentuk dokumen. Nosql digunakan karena lebih fleksibel dan lebih cepat jika dibandingkan dengan Mysql. Selain itu, nosql mendukung penyimpanan data dalam bentuk tree tanpa aturan-aturan yang membatasi, sehingga dapat menyederhakan proses manajemen aturan pada basis pengetahuan sistem yang dilakukan oleh dokter atau pakar.

4.3.1 Tabel Pasien

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data diri pasien, serta data hasil konsultasi masing-masing pasien. Terdapat 10 field, yaitu `_id`, `name`, `gender`, `username`, `password`, `umur`, `MMSE`, `AD8`, `gejala`, dan `tahapan`. Field `_id` merupakan id yang bersifat unik untuk setiap pasien dengan tipe data `objectId`, field `name` merupakan nama dari pasien dengan tipe data `string`, field `gender` merupakan jenis kelamin dari pasien dengan tipe data `string`, field `username` merupakan username dari pasien yang bersifat unik dengan tipe data `string`, field `password` merupakan password dari pasien dengan tipe data `string`, field `umur` merupakan umur dari pasien dengan tipe data `double`, field `MMSE` merupakan hasil skor uji MMSE dari pasien dengan tipe data `double`, field `AD8` merupakan hasil skor uji AD8 dari pasien dengan tipe data `double`, field `gejala` merupakan gejala-gejala yang dimiliki pasien dengan tipe data `array`, dan field `tahapan` merupakan tahapan alzheimer yang diderita oleh pasien dengan tipe data `string`. Tabel pasien dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Tabel Pasien

No	Field	Type
1	_id	ObjectId
2	Name	String
3	Gender	String
4	Username	String
5	password	String
6	Umur	Double
7	MMSE	Double
8	AD8	Double
9	Gejala	Array
10	Tahapan	String

4.3.2 Tabel Admin

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data diri dokter. Terdapat 5 field, yaitu _id, name, gender, username, password. Field _id merupakan id yang bersifat unik untuk setiap admin dengan tipe data objectId, field name merupakan nama dari admin dengan tipe data string, field gender merupakan jenis kelamin dari admin dengan tipe data string, field username merupakan username dari admin yang bersifat unik dengan tipe data string, dan field password merupakan password dari admin dengan tipe data string. Tabel admin dapat dilihat pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Tabel Admin

No	Field	Type
1	_id	ObjectId
2	Name	String
3	gender	String
4	username	String
5	password	String

4.3.3 Tabel Aturan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data aturan dalam bentuk tree yang akan digunakan untuk proses diagnosis penyakit alzheimer berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Terdapat 5 field, yaitu _id, gejala, tahapan, path, dan tree. Field _id merupakan id dari setiap aturan dengan tipe data string, field gejala merupakan gejala dari aturan dengan tipe data string, field tahapan merupakan tahapan alzheimer dari aturan dengan tipe data string, field path merupakan jalur menuju aturan dari aturan parentnya dengan tipe data mixed yaitu null dan string, dan field tree merupakan tree di mana suatu aturan berada dengan tipe data string. Tabel aturan dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Tabel Aturan

No	Field	Type
1	<u>_id</u>	String
2	Gejala	String
3	Tahapan	String
4	path	Mixed
5	Tree	String

4.3.4 Tabel Saran Pengobatan

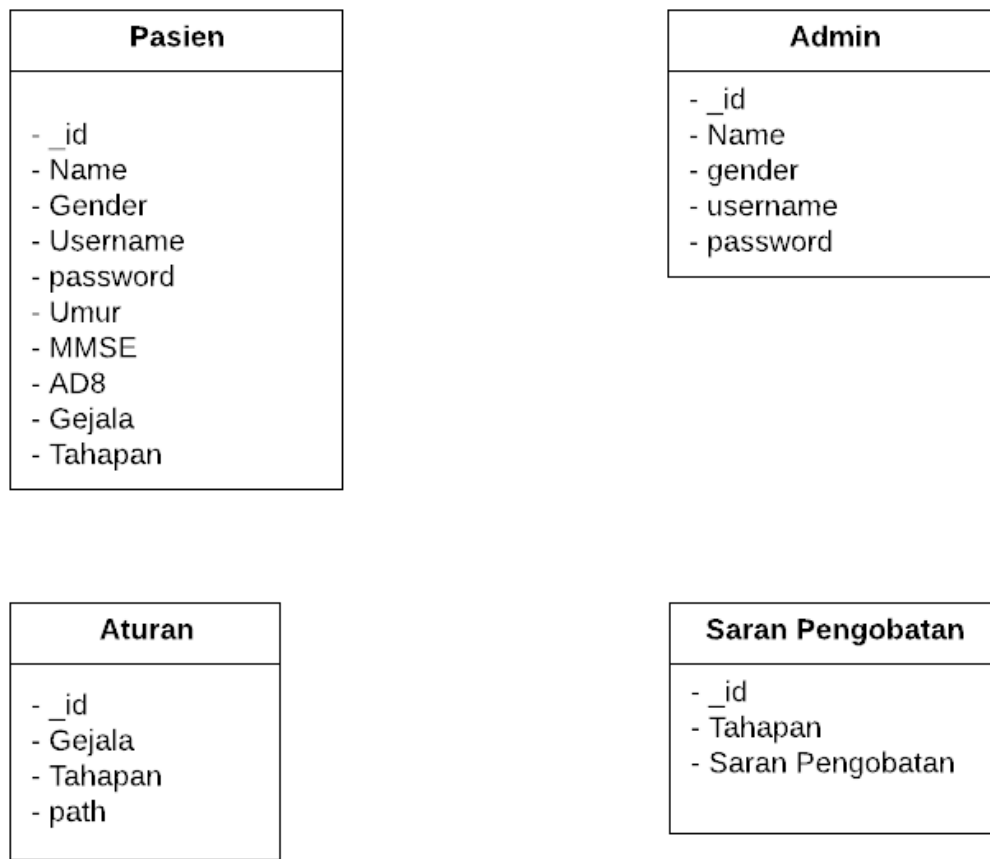
Tabel ini digunakan untuk menyimpan data saran pengobatan pada setiap tahapan dalam bentuk tree yang akan digunakan untuk proses konsultasi yang dilakukan oleh dokter atau pasien. Terdapat 3 field, yaitu _id, tahapan, dan saran pengobatan. Field _id merupakan id dari setiap saran pengobatan dengan tipe data string, field tahapan merupakan tahapan alzheimer dari saran pengobatan dengan tipe data string, dan field saran pengobatan merupakan saran pengobatan terhadap penyakit alzheimer sesuai dengan tahapan alzheimernya dengan tipe data string. Tabel saran pengobatan dapat dilihat pada tabel 4.4:

Tabel 4.4 Tabel Saran Pengobatan

No	Field	Type
1	<u>_id</u>	ObjectId
2	Tahapan	String
3	Saran Pengobatan	String

4.3.5 UML

UML diagram ini menggambarkan hubungan tabel atau dokumen yang ada pada sistem. Pada sistem ini menggunakan nosql sehingga data disimpan dalam bentuk dokumen yang bersifat fleksibel sehingga setiap tabel tidak memiliki hubungan dan tidak terpengaruh dengan tabel lainnya. Diagram UML sistem diagnosa penyakit alzheimer dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:



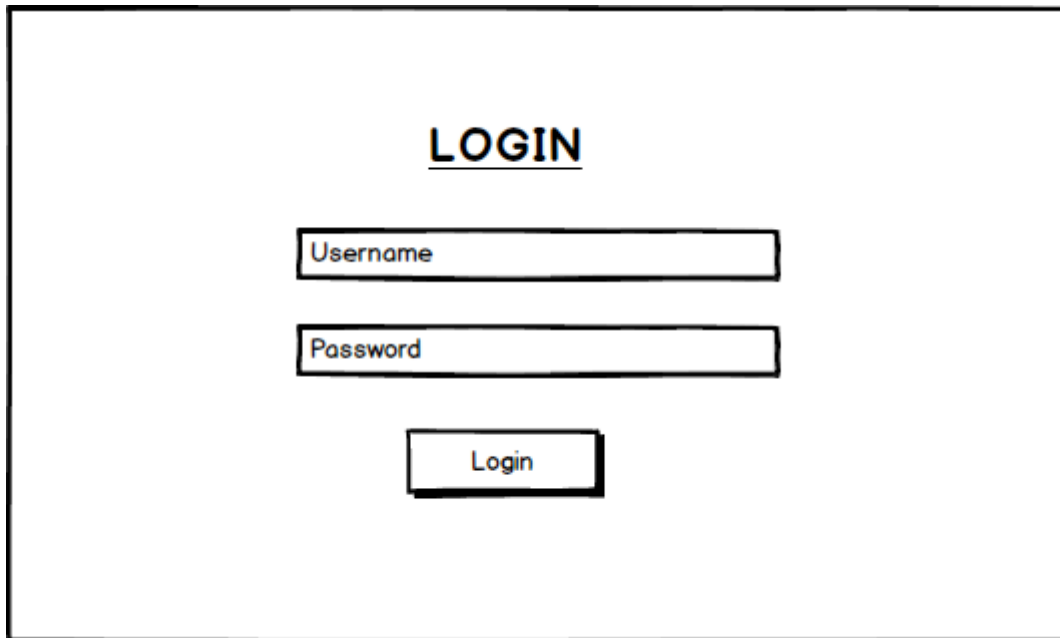
Gambar 4.7 Diagram UML Sistem Diagnosa Penyakit Alzheimer

4.4 Rancangan Tampilan

Rancangan tampilan dibuat dengan tujuan untuk mempermudah proses implementasi saat membangun sistem. Selain itu, rancangan antarmuka digunakan untuk mendesain tampilan dari setiap halaman yang ada pada sistem agar lebih *userfriendly*. Berikut merupakan rancangan tampilan pada sistem pakar untuk membantu diagnosis penyakit alzheimer.

4.4.1 Tampilan Login

Pada tampilan login terdapat dua textfield yaitu username dan password dengan satu button login. Halaman login digunakan untuk masuk ke dalam sistem sebagai pakar atau pasien. Rancangan tampilan login dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut.

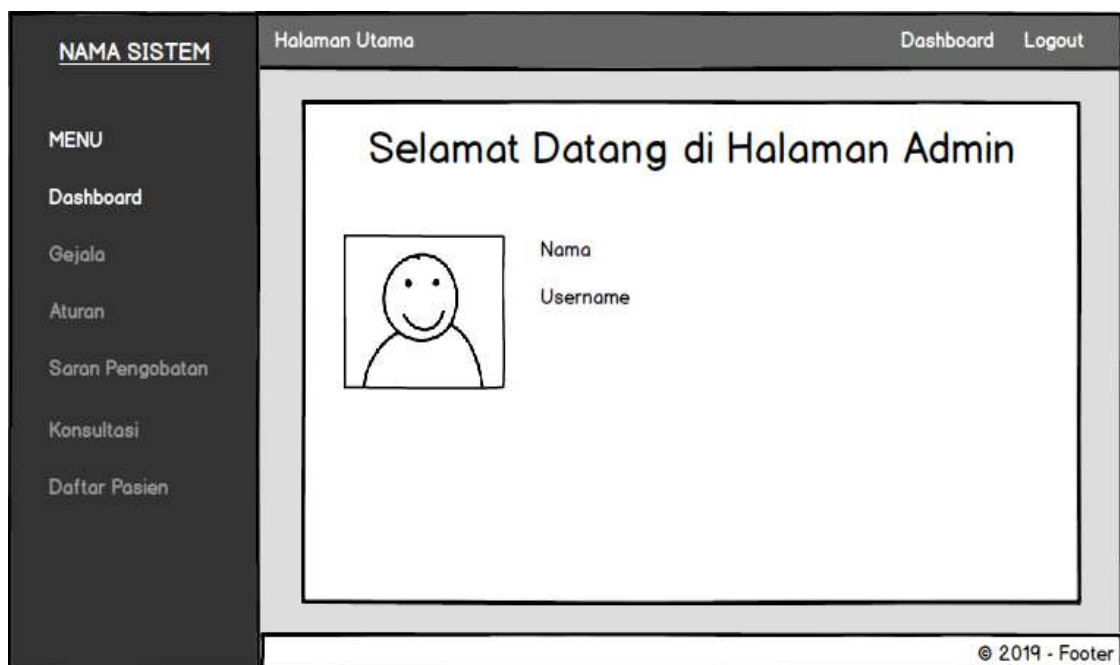


The image shows a simple login form design. At the top center, the word "LOGIN" is written in a bold, black, sans-serif font. Below it, there are two horizontal input fields. The first field is labeled "Username" and the second is labeled "Password". Both labels are positioned to the left of their respective input boxes. Below the password field, there is a single button labeled "Login" centered horizontally.

Gambar 4.8 Rancangan Tampilan Login

4.4.2 Tampilan sidebar

Pada bagian sidebar terdapat beberapa menu yang merupakan fungsi pada sistem, seperti dashboard, gejala, aturan, saran pengobatan, konsultasi, dan daftar pasien. Rancangan tampilan sidebar dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9 Rancangan Tampilan Sidebar

4.4.3 Tampilan Manajemen Aturan

Pada rancangan tampilan ini berisi data aturan yang disimpan dalam bentuk node-node. Terdapat enam kolom yaitu, nomor, tahapan, path, tree, dan aksi. Kolom nomor berisi nomor urut dari data aturan yang ditampilkan, kolom gejala berisi penjelasan gejala pada setiap node, kolom tahapan berisi tahapan penyakit alzheimer, kolom path berisi jalur untuk menuju node, kolom tree berisi nama tree tempat suatu node atau aturan berada. Selain itu terdapat kolom aksi dimana pada kolom tersebut terdapat 2 tombol yaitu edit, dan hapus. Rancangan tampilan manajemen aturan dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:

No	Gejala	tahapan	path	Tree	Aksi
1	Data	Data		Tree_1	Tambah Edit Hapus
2	Data	Data		Tree_1	Tambah Edit Hapus
3	Data	Data		Tree_2	Tambah Edit Hapus
4	Data	Data		Tree_2	Tambah Edit Hapus
5	Data	Data		Tree_2	Tambah Edit Hapus

Gambar 4.10 Rancangan Tampilan Manajemen Aturan

4.4.4 Tampilan Tambah Aturan

Pada rancangan tampilan ini terdapat beberapa textfield yaitu id aturan, gejala, path, dan tree, dan dropdown tahapan penyakit alzheimer, serta 2 tombol tambah dan batal. Rancangan tampilan tambah aturan dapat dilihat pada gambar 4.11.

The image shows a web application interface with a modal form for adding rules. The modal form is titled "Tambah Data Aturan" and contains the following fields and buttons:

- ID aturan:** A text input field labeled "ID Aturan".
- Gejala:** A text input field labeled "Gejala".
- Tahapan Penyakit:** A dropdown menu labeled "Pilih Tahapan Penyakit".
- Path:** A text input field labeled "Masukan path".
- Tree:** A text input field labeled "Masukan tree".
- Buttons:** "Batal" and "Tambah" buttons at the bottom.

The background dashboard shows a table with the following structure:

Tree	Aksi
ee_1	Tambah Edit Hapus
ee_1	Tambah Edit Hapus
ee_2	Tambah Edit Hapus
ee_2	Tambah Edit Hapus
ee_2	Tambah Edit Hapus

The dashboard also includes a "Tambah Aturan" button and a footer with "© 2019 - Footer".

Gambar 4.11 Rancangan Tampilan Tambah Aturan

4.4.5 Tampilan Edit Aturan

Rancangan tampilan edit aturan ini memiliki 2 field yaitu gejala, dan path, serta dropdown tahapan alzheimer. Edit aturan digunakan saat pakar akan mengubah data aturan yang dipilih. Rancangan tampilan edit aturan dapat dilihat pada gambar 4.12.

The image shows a web application interface for editing rules. On the left is a dark sidebar menu with the following items: **NAMA SISTEM**, MENU, Dashboard, Gejala, **Aturan** (highlighted), Saran Pengobatan, Konsultasi, and Daftar Pasien. The main content area is titled "Edit Data Aturan" and contains the following form fields: "ID aturan" (text input), "Gejala" (text input), "Tahapan Penyakit" (dropdown menu with "Pilih Tahapan Penyakit"), "Path" (text input with "Masukan path"), and "Tree" (text input with "Masukan tree"). At the bottom of the form are "Batal" and "Tambah" buttons. To the right of the form is a dashboard area with a "Dashboard" and "Logout" link at the top, a "Tambah Aturan" button, and a table with the following structure:

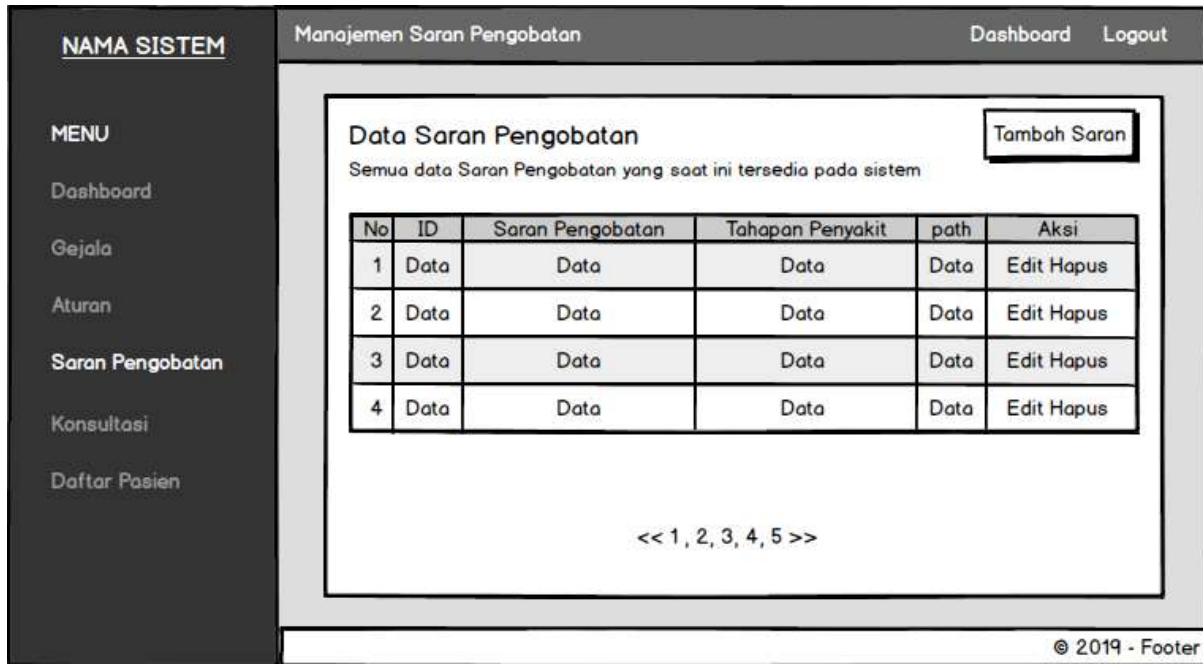
Aksi
Tambah Edit Hapus
Tambah Edit Hapus
Tambah Edit Hapus
Tambah Edit Hapus
Tambah Edit Hapus

The footer of the dashboard area contains "© 2019 - Footer".

Gambar 4.12 Rancangan Tampilan Edit Aturan

4.4.6 Tampilan Manajemen Saran Pengobatan

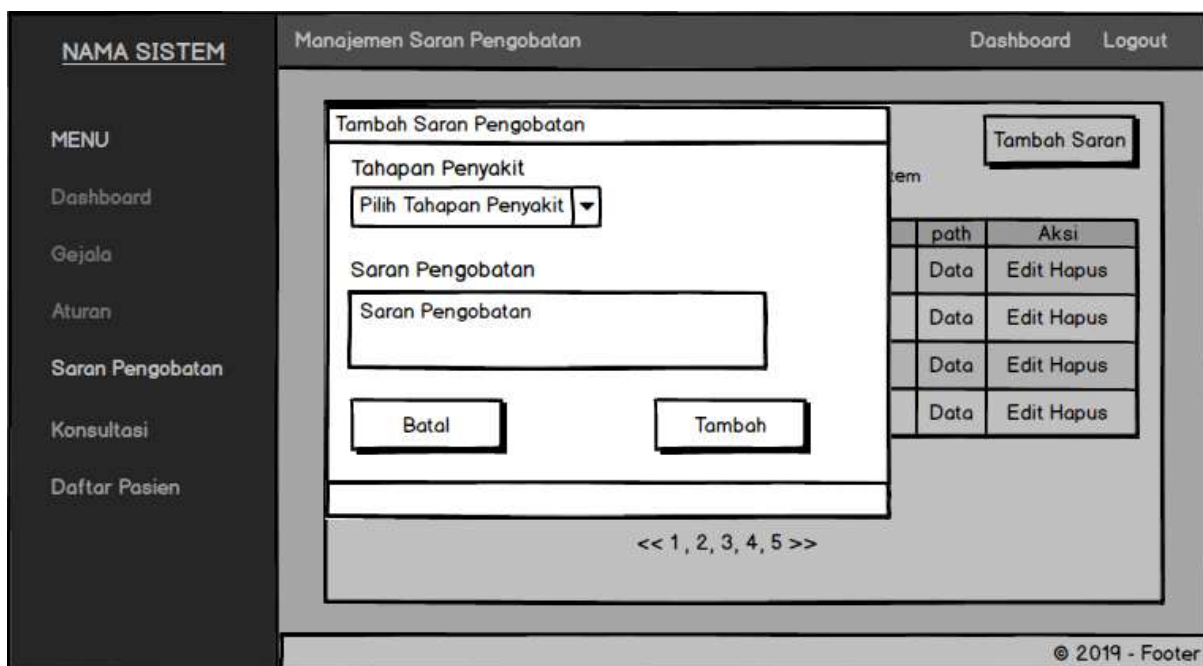
Pada halaman ini berisi data-data saran pengobatan penyakit alzheimer sesuai dengan tahapan penyakit alzheimernya. Terdapat tombol tambah saran pengobatan yang akan menampilkan tampilan tambah saran pengobatan jika di tekan. Selain itu terdapat kolom aksi dimana pada kolom tersebut terdapat 2 tombol yaitu edit, dan hapus. Rancangan tampilan manajemen saran pengobatan dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Rancangan Tampilan Manajemen Saran Pengobatan

4.4.7 Tampilan Tambah Saran Pengobatan

Pada rancangan tampilan ini terdapat 2 textfield yaitu id, dan saran pengobatan, dan dropdown tahapan penyakit alzheimer, serta 2 tombol tambah dan batal. Rancangan tampilan tambah saran pengobatan dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rancangan Tampilan Tambah Saran Pengobatan

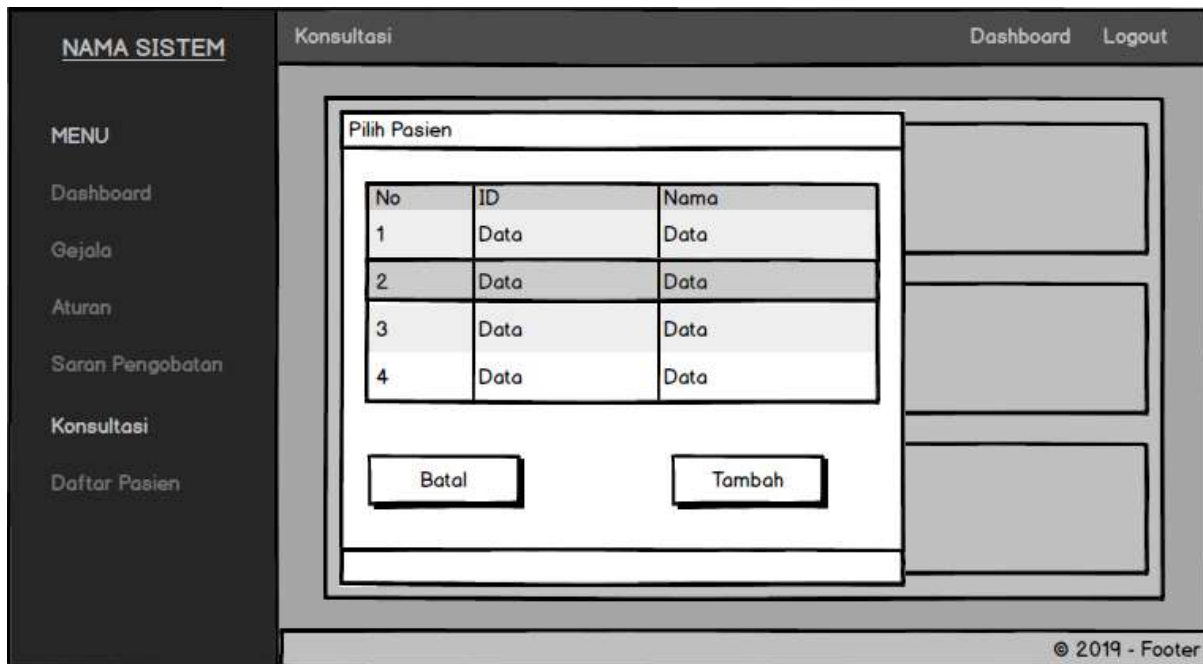
4.4.8 Tampilan Edit Saran Pengobatan

Rancangan tampilan edit saran pengobatan ini memiliki field yang sama dengan tampilan tambah saran pengobatan kecuali field id. Edit saran pengobatan digunakan saat pakar akan mengubah data saran pengobatan yang dipilih. Rancangan tampilan edit saran pengobatan dapat dilihat pada gambar 4.15.

Gambar 4.15 Rancangan Tampilan Edit Saran Pengobatan

4.4.9 Tampilan Konsultasi Pilih Pasien

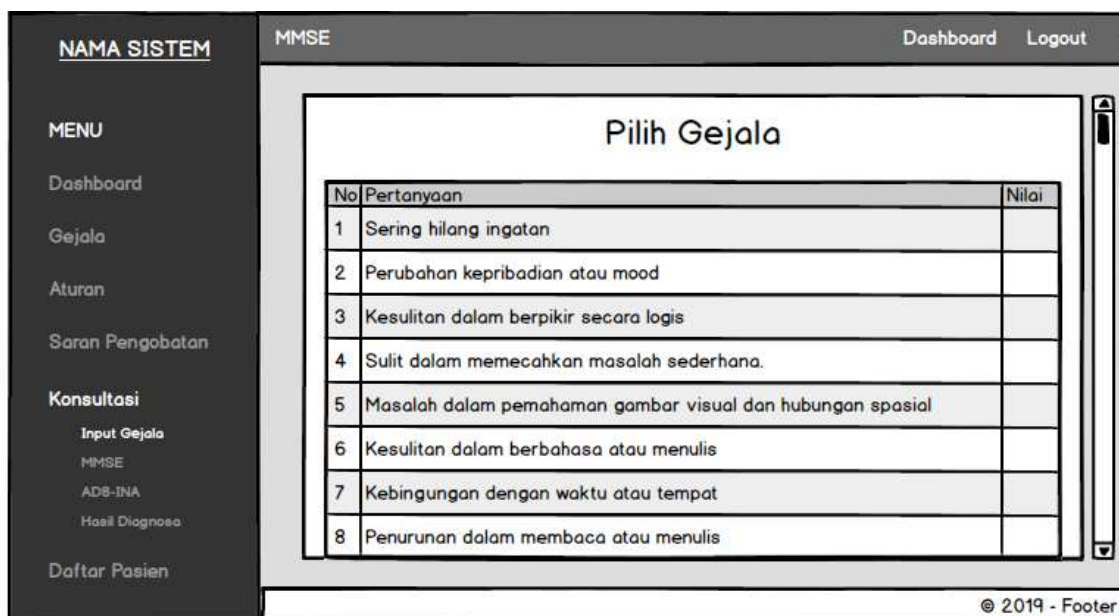
Pada rancangan tampilan konsultasi pilih pasien ini akan menampilkan data-data pasien yang dapat dipilih untuk proses diagnosis. Rancangan tampilan konsultasi pilih pasien dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Rancangan Tampilan Konsultasi Pilih Pasien

4.4.10 Tampilan Konsultasi Input Gejala

Pada rancangan tampilan konsultasi input gejala ini akan menampilkan data-data gejala yang dapat dipilih untuk proses diagnosis penyakit alzheimer terhadap pasien. Rancangan tampilan konsultasi input gejala dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Rancangan Tampilan Konsultasi Input Gejala

4.4.11 Tampilan Konsultasi MMSE

Pada rancangan tampilan konsultasi MMSE ini akan menampilkan 11 pertanyaan MMSE dengan petunjuk nilai maksimal untuk masing-masing pertanyaan, terdapat kolom nilai yang dapat diisi dengan nilai dari masing-masing pertanyaan. Rancangan tampilan konsultasi MMSE dapat dilihat pada gambar 4.18.

The screenshot shows a web application interface for MMSE consultation. On the left is a dark sidebar menu with options: NAMA SISTEM, MENU, Dashboard, Gejala, Aturan, Saran Pengobatan, Konsultasi (with sub-items: Input Gejala, MMSE, AD8-INA, Hasil Diagnosis), and Daftar Pasien. The main content area is titled 'MMSE' and contains a 'Mini mental state examination (MMSE)' section. It features a table with 8 rows of questions and their maximum scores. The table has three columns: 'No', 'Pertanyaan', 'Nilai Mak', and 'Nilai'. The 'Nilai' column is currently empty for all rows.

No	Pertanyaan	Nilai Mak	Nilai
1	Sekarang (tahun) (musim) (bulan (tanggal) hari apa?	5	
2	Kita berada di mana? (negara) (propinsi) (kota) (rumah sakit) ..	5	
3	Sebutkan 3 buah nama benda (Apel Meja Koin) tiap benda 1 deti	3	
4	Kurangi 100 dengan 7. Hentikan setelah 5 jawaban.	5	
5	Pasien disuruh menyebut kembali 3 nama benda di atas	3	
6	Pasien disuruh menyebutkan nama benda yang ditunjukkan (pens	2	
7	Pasien disuruh mengulang kata-kata: " namun" " tanpa" " bila"	1	
8	Pasien disuruh melakukan perintah: " ...	3	

© 2019 - Footer

Gambar 4.18 Rancangan Tampilan Konsultasi MMSE

4.4.12 Tampilan Konsultasi AD8

Pada rancangan tampilan konsultasi AD8 ini akan menampilkan 8 pertanyaan AD8. Terdapat 3 kolom untuk menjawab masing-masing pertanyaan yaitu ya, tidak, dan tidak tahu yang dapat dipilih sesuai dengan jawaban yang diberikan pasien. Rancangan tampilan konsultasi AD8 dapat dilihat pada gambar 4.19.

NAMA SISTEM		AD8-INA	Dashboard	Logout
<p>MENU</p> <ul style="list-style-type: none"> Dashboard Gejala Aturan Saran Pengobatan Konsultasi <ul style="list-style-type: none"> Input Gejala MMSE AD8-INA Hasil Diagnosa Daftar Pasien 				
<p>AD8-INA</p> <p>Dibanding tahun-tahun sebelumnya, apakah keluarga mengalami kesulitan/ perubahan butir-butir dibawah ini?</p> <p>Pilih opsi ya jika berubah, tidak bila tidak berubah atau tidak tahu</p> <p>1. Kesulitan dalam membuat keputusan? Misalnya tidak mampu memberi saran dengan benar, tidak mampu mengurus keuangan, membeli hadiah yang tidak layak untuk orang lain, bermasalah dengan pemikiran?</p> <p><input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak <input type="radio"/> Tidak tau</p> <p>2. Sudah tidak menekuni hobi/ kegiatan yang sebelumnya disenangi? Misalnya merajut, menjahit, berkebun, memasak kue, membaca buku, bermain catur, memainkan alat musik, atau bernyanyi?</p> <p><input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak <input type="radio"/> Tidak tau</p>				
				© 2019 - Footer

Gambar 4.19 Rancangan Tampilan Konsultasi AD8

4.4.13 Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa

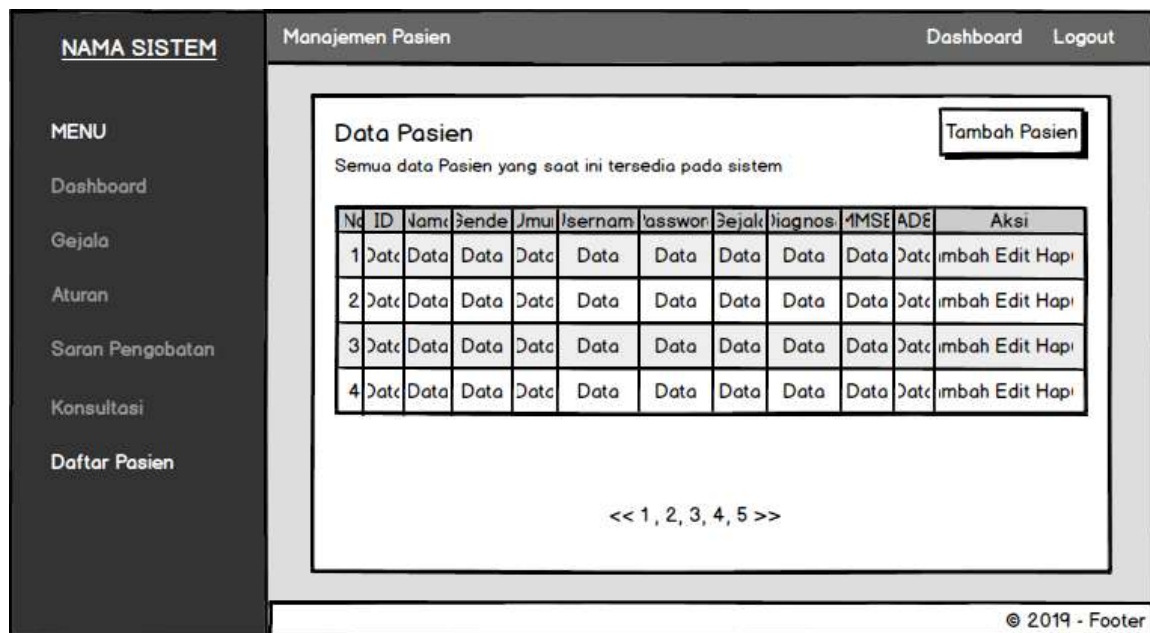
Pada tampilan konsultasi hasil diagnosa akan menampilkan hasil dari proses diagnosis yang dilakukan terhadap seorang pasien yaitu tahapan alzheimer yang diderita oleh pasien. Selain itu gejala-gejala yang dipilih oleh pasien dan saran pengobatan sesuai tahapan alzheimer yang diderita oleh pasien juga akan ditampilkan. Rancangan tampilan konsultasi hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 4.20.

NAMA SISTEM		Hasil Diagnosa	Dashboard	Logout
<p>MENU</p> <ul style="list-style-type: none"> Dashboard Gejala Aturan Saran Pengobatan Konsultasi <ul style="list-style-type: none"> Input Gejala MMSE AD8-INA Hasil Diagnosa Daftar Pasien 				
<p>Hasil Diagnosa</p> <p>Hasil Diagnosa :</p> <p>Gejala :</p> <p>Saran Pengobatan :</p> <p>Informasi Rujukan :</p>				
				© 2019 - Footer

Gambar 4.20 Rancangan Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa

4.4.14 Tampilan Manajemen Pasien

Pada halaman ini berisi data-data pasien yang telah terdaftar pada sistem. Data-data pasien ditampilkan dalam bentuk tabel di mana terdapat kolom aksi yang memiliki 2 tombol yaitu edit, dan hapus. Selain itu terdapat tombol tambah pasien pada kanan atas halaman untuk menambah pasien. Rancangan tampilan manajemen pasien dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Rancangan Tampilan Manajemen Pasien

4.4.15 Tampilan Tambah Pasien

Pada rancangan tampilan tambah pasien terdapat beberapa field yaitu nama, username, password, dan umur, serta dropdown gender, serta 2 tombol tambah dan batal. Rancangan tampilan tambah pasien dapat dilihat pada gambar 4.22.

The screenshot shows a web application interface for adding a patient. On the left is a sidebar menu with 'NAMA SISTEM' and 'MENU' sections. The main content area is titled 'Tambah Pasien' and contains several input fields: 'Nama' (text), 'Gender' (dropdown), 'Umur' (spinner), 'Username' (text), 'Password' (text), and 'Gejala' (text). At the bottom are 'Batal' and 'Tambah' buttons. On the right, there is a 'Dashboard' and 'Logout' section, a 'Tambah Pasien' button, and a table with columns 'ID', 'MSE', 'ADE', and 'Aksi'. The footer contains '© 2019 - Footer'.

Gambar 4.22 Rancangan Tampilan Tambah Pasien

4.4.16 Tampilan Edit Pasien

Pada rancangan tampilan edit pasien memiliki field yang sama dengan tampilan tambah pasien, namun tampilan edit pasien digunakan ketika dokter akan mengubah data pasien. Rancangan tampilan edit pasien dapat dilihat pada gambar 4.23.

The screenshot shows a web application interface for editing a patient. On the left is a sidebar menu with 'NAMA SISTEM' and 'MENU' sections. The main content area is titled 'Edit Pasien' and contains several input fields: 'Nama' (text), 'Gender' (dropdown), 'Umur' (spinner), 'Username' (text), 'Password' (text), and 'Gejala' (text). At the bottom are 'Batal' and 'Tambah' buttons. On the right, there is a 'Dashboard' and 'Logout' section, a 'Tambah Pasien' button, and a table with columns 'ID', 'MSE', 'ADE', and 'Aksi'. The footer contains '© 2019 - Footer'.

Gambar 4.23 Rancangan Tampilan Edit Pasien

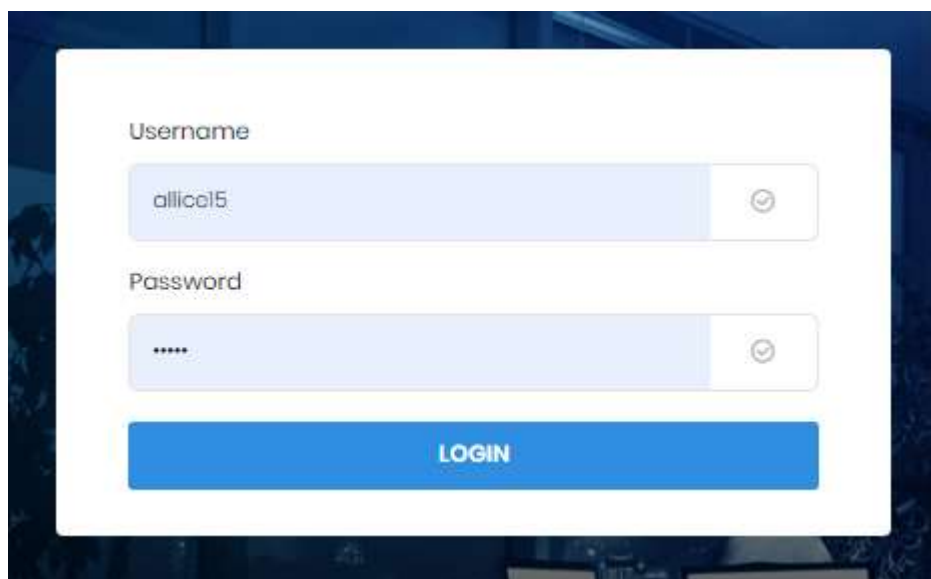
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Berikut ini adalah implementasi sistem untuk membantu diagnosis penyakit alzheimer.

5.1.1 Implementasi Tampilan Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan untuk proses autentikasi pengguna, dan masuk ke dalam sistem sesuai dengan role pengguna. Gambar 5.1 berikut adalah gambar implementasi tampilan Login.



Gambar 5.1 Implementasi Tampilan Login

5.1.2 Implementasi sidebar

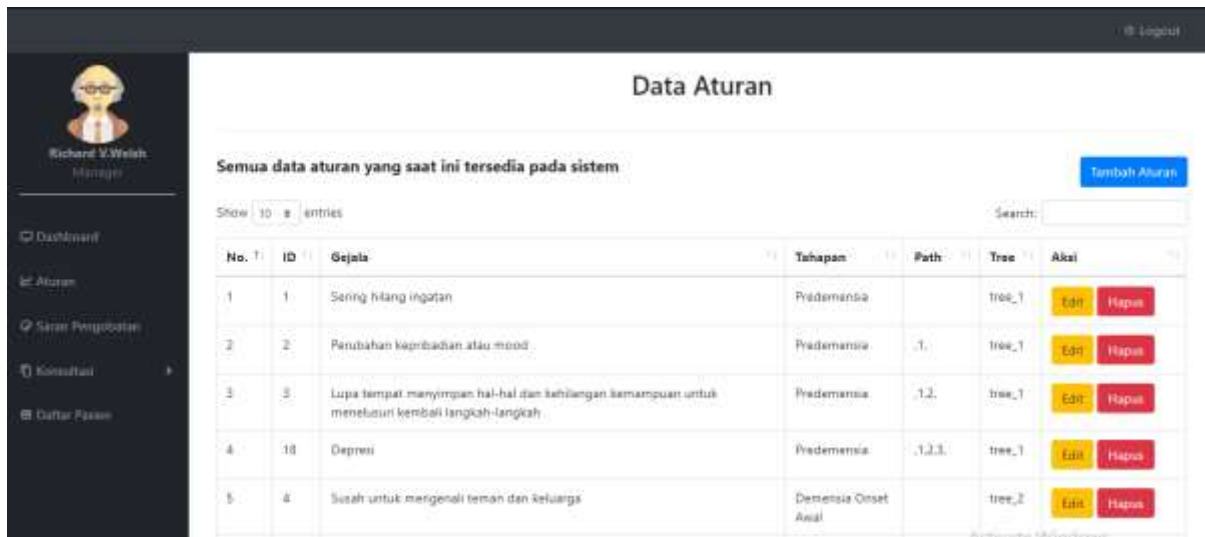
Pada sidebar terdapat beberapa menu yang merupakan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem. Gambar 5.2 berikut adalah gambar implementasi sidebar.



Gambar 5.2 Implementasi Sidebar

5.1.3 Implementasi Tampilan Manajemen Aturan

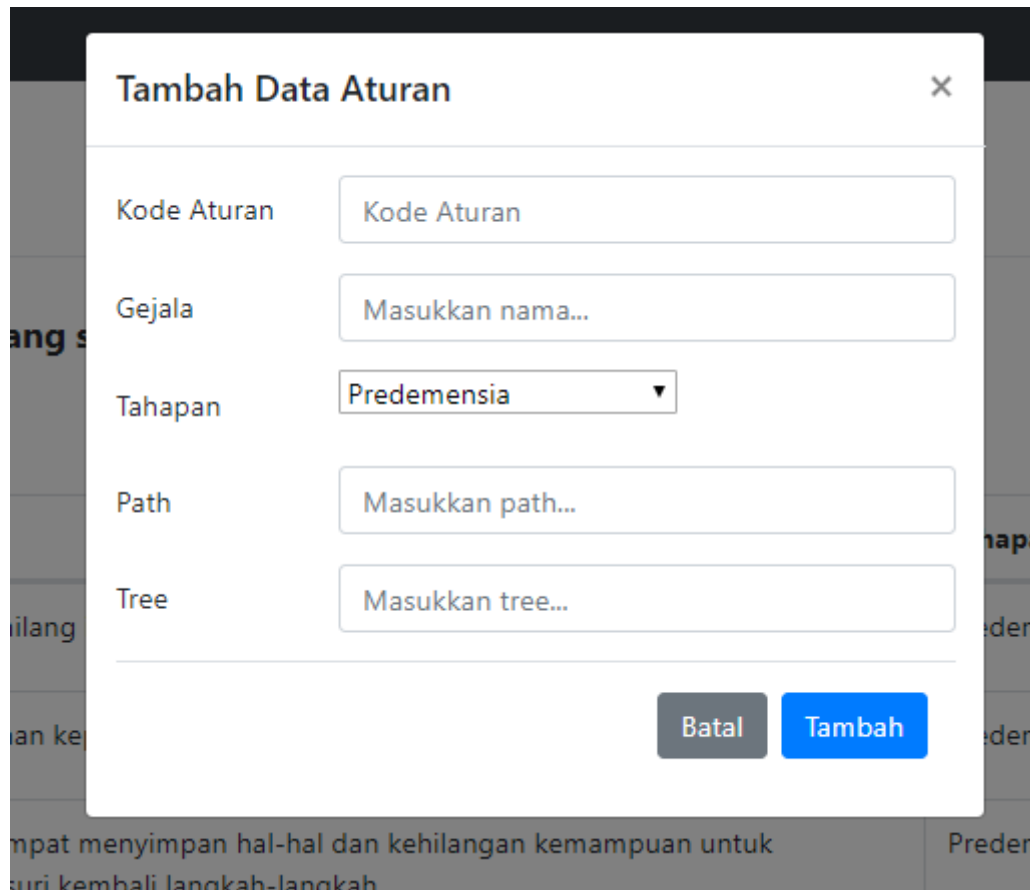
Pada halaman manajemen aturan, dokter dapat melihat dan mengelola aturan-aturan yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Dokter dapat menambah, mengedit, dan menghapus aturan. Gambar 5.3 berikut adalah gambar implementasi tampilan manajemen aturan.



Gambar 5.3 Implementasi Tampilan Manajemen Aturan

5.1.4 Implementasi Tampilan Tambah Aturan

Halaman tambah aturan digunakan ketika dokter atau pakar akan menambah suatu aturan baru ke dalam basis pengetahuan. Gambar 5.4 berikut adalah gambar implementasi tampilan tambah data aturan.



Tambah Data Aturan ×

Kode Aturan

Gejala

Tahapan

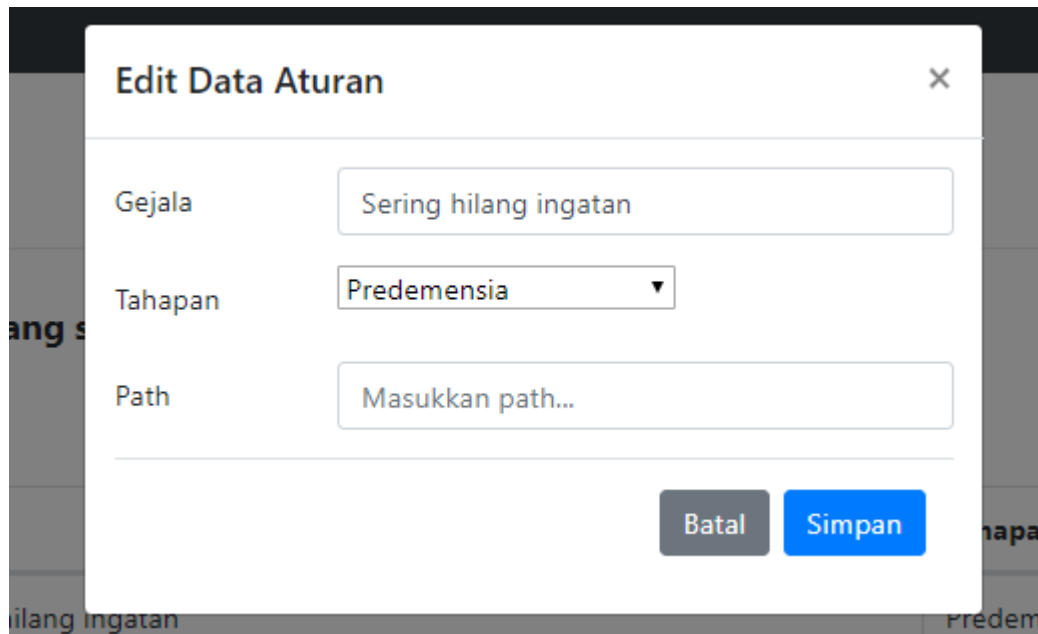
Path

Tree

Gambar 5.4 Implementasi Tampilan Tambah Aturan

5.1.5 Implementasi Tampilan Edit Aturan

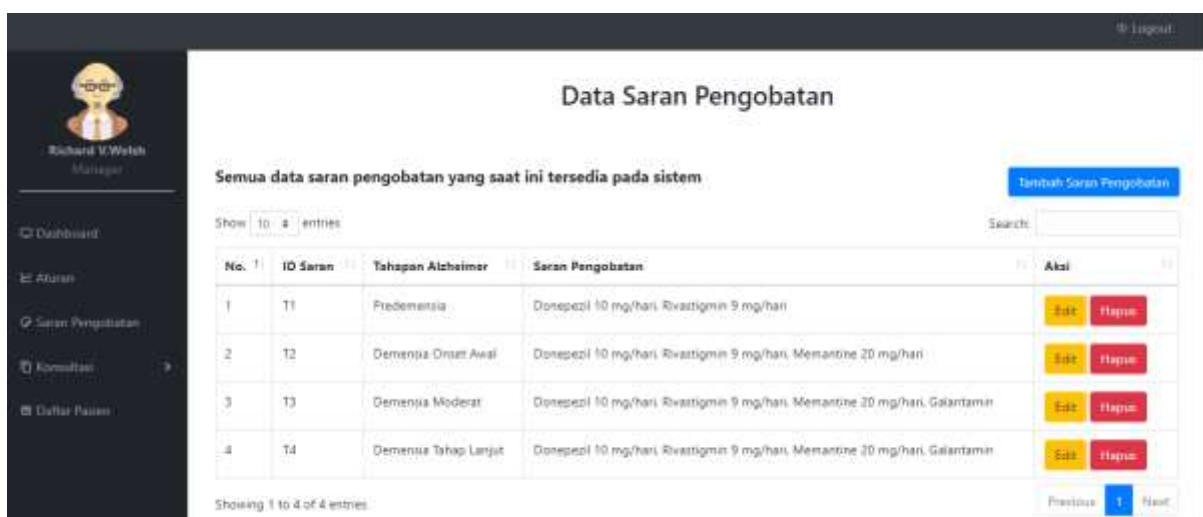
Halaman edit aturan digunakan ketika dokter atau pakar akan mengubah suatu aturan yang sudah ada. Gambar 5.5 berikut adalah gambar implementasi tampilan edit aturan.



Gambar 5.5 Implementasi Tampilan Edit Aturan

5.1.6 Implementasi Tampilan Manajemen Saran Pengobatan

Pada halaman manajemen saran pengobatan, dokter dapat melihat dan mengelola saran pengobatan yang ada pada basis data. Dokter dapat menambah, mengedit, dan menghapus saran pengobatan. Gambar 5.6 berikut adalah gambar implementasi tampilan manajemen saran pengobatan.

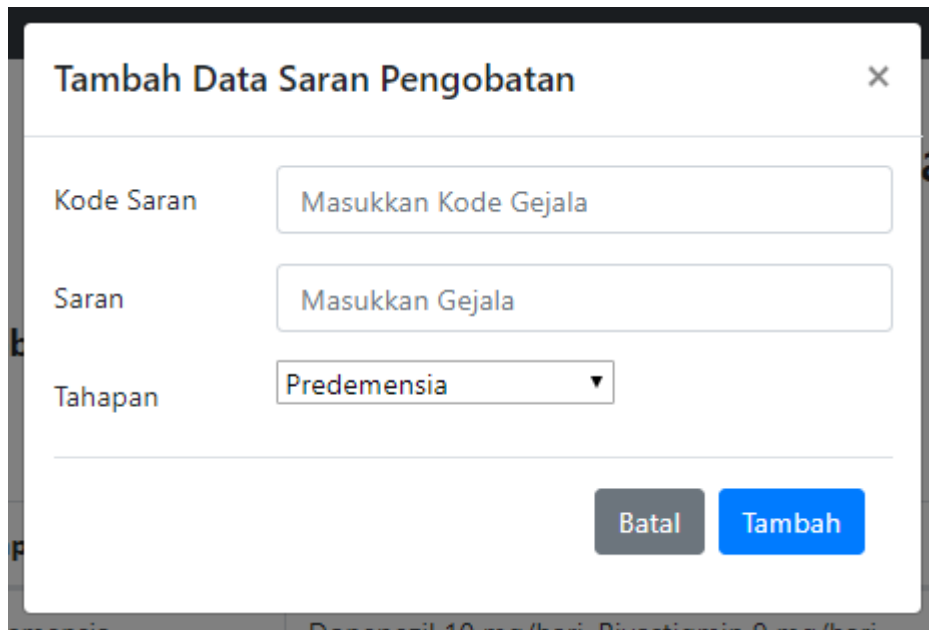


No.	ID Saran	Tahapan Alzheimer	Saran Pengobatan	Aksi
1	T1	Predemensia	Donepezil 10 mg/hari, Rivastigmin 9 mg/hari	Edit Hapus
2	T2	Demensia Onset Awal	Donepezil 10 mg/hari, Rivastigmin 9 mg/hari, Memantine 20 mg/hari	Edit Hapus
3	T3	Demensia Moderat	Donepezil 10 mg/hari, Rivastigmin 9 mg/hari, Memantine 20 mg/hari, Galantamin	Edit Hapus
4	T4	Demensia Tahap Lanjut	Donepezil 10 mg/hari, Rivastigmin 9 mg/hari, Memantine 20 mg/hari, Galantamin	Edit Hapus

Gambar 5.6 Implementasi Tampilan Manajemen Saran Pengobatan

5.1.7 Implementasi Tampilan Tambah Saran Pengobatan

Halaman tambah saran pengobatan digunakan ketika dokter atau pakar akan menambah suatu saran pengobatan baru ke dalam basis pengetahuan. Gambar 5.7 berikut adalah gambar implementasi tampilan tambah saran pengobatan.



The image shows a web form titled "Tambah Data Saran Pengobatan" with a close button (X) in the top right corner. The form contains three input fields: "Kode Saran" with the placeholder text "Masukkan Kode Gejala", "Saran" with the placeholder text "Masukkan Gejala", and "Tahapan" with a dropdown menu currently showing "Predemensia". At the bottom right of the form, there are two buttons: a grey "Batal" button and a blue "Tambah" button.

Gambar 5.7 Implementasi Tampilan Tambah Saran Pengobatan

5.1.8 Implementasi Tampilan Edit Saran Pengobatan

Halaman edit saran pengobatan digunakan ketika dokter atau pakar akan mengubah suatu saran pengobatan yang sudah ada. Gambar 5.8 berikut adalah gambar implementasi tampilan edit saran pengobatan.

Edit Data Saran Pengobatan

Kode Gejala

Saran

Tahapan

Gambar 5.8 Implementasi Tampilan Edit Saran Pengobatan

5.1.9 Implementasi Tampilan Konsultasi Pilih Pasien

Tampilan konsultasi pilih pasien digunakan ketika dokter atau pakar akan melakukan proses diagnosis terhadap pasien yang dipilih. Gambar 5.9 berikut adalah gambar implementasi tampilan konsultasi pilih pasien.

Pilih Pasien

Semua data pasien yang saat ini tersedia pada sistem

Show 10 entries Search:


No.	Nama	Gender	Umur	Username	Aksi
1	Alice	Female	34	alice15	<input type="button" value="Pilih"/>
2	Anom	Male	34	anom22	<input type="button" value="Pilih"/>
3	ee	Male	22	eeh12	<input type="button" value="Pilih"/>
4	Welsh	Male	34	Welsh21	<input type="button" value="Pilih"/>

Showing 1 to 4 of 4 entries

Gambar 5.9 Implementasi Tampilan Konsultasi Pilih Pasien

5.1.10 Implementasi Tampilan Konsultasi Input Gejala

Halaman konsultasi pilih input gejala digunakan oleh dokter atau pasien untuk melakukan proses diagnosis dengan memilih gejala-gejala yang diderita oleh pasien. Gambar 5.10 berikut adalah gambar implementasi tampilan konsultasi input gejala.



No.	Gejala	Nilai
1	Sering hilang ingatan	0
2	Perubahan kepribadian atau mood	0
3	Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk menelusuri kembali langkah-langkah	0
4	Depresi	0
5	Susah untuk mengenali teman dan keluarga	0
6	Kesulitan dalam berpikir secara logis	0
7	Sulit dalam memecahkan masalah sederhana	0
8	Masalah dalam pemahaman gambar visual dan hubungan spasial	0
9	Sering teresat	0
10	Kesulitan dalam berbahasa atau menulis	0

Gambar 5.10 Implementasi Tampilan Konsultasi Input Gejala

5.1.11 Implementasi Tampilan Konsultasi MMSE

Halaman konsultasi MMSE digunakan oleh dokter atau pasien untuk melakukan proses diagnosis dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada dengan mengisi nilai sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh pasien. Gambar 5.11 berikut adalah gambar implementasi tampilan konsultasi MMSE.

No.	Pertanyaan	Nilai Maks	Nilai
1.	Sekarang (tahun), (musim), (bulan, tanggal), hari apa?	5	<input type="text"/>
2.	Kita berada di mana? (negara), (propinsi), (kota), (rumah sakit), (denta/kamar)	5	<input type="text"/>
3.	Sebutkan 3 buah nama benda (Apet, Meja, Koin), tiap benda 1 desk. pasien diuruh mengulangi ketiga nama benda tadi. Nilai 1 untuk tiap nama benda yang benar. Ulangi sampai pasien dapat menyebutkan dengan benar dan catat jumlah pengulangan.	3	<input type="text"/>
4.	Kurangi 100 dengan 7. Nilai 1 untuk tiap jawaban yang benar. Hentikan setelah 5 jawaban. Atau diuruh mengeja mundur kata "WAHYU"	5	<input type="text"/>
5.	Pasien diuruh menyebut kembali 3 nama benda di atas	3	<input type="text"/>
6.	Penamaan: Pasien diuruh menyebutkan nama benda yang ditunjukkan (pensil, buku)	2	<input type="text"/>
7.	Pengulangan: Pasien diuruh mengulang kata-kata: "namun", "tapi", "bila"		<input type="text"/>

Gambar 5.11 Implementasi Tampilan Konsultasi MMSE

5.1.12 Implementasi Tampilan Konsultasi AD8

Tampilan konsultasi AD8 digunakan oleh dokter atau pasien untuk melakukan proses diagnosis dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada dengan memilih salah satu kolom jawaban ya, tidak, dan tidak tahu pada masing-masing pertanyaan sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh pasien. Gambar 5.12 berikut adalah gambar implementasi tampilan konsultasi AD8.

Dibanding tahun-tahun sebelumnya, apakah keluarga mengalami kesulitan/perubahan butir-butir di bawah ini?
Pilih opsi ya jika berubah, tidak bila tidak berubah atau tidak tahu.

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
1.	Kesulitan dalam membuat keputusan? Misalnya tidak mampu memberi saran dengan benar, tidak mampu mengurus keuangan, membeli hadiah yang tidak layak untuk orang lain, bermasalah dengan pemilihan?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.	Sudah tidak menekuni hobi/kegiatan yang sebelumnya disenangi? Misalnya merajut, menjahit, berkebun, memasak kue, membaca buku, bermain catur, memainkan alat musik, atau benyanyi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.	Mengulang-ulang pertanyaan, cerita atau pernyataan yang sama?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.	Kesulitan belajar menggunakan perkakas dan peralatan, seperti TV, radio, komputer, microwave, remote control, kipas, setrika, blender?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	Lupa nama bulan atau tahun?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.	Kesulitan mengatur keuangan? Misalnya membayar rekening air/istriki, periksa buku cek, pajak pendapatan, mengambil uang di bank?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gambar 5.12 Implementasi Tampilan Konsultasi AD8

5.1.13 Implementasi Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa

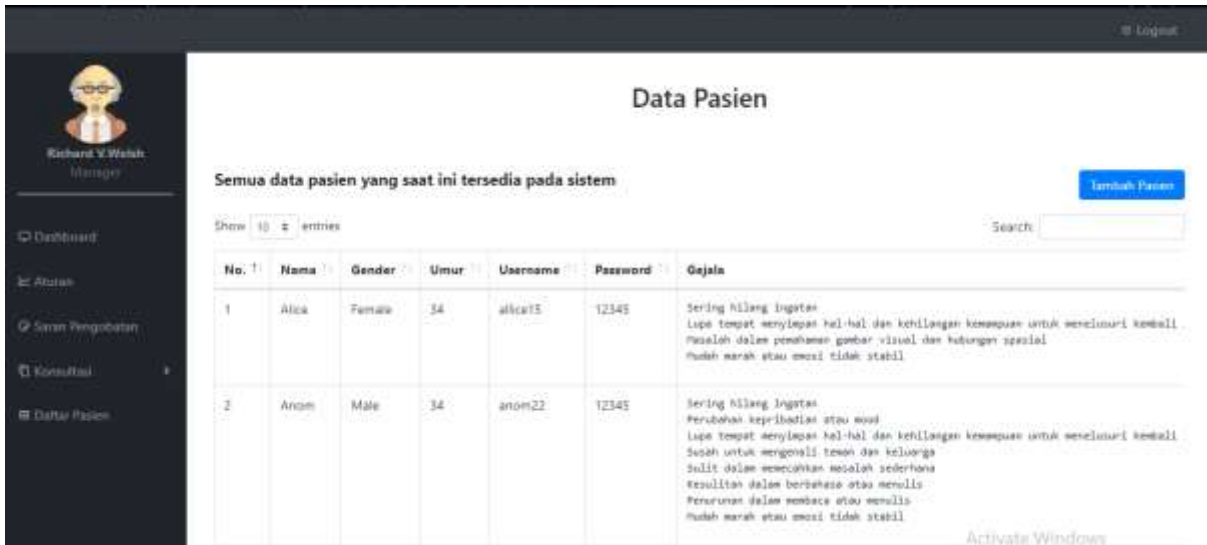
Halaman konsultasi hasil diagnosa menampilkan hasil akhir dari proses diagnosis yang dilakukan terhadap seorang pasien. Pada halaman ini data yang ditampilkan adalah nama pasien, jenis kelamin, umur, skor MMSE dan AD8 pasien, gejala-gejala yang diderita pasien, tahapan alzheimer, dan saran pengobatan. Gambar 5.13 berikut adalah gambar implementasi tampilan hasil diagnosa.

Hasil Diagnosa	
Show 10 entries Search: <input type="text"/>	
Nama Pasien	Andri
Jenis Kelamin	Male
Umur	34
MMSE	13
AD8	5
Gejala	Sering hilang ingatan Perubahan kepribadian atau mood Cupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk melakukan kembali langkah-langkah Susah untuk mengatasi tugas dan keluarga Sulit dalam melakukan masalah sederhana Kesulitan dalam membaca atau menulis Penurunan dalam membaca atau menulis Hatak arah atau emosi tidak stabil
Tahapan Alzheimer	Demensia Moderat Derajat gangguan kognisi = Sedang-berat

Gambar 5.13 Implementasi Tampilan Konsultasi Hasil Diagnosa

5.1.14 Implementasi Tampilan Manajemen Pasien

Halaman ini digunakan oleh dokter untuk melihat dan mengelola data pasien pada sistem. Dokter dapat menambah, mengedit, atau menghapus data pasien. Gambar 5.14 berikut adalah gambar implementasi tampilan manajemen pasien.



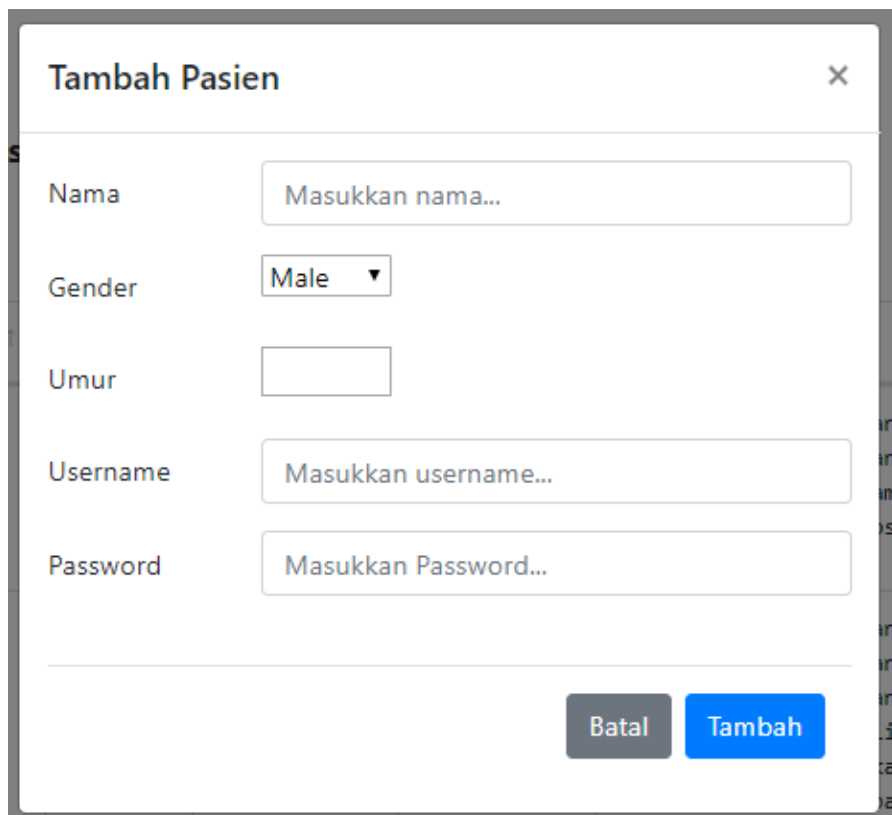
The screenshot shows a web application interface for patient management. On the left is a dark sidebar with a user profile for 'Richard V. Walsh, Manager' and a menu with items: Dashboard, Aturan, Screen Pengobatan, Konsultasi, and Daftar Pasien. The main content area is titled 'Data Pasien' and contains a message: 'Semua data pasien yang saat ini tersedia pada sistem'. Below this is a table with columns: No., Nama, Gender, Umur, Username, Password, and Gejala. There are two rows of patient data. A 'Tambah Pasien' button is in the top right, and a search bar is below it. The text 'Activate Windows' is visible at the bottom right of the interface.

No.	Nama	Gender	Umur	Username	Password	Gejala
1	Alice	Female	34	alice15	12345	Sering hilang ingatan Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk beres-leres kembali Masalah dalam pemahaman gambar visual dan keterampilan spasial Mudah marah atau emosi tidak stabil
2	Anom	Male	34	anom22	12345	Sering hilang ingatan Perubahan kepribadian atau mood Lupa tempat menyimpan hal-hal dan kehilangan kemampuan untuk beres-leres kembali Susah untuk mengorganisir teman dan keluarga Sulit dalam memecahkan masalah sederhana Kesulitan dalam berkecasa atau menulis Perurutan dalam membaca atau menulis Mudah marah atau emosi tidak stabil

Gambar 5.14 Implementasi Tampilan Manajemen Pasien

5.1.15 Implementasi Tampilan Tambah Pasien

Halaman tambah pasien digunakan oleh dokter untuk menambahkan pasien baru ke dalam sistem. Gambar 5.15 berikut adalah gambar implementasi tampilan tambah pasien.



The screenshot shows a modal window titled 'Tambah Pasien' with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

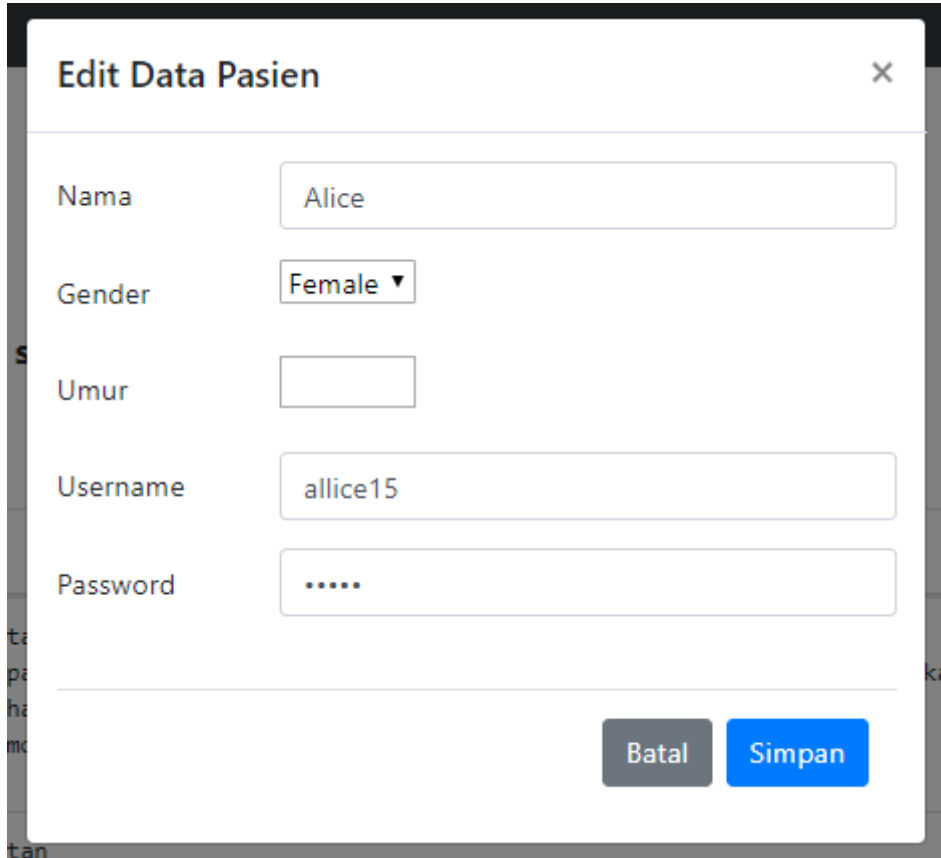
- Nama:** A text input field with the placeholder text 'Masukkan nama...'.
- Gender:** A dropdown menu currently showing 'Male'.
- Umur:** A text input field.
- Username:** A text input field with the placeholder text 'Masukkan username...'.
- Password:** A text input field with the placeholder text 'Masukkan Password...'.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Tambah' (Add).

Gambar 5.15 Implementasi Tampilan Tambah Pasien

5.1.16 Implementasi Tampilan Edit Pasien

Halaman edit pasien digunakan oleh dokter untuk mengubah data pasien yang sudah ada. Gambar 5.16 berikut adalah gambar implementasi tampilan edit pasien.



The image shows a web form titled "Edit Data Pasien" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Nama:** Text input field containing "Alice".
- Gender:** Dropdown menu with "Female" selected and a downward arrow.
- Umur:** Empty text input field.
- Username:** Text input field containing "alice15".
- Password:** Password input field with six dots (.....).

At the bottom right of the form, there are two buttons: a grey "Batal" button and a blue "Simpan" button.

Gambar 5.16 Implementasi Tampilan Edit Pasien

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap akhir dari penelitian ini dimana sistem yang telah dibuat akan diuji, baik secara manual maupun oleh responden. Tujuan dilakukan pengujian adalah untuk mengetahui hasil akhir atau diagnosis yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan aturan dan pengetahuan yang dibuat oleh pakar. Jika hasil akhir yang diberikan oleh sistem sesuai dengan pengambilan keputusan yang dilakukan secara manual, maka sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan.

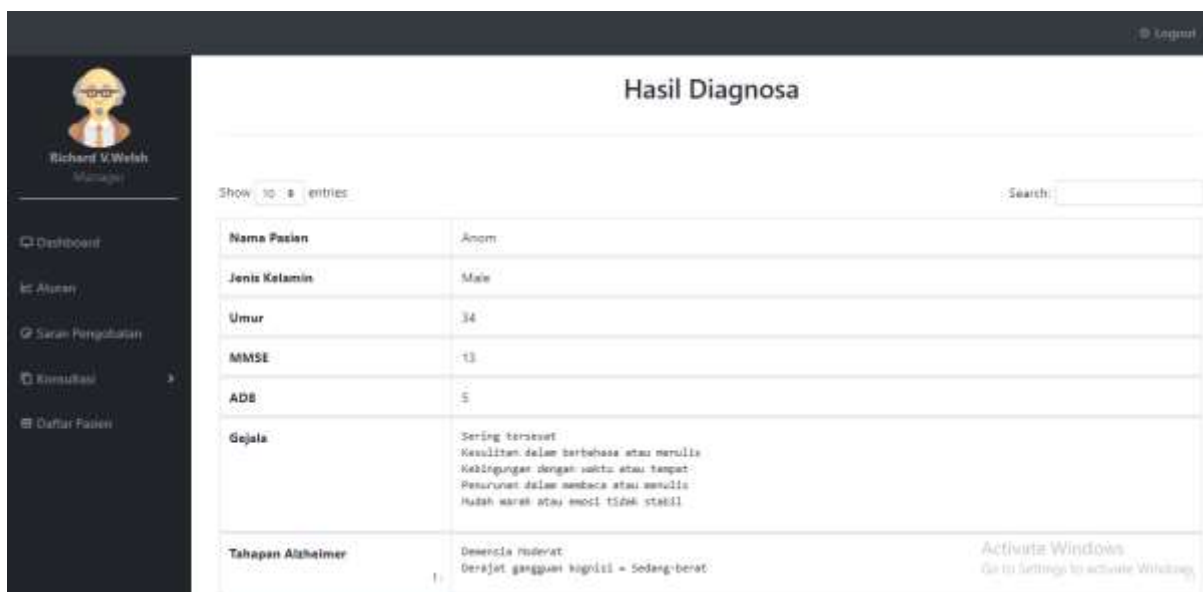
5.2.1 Pengujian Manual

Pengujian Manual dilakukan dengan mencocokkan hasil akhir atau diagnosis yang diberikan oleh sistem dengan hasil yang didapat dengan pengambilan keputusan secara manual berdasarkan aturan dan pengetahuan yang diakuisisi dari pakar.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan contoh kasus pada subbab 3.3, dimana terdapat lima gejala yaitu:

- a. Sering tersesat (G008)
- b. Kesulitan dalam berbahasa atau menulis (G009)
- c. Kebingungan dengan waktu atau tempat (G010)
- d. Penurunan dalam membaca atau menulis (G011)
- e. Mudah marah atau emosi tidak stabil (G012)

Pada pengambilan keputusan yang sebelumnya telah dilakukan berdasarkan gejala-gejala tersebut diperoleh kesimpulan menderita penyakit alzheimer dengan tahapan demensia moderat. Sedangkan jika menggunakan sistem, hasil akhir yang didapatkan berdasarkan gejala-gejala tersebut dapat dilihat pada gambar 5.17.



Hasil Diagnosa	
Show 10 entries	Search:
Nama Pasien	Anom
Jenis Kelamin	Male
Umur	34
MMSE	13
ADB	5
Gejala	Sering tersesat Kesulitan dalam berbahasa atau menulis Kebingungan dengan waktu atau tempat Penurunan dalam membaca atau menulis Mudah marah atau emosi tidak stabil
Tahapan Alzheimer	Demensia Moderat Derajat gangguan kognitif = Sedang-berat

Gambar 5.17 Hasil Pengujian

Dari hasil akhir yang diberikan oleh sistem, jika dibandingkan dengan kesimpulan yang didapat dari pengambilan keputusan secara manual, maka didapatkan hasil yang sama yaitu demensia moderat. Sehingga pengujian manual sistem untuk membantu diagnosis alzheimer adalah valid.

5.2.2 User Acceptance Test

Pengujian *User acceptance test* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna terhadap sistem untuk mengetahui bahwa sistem sesuai dan dapat diterima oleh pengguna. Pada penelitian ini penilaian dilakukan dengan menggunakan skala likert.

Skala liker digunakan untuk mengetahui persepsi, dan pendapat pengguna terhadap sistem untuk membantu diagnosis penyakit alzheimer.

Pengujian ini dilakukan terhadap 5 orang responden dengan memberikan 5 pertanyaan kepada responden. Pertanyaan lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.1. berikut ini.

Tabel 5.1 Tabel Pertanyaan

No	Pertanyaan
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?

Terdapat 4 jawaban untuk masing-masing pertanyaan, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Kemudian dari jawaban-jawaban tersebut akan diperoleh skala penilaian dengan mengubah jawaban tersebut menjadi nilai dalam bentuk angka. Nilai skala penilaian tersebut dapat dilihat pada tabel 5.2 Dan 5.3.

Tabel 5.2 Tabel Skala Penilaian

Jawaban	Bobot
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Tabel 5.3 Tabel Persentase Kategori

Kategori	Persentase
Sangat setuju	75 - 100%
Setuju	50 - 74,99%
Tidak setuju	25 - 49,99%
Sangat tidak setuju	0 - 24,99%

Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan jawaban dari para responden. Jawaban dari responden dapat dilihat pada tabel 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, dan 5.8.

Tabel 5.4 Tabel Jawaban Responden 1

Nama Responden : Nadila Putri Oktaviani, S.kom.		Pekerjaan : Pegawai Swasta
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?	Sangat setuju
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?	Sangat setuju
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?	Setuju
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?	Setuju
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?	Setuju

Tabel 5.5 Tabel Jawaban Responden 2

Nama Responden : Selviana Desi P.		Pekerjaan : Mahasiswa
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?	Setuju
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?	Sangat setuju
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?	Setuju
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?	Setuju
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?	Setuju

Tabel 5.6 Tabel Jawaban Responden 3

Nama Responden : Wahyu Luthfi R.		Pekerjaan : Mahasiswa
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?	Setuju
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?	Setuju
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?	Sangat setuju
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?	Tidak setuju
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?	Setuju

Tabel 5.7 Tabel Jawaban Responden 4

Nama Responden : Ivan Firmansyah		Pekerjaan : Mahasiswa
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?	Sangat setuju
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?	Setuju
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?	Sangat setuju
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?	Setuju
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?	Setuju

Tabel 5.8 Tabel Jawaban Responden 5

Nama Responden : Rifki Ramadhani		Pekerjaan : Mahasiswa
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem ini mempermudah dalam melakukan diagnosis alzheimer pada pasien?	Setuju
2	Apakah hasil diagnosis yang diperoleh dari sistem memiliki tingkat kevalidan yang baik sesuai dengan metode tree yang digunakan?	Sangat setuju
3	Apakah sistem mudah untuk digunakan?	Setuju
4	Apakah pengolahan basis pengetahuan / data aturan tree pada Sistem sudah baik?	Sangat setuju
5	Apakah proses pengambilan keputusan sudah efektif dan efisien ?	Setuju

Berdasarkan data yang dikumpulkan dari lima responden, selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan rumus $index\%$ yang dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{index} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor tertinggi} \cdot \text{jumlah responden}} \cdot 100\% \quad (5.1)$$

Perhitungan index setiap pertanyaan yang ada pada kuisioner dapat dilihat pada tabel 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, dan 5.13:

Tabel 5.9 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 1

Jawaban	Jumlah responden	bobot	Total skor	index
Sangat setuju	2	4	8	17 / 20 * 100
setuju	3	3	9	
Tidak setuju	0	2		
Sangat tidak setuju	0	1		
Jumlah	5		17	85 %

Berdasarkan hasil perhitungan index pada pertanyaan 1 dengan nilai index 85 % yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju jika sistem ini dapat mempermudah dalam melakukan diagnosa penyakit alzheimer terhadap pasien.

Tabel 5.10 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 2

Jawaban	Jumlah responden	bobot	Total skor	index
Sangat setuju	3	4	12	18 / 20 * 100
setuju	2	3	6	
Tidak setuju	0	2		
Sangat tidak setuju	0	1		
Jumlah	5		18	90 %

Berdasarkan hasil perhitungan index pada pertanyaan 2 dengan nilai index 90 % yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju jika hasil diagnosis yang diberikan oleh sistem sudah valid sesuai dengan metode tree yang digunakan.

Tabel 5.11 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 3

Jawaban	Jumlah responden	bobot	Total skor	index
Sangat setuju	2	4	8	17 / 20 * 100
setuju	3	3	9	
Tidak setuju	0	2		
Sangat tidak setuju	0	1		
Jumlah	5		17	85 %

Berdasarkan hasil perhitungan index pada pertanyaan 3 dengan nilai index 85 % yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju jika sistem mudah digunakan.

Tabel 5.12 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 4

Jawaban	Jumlah responden	bobot	Total skor	index
Sangat setuju	1	4	4	15 / 20 * 100
setuju	3	3	9	
Tidak setuju	1	2	2	
Sangat tidak setuju	0	1		
Jumlah	5		15	75 %

Berdasarkan hasil perhitungan index pada pertanyaan 4 dengan nilai index 75 % yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju jika pengolahan basis pengetahuan atau data aturan tree sudah baik.

Tabel 5.13 Tabel Perhitungan Index Terhadap Pertanyaan 5

Jawaban	Jumlah responden	bobot	Total skor	index
Sangat setuju	0	4	0	15 / 20 * 100
setuju	5	3	15	
Tidak setuju	0	2		
Sangat tidak setuju	0	1		
Jumlah	5		15	75 %

Berdasarkan hasil perhitungan index pada pertanyaan 5 dengan nilai index 75 % yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju jika proses pengambilan keputusan yang dilakukan sistem sudah efektif dan efisien.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sistem dapat digunakan untuk membantu dokter dalam melakukan diagnosis penyakit alzheimer terhadap pasien sesuai dengan pengetahuan yang diakuisisi dari dokter spesialis saraf.
- b. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dan jawaban dari responden, sistem dapat membantu pengguna dalam melakukan diagnosis penyakit alzheimer, dan dapat berfungsi sesuai dengan model basis pengetahuan tree yang digunakan.

6.2 Saran

Mengingat banyaknya keterbatasan yang terdapat pada sistem, maka saran untuk penelitian ini dan penelitian selanjutnya adalah:

- a. Pada penelitian selanjutnya atau yang akan datang diharapkan sistem dapat memiliki fitur untuk memeriksa berdasarkan anamnesis pasien, dan melakukan diagnosis banding.
- b. Pada penelitian selanjutnya atau yang akan datang, diharapkan sistem dapat dibuat pada platform yang lebih dinamis dan praktis, seperti android.
- c. Pada penelitian selanjutnya atau yang akan datang, diharapkan sistem dapat menampilkan basis pengetahuan tree yang digunakan pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzheimer's Association. (2019). 2019 Alzheimer's disease facts and figures includes a special report on Alzheimer's detection in the primary care setting: connecting patients and physicians. Retrieved from <https://alz.org/media/Documents/alzheimers-facts-and-figures-2019-r.pdf>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2016, March 10). MENKES: LANSIA YANG SEHAT, LANSIA YANG JAUH DARI DEMENSIA. Retrieved January 21, 2020, from <https://www.depkes.go.id/article/print/16031000003/menkes-lansia-yangsehat-lansia-yang-jauh-dari-demensia.html>
- Lakhan, S. E. (2019, December 4). Alzheimer Disease: Practice Essentials, Background, Anatomy. Retrieved January 21, 2020, from <https://emedicine.medscape.com/article/1134817-overview#a3>
- Lakhan, S. E. (2019, December 4). Alzheimer Disease. Retrieved January 20, 2020, from <https://emedicine.medscape.com/article/1134817-overview#a2>
- Lakhan, S. E. (2019, December 4). Alzheimer Disease Clinical Presentation: History, Physical Examination, Stages of Alzheimer Disease. Retrieved January 12, 2020, from <https://emedicine.medscape.com/article/1134817-clinical#b4>
- Lakhan, S. E. (2019, December 4). Alzheimer Disease Treatment & Management: Approach Considerations, Treatment of Mild to Moderate Disease, Treatment of Moderate to Severe Disease. Retrieved January 12, 2020, from <https://emedicine.medscape.com/article/1134817-treatment#d10>
- Mallika, R. M., Usharani, K., & Hemalatha, K. (n.d.). *A Fuzzy-Based Expert System to Diagnose Alzheimer 's Disease*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0866-6>
- Ong, P. A., Muis, A., Rambe, A. S., Widjojo, F. S., Laksmidewi, A. A. A. P., Pramono, A., ... Syafrita, Y. (2015). *Panduan Praktik Klinik Diagnosis dan Penatalaksanaan Demensia*. (M. H. Machfoed, Ed.). Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia. Retrieved from <http://www.perdossi.or.id>
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Budiaji, W. (2013). SKALA PENGUKURAN DAN JUMLAH RESPON SKALA LIKERT, 2(2), 127–133.

- Yusuf, Y.W. 2007. Perbandingan Performansi Algoritma Decision Tree C5.0, CART, dan CHAID: Kasus Prediksi Status Resiko Kredit di Bank X. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*. B59 - B62.
- Kusnawi, 2007. Pengantar Solusi Data Mining. *Seminar Nasional Teknologi (SNT)*. STMIK Amikom Yogyakarta, D-1 - D-9.

LAMPIRAN