



**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT
HATI (LIVER) (STUDI KASUS : RUMAH SAKIT UMUM DR.
R.M DJOELHAM KOTA BINJAI)**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : ERPAN WULAN RAMADHANA
N.P.M : 1414370462
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION
UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT HATI (LIVER) (STUDI KASUS : RUMAH
SAKIT UMUM DR. R.M DJOELHAM KOTA BINJAI)

NAMA : ERPAN WULAN RAMADHANA
N.P.M : 1414370462
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 29 Mei 2021

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I



Suherman, S.Kom.,M.Kom

PEMBIMBING II



Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.

Hal : Permohonan Meja Hijau

FM-BPAA-2012-041

Medan, 27 April 2021
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ERPAN WULAN RAMADHANA
 Tempat/Tgl. Lahir : BINJAI / 27 Januari 1997
 Nama Orang Tua : RUSLAN
 N. P. M : 1414370462
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 085380823966
 Alamat : Dusun 1 gergas

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati (liver) (Studi Kasus: Rumah Sakit Umum DR.RM DJOELHAM KOTA BINJAI), Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah ditandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
Total Biaya	: Rp.	1,605,000

Ukuran Toga : L

Diketahui/Dijetujui oleh :



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



Hormat saya



ERPAN WULAN RAMADHANA
 1414370462

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ERPAN WULAN RAMADHANA

NPM : 1414370462

Prodi : Sistem Komputer

Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer

Judul skripsi : Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation
untuk Mendiagnosa Penyakit Hati (*Liver*) (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum DR.
R.M Djoelham Binjai).

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir/skripsi saya bukan hasil dari plagiat.
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya.

Terima kasih.

Medan, 21 Januari 2021
Yang membuat pernyataan



ERPAN WULAN RAMADHANA
1414370462

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kersarjanaan didalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di dalam skripsi ini dan di sebut dalam daftar pustaka.

Medan, 21 Januari 2021



ERPAN WULAN RAMADHANA
1414370462



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI


Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

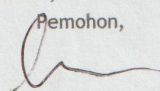
Nama Lengkap	: ERPAN WULAN RAMADHANA
Tempat/Tgl. Lahir	: binjai / 27 Januari 1997
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1414370462
Program Studi	: Sistem Komputer
Konsentrasi	: Keamanan Jaringan Komputer
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 134 SKS, IPK 3.09

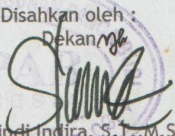
Dengan ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

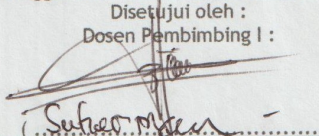
No.	Judul Skripsi	Persetujuan
1.	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelengkeng Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile	<input type="checkbox"/>
2.	Jaringan Saraf Tiruan Mendiagnosa Penyakit Liver Menggunakan Metode Backpropagation studi kasus : RS.U.Djoelham Binjai	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Rancang Bangun Buku Tamu Pengunjung Perpustakaan BKN Menggunakan Visual Basic	<input type="checkbox"/>

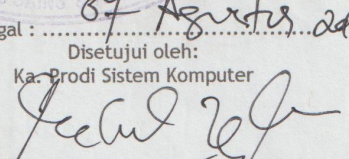
☐ : Judul yang disetujui oleh Kepala Program Studi diberikan tanda

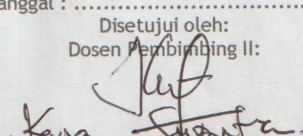

 Rektori,
 (Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 09 Juli 2018
 Pemohon,

 (ERPAN WULAN RAMADHANA)

Nomor :
 Tanggal :
 Disahkan oleh :
 Dekan

 (Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Subro M...)

Tanggal : 07 Agustus 2018
 Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Sistem Komputer

 (MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (Kana Sapta)

No. Dokumen: FM-LPPM-08-01	Revisi: 02	Tgl. Eff: 20 Des 2015
----------------------------	------------	-----------------------

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Senin, 09 Juli 2018 09:17:28

ABSTRAK

ERPAN WULAN RAMADHANA

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION
UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT HATI (LIVER) (STUDI KASUS :
RUMAH SAKIT UMUM DR. R.M DJOELHAM KOTA BINJAI)
2021**

Penyakit hati (liver) adalah penyakit organ dalam tubuh manusia yang dapat disembuhkan . Di dalam hati terjadi proses-proses penting bagi kehidupan manusia, yaitu proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolestrol dan penetralan racun atau obat yang masuk dalam tubuh manusia. Fungsi utama hati untuk menyaring darah, membuat empedu, memproses dan mengikat lemak pada pengangkutnya (protein). Dengan menggunakan teknologi, proses analisa dan diagnose penyakit liver akan semakin cepat sehingga dapat membantu rumah sakit dalam menganalisa gejala yang dirasakan oleh pasien. Selain dapat mempercepat proses analisa penyakit liver, penggunaan teknologi juga dapat mempercepat proses diagnose sehingga pasien dapat secara cepat ditangani oleh pihak rumah sakit. Sistem ini nantinya akan menggunakan metode backpropagation dalam proses analisa gejala penyakit liver.

Kata Kunci : *Backpropagation*, Penyakit Liver, Teknologi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena dengan berkat dan rahmatNya penulis masih di berikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini berjudul “ **Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati(Liver) (Studi Kasus Rumah Sakit Umum DR. Djoelham Kota Binjai) ”**. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhhamad Isa Indrawan, S.E, M.M., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Rektor 1 Bapak Ir. Bhakti Alamsyah, M,T.,Ph.D.
4. Bapak Hamdani, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
6. Bapak Suherman, S.kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.kom., M.kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Dosen- dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan teknologi Universitas Pembanguna Panca Budi Medan.
9. Seluruh Staf dan Karyawan pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
10. Seluruh teman-teman penulis dan program Studi Sistem Komputer, fakultas Sains dan Tekologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum mendapatkan kesempurnaan dalam segi penulisan ataupun isi. Hal ini disebabkan pengetahuan penulis yang sangat terbatas. Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk memperbaiki skripsi ini.

Medan, Juli 2021

Penulis,

ERPAN WULAN RAMADHANA
14143704662

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI.....iii

DAFTAR GAMBAR..... v

DAFTAR TABEL vi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Batasan Masalah 3

1.4. Tujuan Penulisan..... 3

1.5. Manfaat Penelitian 4

1.6. Metode Penelitian 4

a. Metode Pengumpulan Data.....5

b. Metode Pengembangan Perangkat Lunak..... 5

BAB II LANDASAN TEORI 8

2.1. Jaringan Syaraf Tiruan..... 8

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation 9

2.3 Pengertian Hati (Liver) 12

2.4 Bahasa Pemrograman 13

2.5 HTML 14

2.6 Javascript..... 15

2.7 PHP 16

2.8 Web..... 17

2.9 XAMPP..... 18

2.10 *Microsoft Visual Studio Code* 19

2.11 *Use Case Diagram*..... 20

2.12 *Activity Diagram* 21

2.13 *Flowchart* 21

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM..... 24

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem 24

a. Kebutuhan *Hardware*..... 24

b. Kebutuhan *Software*..... 24

3.2 Analisa Sistem..... 25

a. Analisa Sistem Yang Berjalan 25

b. Analisa Sistem Usulan	26
3.3 Analisis Perancangan Sistem Backpropagation	27
a. Penentuan Gejala	27
b. Penentuan Variabel.....	28
3.4 Tahapan Perambatan Maju (Forward Propagation)	41
3.5 Tahapan Perambatan Balik (Back Propagation)	44
3.6 Output	50
3.7 Perancangan Alur Sistem.....	51
a. <i>UseCaseDiagram</i>	51
b. <i>Sequence Diagram</i>	52
c. <i>Activity Diagram</i>	54
d. <i>Entity Relationship Diagram</i>	55
3.8 Perancangan Antar Muka (Use Interface).....	56
a. Tampilan Awal (Login).....	56
b. Rancangan Tampilan Halaman Home	57
c. Rancangan Tampilan Halaman Input Data Pasien	57
d. Rancangan Tampilan Halaman List Data Pasien	58
e. Rancangan Tampilan Analisa Data Pasien.....	59
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	61
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	61
4.2 Implementasi Sistem.....	61
4.3 Hasil Tampilan Sistem.....	62
a. Tampilan Halaman <i>Login</i>	62
b. Tampilan Halaman <i>Home</i>	63
c. Tampilan Halaman <i>Input Data Pasien</i>	63
d. Tampilan Halaman List Data Pasien	64
e. Tampilan Halaman Ubah Data Pasien	65
f. Tampilan Halaman Analisa Pasien	65
g. Tampilan Halaman Detail Data Pasien	66
4.4 Pengujian Sistem	67
4.5 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem.....	68
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Use Case Diagram</i>	17
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	19
Tabel 2.3 <i>Flowchart</i>	20
Tabel 3.1 Gejala Penyakit Hati (Liver)	24
Tabel 3.2 Tabel Variabel Dan Nilai Dari Gejala Penyakit Hati.....	26
Tabel 3.3 Data Gejala Penyakit Hati	29
Tabel 3.4 Penentuan Input Variabel	29
Tabel 3.5 Penetapan Variabel Input Dan Output	30
Tabel 3.6 Data Lati Berdasarkan Gejala Penyakit Hati (Liver).....	32
Tabel 3.7 Data Penyederhanaan.....	35
Tabel 3.8 Transformasi Data Latih Berdasarkan Gejala-Gejala Penyakit Hati....	37
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Penyakit Hati (Liver).....	48
Tabel 4.1 Pengujian Sistem	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Data Pasien Penyakit Liver Rumah Sakit Umum DR. Djoelham	22
Gambar 3.2 Gejala Jaringan Syaraf Tiruan	31
Gambar 3.3 Arsitektur Jaringan Dengan Metode Backpropagation	36
Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem Diagnosa Penyakit Hati.....	50
Gambar 3.5 Rancangan Sequence Diagram Sistem Prediksi Penyakit Hati	51
Gambar 3.6 Rancangan Activity Diagram Sistem Prediksi Penyakit Hati	53
Gambar 3.7 Rancangan Entity Diagram Sistem Prediksi Penyakit Hati.....	54
Gambar 3.8 TampilanAwal (Login).....	55
Gambar 3.9 RancanganTampilan Home	56
Gambar 3.10 RancanganTampilan Input Data Pasien	57
Gambar 3.11 RancanganTampilan List Pasien.....	58
Gambar 3.12 RancanganTampilanAnalisa Data Pasien.....	59
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login.....	61
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Home	62
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Input Data Pasien	63
Gambar 4.4 Tampilan Halaman List Data Pasien.....	63
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Ubah Data Pasien	64
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Analisa Data Pasien.....	65
Gambar4.7 Tmpilan Halaman Detail Data Pasien	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit hati (liver) adalah penyakit organ dalam tubuh manusia yang dapat disembuhkan . Di dalam hati terjadi proses-proses penting bagi kehidupan manusia, yaitu proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolestrol dan penetralan racun atau obat yang masuk dalam tubuh manusia. Fungsi utama hati untuk menyaring darah, membuat empedu, memproses dan mengikat lemak pada pengangkutnya (protein) (Latifatul Khairiah,2017).

Penyakit hati memang terbilang sebagai masalah serius di Indonesia. Menurut Akmal Taher, Presiden Direktur RS R.M Djoelham, Binjai, di Indonesia jumlah penderita penyakit hati mencapai 20 juta jiwa atau sekitar 10% dari jumlah penduduk Indonesia. Yang lebih mengerikan, dari 10% itu sebagian besar tidak menyadari bahwa dirinya adalah *carrier* (memiliki virus di tubuhnya tanpa menunjukkan gejala sakit). Penderita penyakit hati sulit untuk dideteksi, terutama pada tahap awal penyakit. Hal ini dikarenakan pasien tidak merasakan gejala penyakit dan seakan - akan hati berfungsi secara normal, padahal sebagian hati sudah mengalami kerusakan (Hannan *et al*, 2010).

Oleh karena itu perlu di bangun sebuah sistem yang mampu mendiagnosa penyakit hati (*liver*) berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dengan tujuan mempermudah serta meringankan pekerjaan seorang dokter dan membantu pasien untuk mengambil langkah awal terhadap penanganan penyakit hati (*liver*). Dengan menggunakan metode *Backpropagation* sistem ini akan memberikan hasil prediksi yang cukup maksimal, dimana prosesnya menggunakan pembelajaran supervise(*supervised learning*) sehingga target output yang diinginkan mendekati ketepatan dalam melakukan pengujian, karena terjadi penyesuaian bobot dan bias yang semakin baik pada proses penelitian.

Metode yang dapat digunakan untuk mendiagnosa beberapa masalah penyakit hati adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau *Artificial Neural Network Backpropagation* yang merupakan salah satu metode yang di desain dengan cara meniru cara kerja otak manusia yang dapat menyelesaikan suatu masalah dengan proses belajar melalui bobot inputnya. JST mampu melakukan pengenalan dengan data masa lalu sehingga mampu untuk memberian keputusan terhadap atau yang belum pernah dipelajari.

Oleh karena permasalahan tersebut maka penelitian ini mengambil judul **“IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT HATI (*LIVER*) (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Dr.R.M Djoelham Kota Binjai).”**

1.2 Rumusan Masalah

Mengingat banyak faktor yang mempengaruhi dalam mendiagnosa penyakit hati (*liver*) maka perlu dibuat batasan masalah antara lain sebagai berikut :

- a. Bagaimana mendiagnosa penyakit hati (*liver*) berdasarkan gejala – gejala yang ada ?
- b. Dengan Jaringan Syaraf Tiruan, bagaimana pasien dapat mengetahui dengan mudah dan cepat apakah positif penyakit hati (*liver*), negatif penyakit hati (*liver*) atau menuju penyakit hati (*pre liver*) ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- a. Metode yang digunakan dalam memprediksi penyakit Hati (*liver*) adalah *JST Backpropagation*.
- b. *Variabel* yang digunakan dalam mendeteksi penyakit Hati (*liver*) adalah gejala-gejala.
- c. Pemrograman yang digunakan adalah Software XAMPP.
- d. Hasil output yang diharapkan yaitu positif hati (*liver*), negatif hati (*liver*) dan menuju hati (*liver*).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan di atas, tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendiagnosa penyakit hati (*liver*) menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation*.
- b. Untuk memprediksi dengan mudah dan cepat apakah pasien positif hati (*liver*), negatif hati (*liver*) atau menuju penyakit hati (*pre liver*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya jaringan syaraf tiruan mendiagnosa penyakit hati (*liver*) yaitu :

- a. Dapat memberi kemudahan bagi masyarakat untuk mendeteksi penyakit hati (*liver*) sesuai dengan gejala yang ada.
- b. Dapat membantu dokter dalam mendeteksi penyakit hati (*liver*) dengan menggunakan aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode Backpropagation menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*) dimana tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu.
- c. Membantu masyarakat mengetahui hasil dengan mudah dan cepat apakah positif penyakit hati (*liver*) , negatif penyakit hati (*liver*) atau menuju penyakit hati (*liver*)

1.6 Metodologi Penelitian

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis menggunakan beberapa metode, sebagai berikut :

a. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan menggunakan atau mengumpulkan sumber-sumber tertulis, dengan cara membaca, mempelajari dan mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan masalah yang sedang dibahas guna memperoleh gambaran secara teoritis.

2. Studi Lapangan

Pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a) Observasi

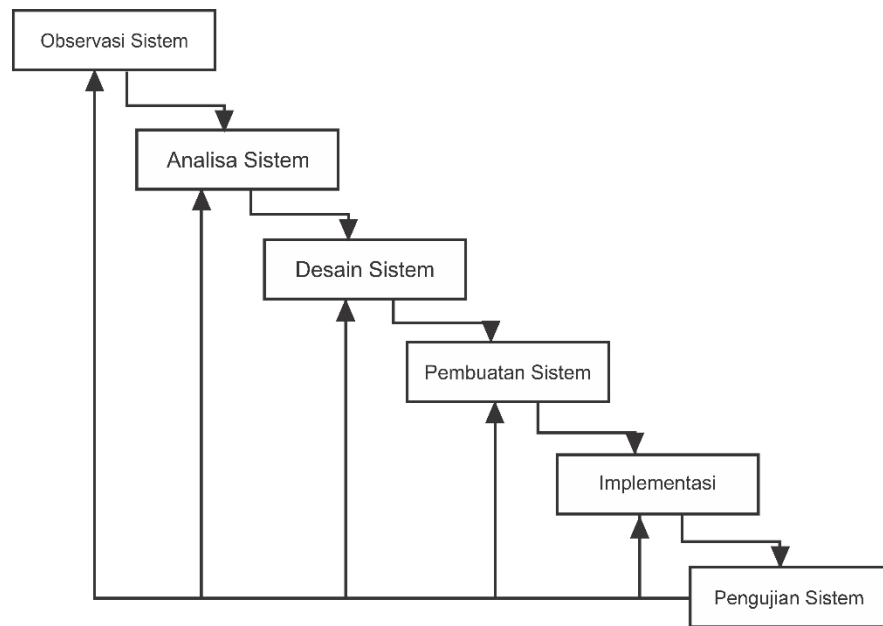
Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan pada masyarakat yang belum mengetahui penyakit *liver* dan cara mendiagnosa penyakit yang diderita.

b) Wawancara

Pengumpulan data dengan cara melakukan komunikasi pada masyarakat.

b. Metoda Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam proses pembuatan mesin pencari ini, penulis menggunakan metode *Waterfally* yang meliputi beberapa proses, antara lain :



Gambar 1.1 Waterfall

Berikut merupakan penjelasan dari alur *Waterfall* pada gambar 1 :

1) Observasi Sistem

Tahapan pertama dari pembuatan program ini yaitu penulis mengobservasi terhadap sistem yang sudah menggunakan metode *Back Propagation* dalam teknologinya.

Penulis mengobservasi mengenai tampilan, cara kerja dari program tersebut dan juga bagaimana mereka memproses data menggunakan metode *Back Propagation*.

2) Analisa Sistem

Tahapan kedua yang perlu dilakukan yaitu menganalisa sistem dari yang sudah ada. Penulis menganalisa cara kerja, alur proses dan tampilan.

3) Desain Sistem

Setelah penulis menganalisa, penulis mendesain sistem yang ingin dibuat dengan menggunakan *Use Case* dan Diagram Konteks.

4) Pembuatan Sistem

Langkah selanjutnya adalah pembuatan sistem, pada tahap ini penulis membuat sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

5) Implementasi

Langkah selanjutnya adalah implementasi sistem, dimana pada tahap ini penulis menguji dan mengeksekusi sistem yang telah dibuat.

6) Pengujian Sistem

Tahap terakhir yaitu perawatan sistem, dimana pada proses ini penulis menganalisa kesalahan atau *error* yang muncul pada program serta melakukan perbaikan terhadap *error* yang ada.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut Novia Lestari dan Lucky Lhaura Van FC (2017:11) Jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak yang dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi non-linear, klasifikasi data *cluster* dan regresi non-parametrik atau sebuah simulasi dari koleksi model jaringan saraf biologi. Sistem ini akan melakukan pembelajaran-pembelajaran yang bersifat derifatif untuk mencapai sebuah konvergensi (*Rumehalrt*).

System syaraf tiruan adalah alat bantu yang digunakan secara umum dan diaplikasikan untuk memprediksi, mengklasifikasi dan *Clustering*. *AI* akan melakukan proses belajar sendiri berdasarkan data *history* yang telah didapat, kemudian berdasarkan itu akan dihasilkan *experience* data yang dipresentasikan pada *decision Boundary* untuk mencapai nilai keluaran. Jaringan syaraf tiruan adalah model komputasi yang terinspirasi oleh sistem saraf pusat dan digunakan dalam berbagai variasi aplikasi. Sistem jaringan syaraf belajar dari berbagai pola masukan yang tersedia di dataset dan menyesuaikan koneksi bobot untuk mencapai hasil yang diharapkan secara paralel dan cepat, bahkan lebih cepat dari komputer tercepat saat ini.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Menurut Andrian (2014:64) Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan metode yang dapat menemukan hubungan non-linear antara beban dan faktor-faktor lainnya yang dapat melakukan penyesuaian terhadap perubahan-perubahan yang. Salah satu bidang JST dapat diaplikasikan dengan baik adalah bidang peramalan.

JST dengan layer tunggal memiliki keterbatasan dalam pengenalan pola. Kelemahan ini bisa ditanggulangi dengan menambahkan satu atau beberapa *layer* tersembunyi di antara *layer* masukan dan *layer* keluaran. Jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* (JST-BP) melatih jaringan guna mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

Pelatihan *Backpropagation* dilakukan melalui langkah-langkah berikut ini

- a. Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil).
- b. Tetapkan maksimum *Epoch*, Targer *error*, dan *learning rate*.
- c. Inisialisasi *Epoch* = 0.
- d. Kerjakan langkah-langkah berikut selama kondisi bernilai salah yaitu dengan tahapan berikut :

Tahapan perambatan Maju (*Forwardpropagation*)

- 1) Tiap unit input (x_i , $i=1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut pada lapisan yang ada di atasnya(lapisan tersembunyi).

- 2) Tiap-tiap unit pada suatu lapisan tersembunyi (z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan sinyal-sinyal terbobot :

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots(2.5)$$

Gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya :

$$z_j = f(z_in_j) \dots\dots\dots(2.6)$$

Dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit dilapisan atasnya (unit-unit outputnya).

- 3) Tiap unit output (y_k , $k = 1,2,3,\dots,m$) menjumlahkan sinyal-sinyal input terbobot.

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j v_{jk} \dots\dots\dots(2.7)$$

Gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya

$$y_k = f(y_in_k) \dots\dots\dots(2.8)$$

Dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit dilapisan atasnya (unit-unit Output).

Tahapan perambatan Mundur (*Backpropagation*)

- 1) Tiap-tiap unit output (y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) menerima target pola yang berhubungan dengan pola input pembelajaran. Hitung informasi errornya.

$$\sigma_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k) \dots\dots\dots(2.9)$$

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki w_{jk}).

$$\Delta w_{jk} = \alpha \sigma_k z_{ij} \dots\dots\dots(2.10)$$

Hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai w_{0k}).

$$\Delta w_{jk} = \alpha \sigma_k \dots \dots \dots (2.11)$$

Kirimkan σ_k ini ke unit-unit yang ada lapisan bawahnya.

- 2) Tiap-tiap unit tersembunyi (z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan delta inputnya (dari unit-unit yang berada pada lapisan atasnya).

$$\sigma_{in_j} = \sum_{k=1}^m \sigma_k w_{jk} \dots \dots \dots (2.12)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung informasi *error*.

$$\sigma_j = \sigma_{in_j} f'(z_{in_j}) \dots \dots \dots (2.13)$$

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai v_{ij}).

$$\Delta v_{jk} = \alpha \sigma_j x_i \dots \dots \dots (2.14)$$

Hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai v_{0j}).

$$\Delta v_{jk} = \alpha \sigma_j \dots \dots \dots (2.15)$$

Tahapan Perubahan Bobot dan Bias

Tiap unit output (y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) memperbaiki bias dan bobotnya ($j=0,1,2,3,\dots,p$).

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \dots \dots \dots (2.16)$$

Tiap-tiap unit tersembunyi (z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) memperbaiki bias dan bobotnya ($i=0,1,2,3,\dots,n$)

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots (2.17)$$

$$\begin{aligned} Y_{in1} &= 0.2 + (0.2*0.88) + (0.3*0.93) + (0.1*0.91) + (0.4*0.85) + (0.1*0.94) \\ &+ (0.2*0.90) = 1.36 \end{aligned}$$

Pengaktifan :

Menghitung sinyal *output* menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* :

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-y \cdot in_1}} = \frac{1}{1+e^{-1,36}} = 0,7965$$

Cek *error* (iterasi berhenti bila *error* < 0,01)

2.3 Pengertian Hati (*Liver*)

Hati merupakan suatu organ yang penting dalam anggota tubuh yang memiliki banyak fungsi, seperti : menyaring darah, membuat suatu zat empedu yang membantu pencernaan lemak, memproses dan mengikat lemak pada pengangkutnya (protein) termasuk kolesterol. Gabungan lemak dan protein disebut lipoprotein (*Chylomicron, VLDL, LDL, HDL*), menyimpan gula dan membantu tubuh untuk mengangkut dan menghemat energi, membuat protein penting pada pembekuan darah, menyimpan vitamin A dan D, dan beberapa dari vitamin B. Kehilangan fungsi hati dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada tubuh. Penyakit hati (*liver*) adalah istilah yang luas yang mencakup semua masalah potensi yang menyebabkan gagal hati untuk melakukan fungsinya. Biasanya, lebih dari 75% atau tiga perempat dari kebutuhan jaringan hati akan terpengaruh sebelum penurunan fungsi hati terjadi.

Penyebab dari terganggunya fungsi hati adalah pola hidup yang tidak sehat, adanya infeksi virus atau bakteri di dalam hati atau *liver*, pecandu alkohol, efek samping dari obat-obatan, faktor genetika, kelainan dalam metabolisme tubuh, luka pada organ hati dan sering makan makanan yang berlemak. Gejala-gejala penyakit hati akut atau kronis mungkin terjadi tiba-tiba, berkembang perlahan melalui suatu

periode waktu yang lama. Angka dari penyakit hati atau *liver* yang sudah terlalu parah ada pada laki-laki adalah dua kali lebih tinggi dari wanita. Penyakit hati atau *liver* dapat menjangkau dari yang ringan sampai berat tergantung dari tipe penyakit yang di derita.

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2014 yang diselenggarakan Kementerian Kesehatan menemukan bahwa di Indonesia, sekitar 9,4% penduduk atau sekitar 23 juta jiwa terinfeksi penyakit hati. Sedangkan terinfeksi hati yang akut (parah) ada sekitar 2% atau sekitar 4 sampai 5 juta jiwa.

2.4 Bahasa Pemrograman

Menurut Jusuf Wahyudi, Berlian dan Rosdiana (2013:65) bahasa pemrograman merupakan bahasa yang dipakai untuk menginstruksikan computer disebut bahasa pemrograman. Ada 2 jenis bahasa pemrograman terdiri dari bahasa tingkat tinggi & bahasa tingkat rendah. Kita kenal diantaranya: *Basic, Algol, Cobol, Pascal, PL-1, RPG, SNOBOL, APL, LISP, GPSS, ADA, DEAL* dan sebagainya yang merupakan bahasa tingkat tinggi.

Bahasa yang dimengerti oleh mesin computer adalah intruksi dalam bahasa mesin (*Machine Language*) yang merupakan bahasa tingkat rendah, jadi bahasa tingkat tinggi yang kita sebutkan diatas agar dapat dimengerti oleh komputer haruslah diterjemahkan lebih dahulu oleh kompilator. Ciri dari bahasa tingkat rendah adalah bahwa cara penulisanya intruksinya sangat mendekati bentuk intruksi-intruksi dalam bahasa mesin. Bahasa tersebut dalam bentuk kode *HEXA* yang sulit bagi sebagian untuk mengertinya.

- a. Komputer bekerja secara elektronik, maka ia tidak dapat menerima masukan berupa tulisan kertas begitu saja. Ia baru dapat membaca informasi dalam bentuk kombinasi bit-bit listrik. Kombinasi-kombinasi tersebut didalam computer sering disebut sebagai kode mesin (*Machine kode*) yang tidak lain adalah bahasa komputer itu sendiri, yaitu kode-kode yang dikenal oleh computer, manusia pun dapat mengerti kode- kode tersebut hanya tersusun dari angka nol dan satu yang berderet panjang sekali. Jadi komputer sudah mengenal istilah bahasa, yaitu serangkaian kombinasi kode yang digunakan untuk menyampaikan rumus. Didalam bahasa program, perintah-perintah/rumus-rumus kebanyakan dituliskan dalam bahasa inggris. Dari bahasa inggris yang sama itu telah dibuat orang berbagai macam cara memberikan perintah pada komputer.

2.5 HTML

Menurut Harison dan Ahmad Syarif (2016:43) *HyperText Markup Language (HTML)* adalah sebuah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah web Internet dan formating hypertext sederhana yang ditulis kedalam berkas format *ASCII* agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi.

Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan kedalam format *ASCII* normal sehingga menjadi home page dengan perintah-perintah *HTML*. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan *SGML*

(*Standard Generalized Markup Language*), *HTML* adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. *HTML* saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium (W3C)*. *HTML* dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di *CERN* pada tahun 1989 (*CERN* adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

Sedangkan menurut Winda Febriani Kusuma, *HTML (Hyper Text Markup Language)* merupakan bahasa asli dari *www*, yang telah menjadi bahasa standar untuk menampilkan data di internet. Perkembangan *html* sangatlah pesat, saat ini versi terakhir dari *HTML* telah mencapai *HTML5*.

2.6 JavaScript

Menurut Meiska Firstiara Maudi, Arief Laila Nugraha dan Bandi Sasmito (2014:103), *JavaScript* merupakan bahasa pemrograman *web client side*. Kalau *HTML* digunakan untuk membuat halaman *web* statis, maka *JavaScript* digunakan untuk membuat halaman *web* yang interaktif dan dinamis. Karena sebagai bahasa pemrograman, *JavaScript* dapat digunakan untuk membuat aplikasi matematis, efek animasi sederhana, bahkan juga untuk membuat *game*.

Hampir *browser* yang ada saat ini sudah support *JavaScript*. Dokumen *JavaScript* dapat dibuat dengan text editor biasa, seperti: *Notepad*, *Wordpad*, *Notepad++*, dll, yaitu dengan menyimpannya ke dalam format **.js*.

Sedangkan menurut Indra Yatini B (2014:2) *JavaScript* adalah bahasa scripting kecil, ringan, berorientasi objek yang ditempelkan pada kode *HTML* dan di proses

di sisi *client*. *JavaScript* digunakan dalam pembuatan website agar lebih interaktif dengan memberikan kemampuan tambahan terhadap *HTML* melalui eksekusi perintah di sisi browser. *JavaScript* dapat merespon perintah user dengan cepat dan menjadikan halaman *web* menjadi responsif. *JavaScript* memiliki struktur sederhana, kodenya dapat disisipkan pada dokumen *HTML* atau berdiri sebagai satu kesatuan aplikasi.

2.7 PHP

Menurut Astria Firman, Hanas F. Wowor dan Xaverius Najoan (2016:30) *PHP* atau kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan *web* dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi *HTML*. Bahasa *PHP* dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti *C*, *Java*, dan *Perl* serta mudah untuk dipelajari. *PHP* merupakan bahasa scripting *server – side*, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi *server*. Sederhananya, serverlah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada client yang melakukan permintaan. Adapun pengertian lain *PHP* adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode – kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke *web browser* menjadi kode *HTML*".

Menurut Harison dan Ahmad Syarif (2016:42) *PHP* adalah sebuah bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah *web-server* (*server-side*). *PHP* diciptakan oleh programmer unix dan *Perl* yang bernama Rasmus Lerdoft pada bulan Agustus-

September 1994. *Script PHP* adalah bahasa program yang berjalan pada sebuah *webserver*, atau sering disebut *server-side*. Oleh karena itu, *PHP* dapat melakukan apa saja yang bisa dilakukan program *CGI* lain, yaitu mengolah data dengan tipe apapun, menciptakan halaman *web* yang dinamis, serta menerima dan menciptakan *cookies*, dan bahkan *PHP* bisa melakukan lebih dari itu.

2.8 Web

Menurut Mara Destiningrum dan Qadhli Jafar Adrian (2017:32), web adalah Sebuah software yang berfungsi untuk menampilkan dokumen - dokumen pada suatu web yang membuat pengguna dapat mengakses internet melalui software yang terkoneksi dengan internet.

Menurut Randi V. Palit, Yaulie D.Y Rindengan, ST., MM., M.Sc, Arie S.M, dan Lumenta, S.T., M.T (2015:2) World wide web atau sering di kenal sebagai web adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* (tautan), yang memudahkan *surfer* (sebutanpara pemakai komputer yang melakukan *browsing* atau penelusuran informasi melalui internet). Keistimewaan inilah yang telah menjadikan *web* sebagai *service* yang paling cepat pertumbuhannya. *Web* mengijinkan pemberian highlight (penyorotan atau penggaris bawahan) pada kata-kata atau gambar dalam sebuah dokumen untuk menghubungkan atau menunjuk ke media lain seperti dokumen, *frase*, *movie clip*, atau file suara. *Web* dapat menghubungkan dari sembarang tempat dalam sebuah dokumen atau gambar ke sembarang tempat di dokumen lain. Dengan sebuah browser yang memiliki

Graphical User Interface (GUI), link-link dapat di hubungkan ke tujuannya dengan menunjuk link tersebut dengan mouse dan menekannya.

2.9 XAMPP

Menurut Meiska Firstiara Maudi, Arief Laila Nugraha dan Bandi Sasmito (2014:102) *XAMPP* merupakan paket *PHP* berbasis *open source*. Informasinya dapat diperoleh di *website* resminya: <http://www.apachefriends.com>. *XAMPP* membantu memudahkan dalam mengembangkan aplikasi berbasis *PHP*. *XAMPP* mengkombinasikan beberapa paket *software* berbeda kedalam satu paket. Adapun lisensi masing-masing paket *software* tersebut dapat ditemukan didirektori `\xampp\licence`.

XAMPP menyediakan antar muka *control panel* tersendiri yang dapat digunakan untuk menjalankan semua *service* (paket *software* pendukung) yang telah terinstal. Pada sistem operasi windows, *control panel* dapat diakses melalui menu [Start] □ [Program] □ [Apachefriends] □ [xampp] □ [control xampp server panel]. Pada *web server* (lokal komputer, tidak di *server* internet sesungguhnya) pada *XAMPP*, akan menyediakan satu *folder* kerja yang bernama `htdocs`. Pada paket ini, *folder* kerja tersebut dapat ditemukan pada subfolder `C:\..\XAMPP` (sesuai lokasi dimana menyimpan hasil instalasinya).

Menurut Randi V. Palit, Yaulie D.Y Rindengan, ST., MM., M.Sc, Arie S.M, dan Lumenta, S.T., M.T (2015:2) *XAMPP* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang

ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari *X* (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mendownload langsung dari *web* resminya.

2.10 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasi lainnya seperti pembuatan *website*.

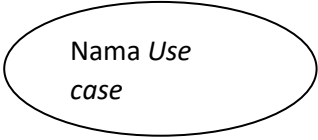
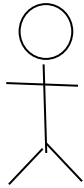

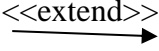
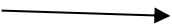
Visual Studio mencakup *compiler*, *SDK*, *Integrated Development Environment (IDE)*, dan dokumentasi. *Visual Studio* dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas *windows*) ataupun *managed code* (dalam bentuk *Microsoft Intermediate Language* diatas *.NET Framework*).


2.11 Use Case Diagram

Menurut Ade Hendini (2016:108) *Use Use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuakn (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use*

case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu:

Tabel 2.1 use case diagram

No	Simbol	Deskripsi
1	<p><i>Use case</i></p> 	Gambaran unit yang saling berkaitan antara aktor dengan sistem yang berjalan
2	<p>Aktor</p>  <p>Nama aktor</p>	Orang, proses atau sistem yang lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat.
3	<p>Asosiasi / <i>Association</i></p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i>
4	<p>Ekstensi / <i>Extend</i></p> 	Kelakuan yang hanya berjalan dibawah kondisi tertentu. Seperti jika akun sesuai, atau jika <i>session</i> sesuai
5	<p>Generalisasi</p> 	Elemen yang menjadi spesialisasi elemen lain


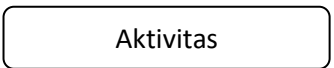
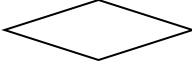


6	<i>Include</i> <<include>> 	Kelakuan yang harus terpenuhi agar suatu <i>event</i> dapat terjadi
---	--	---

Sumber : Ade Hendini (2016:108)

2.12 Activity Diagram

Menurut Ade Hendini (2016:108) *Activity Diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity Diagram* yaitu :

Tabel 2.2 simbol-simbol Activity Diagram

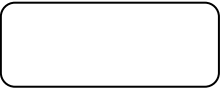

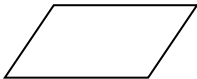
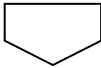


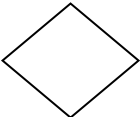

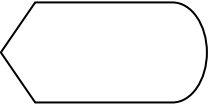

No	Simbol	Deskripsi
1	Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2	Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada aktivitas pilihan lebih dari satu.
4	Penggabungan / Join 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5	Status Akhir 	Tahap akhir dari proses sistem.



Sumber : Ade Hendini (2016:108)

2.13 Flowchart

Menurut Eka Iswandy (2015:73) *Flowchart* merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. Simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan *flowchar* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2.3 Flowchart

No	Simbol	Maksud	Simbol	Maksud
1		Terminal (<i>START, END</i>)		Titik sambungan pada halaman yang sama
2		<i>Input / Output</i>		Konektor pada halaman lain
3		Proses		<i>Call</i> (Memanggil subprogram)
4		<i>Decision</i> (<i>YES, NO</i>)		Dokumen
5		<i>Display</i>		<i>Stored Data</i>

6		Alur proses		<i>Preparation</i>
---	---	-------------	--	--------------------

Sumber : Eka Iswandy (2015:73)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan penjelasan mengenai kebutuhan-kebutuhan baik data, sistem maupun software yang akan digunakan pada saat proses analisa dan perancangan sistem. berikut merupakan kebutuhan dari sistem dan data pada proses perancangan sistem pakar pendeteksi penyakit liver :

a. Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)

Untuk merancang dan menjalankan sistem ini, penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi *RAM 4GB, Processor Intel Core i5, Hard drive 1TB* dan *Display 14"*.

b. Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak)

Sedangkan pada sisi *software*, penulis menggunakan beberapa perangkat lunak yaitu :

- 1) Sistem Operasi *Windows 7*
- 2) *XAMPP v. 3.2.1*
- 3) *Chrome Browser*
- 4) *Visual Studio Code* (Teks Editor)
- 5) *Balsamiq Mockup*

**c. Kebutuhan Data Pasien Rumah Sakit Umum DR. Jhoelham Binjai
Tahun 2017**

Berikut merupakan data pasien yang mengidap penyakit liver pada rumah sakit umum DR. Jhoelham Binjai tahun 2017.

No Urut	No DTD	No daftar terperici	Golongan sebab penyakit	Jumlah Pasien Hidup dan mati menurut Golongan Umur & Jenis kelamin										Pasien keluar (Hidup & Mati) Menurut jenis kelamin		Jlh Pasien Hidup (23+24)	Jlh pasien Keluar Mati	
				5-14		15-24		25-44		45-66		>65						
				L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	LK	PR			
50	037	B 16	Hepatitis B akut															
51	038,0	B 15	Hepatitis A akut															
52	038,1	B 17,1	Hepatitis C akut															
53	038,2	B 17,2	Hepatitis E akut															
54	038,9	B 17.0.8 B18-B19	Hepatitis Virus Lainnya	2	0	2	0	5	2	2	4	0	0	11	6	17	0	

**Gambar 3.1 Data Pasien Penyakit Liver Rumah Sakit Umum DR.
Jhoelham 2017**

Sumber : Rumah Sakit Umum DR. Jhoelham

3.2 Analisa Sistem

a. Analisa Sistem Yang Berjalan

Saat ini, Rumah Sakit Umum DR. Jhoelham masih menggunakan sistem manual untuk mendiagnosa penyakit liver pada rumah sakit mereka. Proses manual ini ialah pasien harus datang ke rumah sakit terlebih dahulu lalu mengambil nomor antrian untuk mengantri dan menunggu untuk dilayani oleh dokter yang telah ditentukan. Proses ini dinilai tidak efektif dan efisien karena para pasien harus menunggu terlebih dahulu secara lama

karena banyaknya pasien yang ingin melakukan check-up atau memeriksa diagnosa penyakit liver.

Dengan memanfaatkan teknologi, penulis akan membuat suatu sistem yang dapat membantu para pasien untuk mendiagnosa penyakit liver sehingga proses diagnosa dan pemeriksaan menjadi lebih cepat dan efisien serta dapat dilakukan sendiri oleh para pasien yang datang ke rumah sakit.

b. Analisa Sistem Usulan

Pada sistem yang penulis buat, nantinya para pasien dapat melakukan sendiri diagnosa pada penyakit liver. Pasien dapat mendiagnosa penyakit liver dengan memilih kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh sistem sehingga proses diagnosa menjadi lebih cepat dan efisien.

Tahap awal dari proses analisa ialah pasien harus masuk terlebih dahulu ke sistem dengan menggunakan akun yang telah didaftarkan sebelumnya. Setelah pasien berhasil masuk, tahap selanjutnya ialah pasien dapat memulai proses diagnosa dengan cara mencentang gejala-gejala dari penyakit liver yang mereka rasakan. Setelah pasien memilih gejala-gejala tersebut, tahap selanjutnya ialah sistem akan memproses pilihan dari pasien tersebut dan menampilkan hasilnya ke pasien apakah mereka terdiagnosa penyakit liver atau tidak.

3.3 Analisa Perancangan Sistem Backpropagation

a. Penentuan Gejala

Data – data yang digunakan dalam proses analisis Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode perambatan balik (*backpropagation*) adalah data – data gejala penyakit Hati (*liver*) yang meliputi : nyeri pada bagian perut, lemas, tangan gemetar, nyeri dan panas pada daerah hati (yang sakit), perut membesar, nafas terasa sesak, BAB lendir bercampur darah, muntah, nafsu makan berkurang, badan menguning, kedua mata menguning , demam, sakit pada bokong, perut kembung, buang air kecil berwarna kemerahan.

Data yang diproses tersebut diambil secara acak dari 60 orang pasien penderita penyakit hati (*liver*), namun pada Bab III ini diambil contoh 35 orang pasien yang digunakan sebagai data latih dan 25 orang pasien sebagai data yang akan digunakan untuk menguji keakuratan sistem didalam mengenali masukan data yang lain. Dan data selanjutnya terdapat pada lampiran belakang. Adapun data – data yang diinputkan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Gejala Penyakit Hati (*Liver*)

Data Gejala Penyakit Hati (<i>liver</i>)		
No	Definisi Inputan	Inputan
1	Nyeri Pada Bagian Perut	X1
2	Lemas	X2

3	Tangan Gemetar	X3
4	Nyeri dan Panas Pada Daerah Hati (Yang Sakit)	X4
5	Perut Membesar	X5
6	Nafas Terasa Sesak	X6
7	BAB Lendir Bercampur Darah	X7
8	Muntah	X8
9	Nafsu Makan Berkurang	X9
10	Badan Menguning	X10
11	Kedua Mata Menguning	X11
12	Demam	X12
13	Sakit Pada Bokong	X13
14	Perut Kembung	X14
15	Buang Air Kecil Berwarna Kemerahan	X15

b. Penentuan Variabel

Seluruh data yang terkumpul dipisahkan menjadi dua bagian yaitu masukan (*input*) dan target (*output*) sebagai berikut:

- 1) Penetapan Masukan, merupakan data masukan yang digunakan didalam sistem, adalah berupa gejala – gejala penyakit hati (*liver*). Dimana gejala – gejala yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit hati (*liver*) tersebut sebanyak 15 buah faktor. Gejala – gejala penyakit hati (*liver*) tersebut selanjutnya diubah kedalam bentuk numerik, dari masing – masing gejala. Nilai terhadap variabel ditentukan antara 0 sampai 1 disesuaikan dengan masing – masing gejala. Adapun data masukan seperti tabel berikut :

**Tabel 3.2 Tabel Variabel dan Nilai dari Gejala Penyakit Hati
(Liver)**

Gejala – gejala	Kategori	Nilai
Nyeri pada bagian perut (X1)	Ya	1
	Tidak	0
Lemas (X2)	Ya	1
	Tidak	0
Tangan gemetar (X3)	Ya	1
	Tidak	0
Nyeri dan panas pada daerah hati (Yang sakit) (X4)	Ya	1
	Tidak	0

Perut membesar	Ya	1
(X5)	Tidak	0
Nafas terasa sesak	Ya	1
(X6)	Tidak	0
BAB lendir bercampur darah	Ya	1
(X7)	Tidak	0
Muntah	Ya	1
(X8)	Tidak	0
Nafsu makan berkurang	Ya	1
(X9)	Tidak	0
Badan menguning	Ya	1
(X10)	Tidak	0
Kedua mata menguning	Ya	1
(X11)	Tidak	0
Demam	Ya	1
(X12)	Tidak	0
Sakit pada bokong	Ya	1
	Tidak	0

(X13)		
Perut kembung	Ya	1
(X14)	Tidak	0
Buang air kecil berwarna kemerahan	Ya	1
(X15)	Tidak	0

2) Penetapan Target, merupakan hasil yang diinginkan pada tahapan ini adalah terdeteksinya suatu nilai untuk memprediksi penyakit hati (*liver*). Keluaran atau target yang diinginkan adalah prediksi penyakit hati (*liver*) berdasarkan gejala – gejala yang dialami oleh pasien yang dibagi menjadi 3 pola keluaran yaitu:

- a) Untuk output bernilai (1 0) berarti Positif hati (*liver*)
- b) Untuk output bernilai (0 1) berarti Pre hati (*liver*)
- c) Untuk output bernilai (0 0) berarti Negatif hati (*liver*)

Terdapat beberapa tahapan dalam perancangan tabel penentuan diantaranya :

- a) Tahap Pertama

Tabel 3.3 Data Gejala Penyakit Hati (*liver*)

Data Nilai Variabel Gejala		
X1	X6	X11
X2	X7	X12

X3	X8	X13
X4	X9	X14
X5	X10	X15

b) Tahap Kedua

Tabel 3.4 Penentuan Input variabel

Penentuan Input Variabel			
Variabel input		Variabel Output	
X1	X9	Positif	(1 0)
X2	X10	Pre	(0 1)
X3	X11	Negatif	(0 0)
X4	X12		
X5	X13		
X6	X14		
X7	X15		
X8			

Tabel 3.5 Penetapan Variabel Input dan Output

Penentuan Input Variabel	
Variabel input	Variabel Output
Positif Hati (liver)	0,8 - 1

Pre Hati (liver)	0,1 - 0,7
Negatif Hati (liver)	0

(Sumber : Rumah Sakit Umum Dr.R.M.Djoelham)

c) Tahap Ketiga

Arsitektur Jaringan :

1 Lapisan Input Data 15 Sel

1 Lapisan Tersembunyi 3 Sel

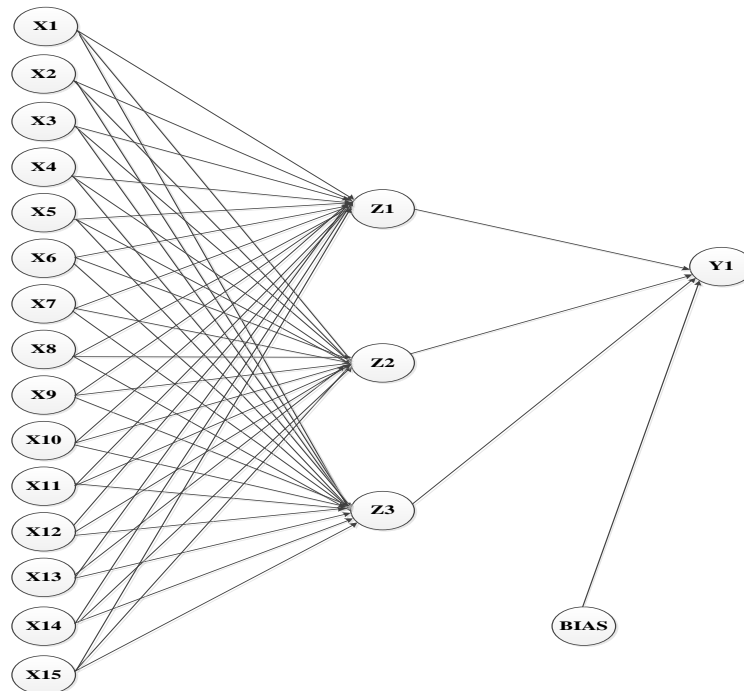
1 Lapisan *Output* 1 Sel

Target *Error* 0,1

Maksimum *Epoch* 10.000

Learning Rate (α) 0,1

d) Tahap Keempat



Gambar 3.2 Jaringan Syaraf Tiruan Gejala

Catatan :

X : 1 Lapisan Input Variabel Penyakit Hati (*Liver*)

Z : 1 Lapisan Tersembunyi (*Hidden*) (Untuk mempermudah perhitungan jumlah *hidden* hanya ditentukan 1 lapisan 3 titik)

Y: 1 Lapisan *Output*

e) Tahap Kelima

Dari kelima belas variabel diatas, prediksi penyakit hati (*liver*) dengan jumlah 35 responden yang akan dilatihkan disusun menjadi suatu matriks P, dengan ukuran 35 x 15, dan 35 responden sebagai data penguji kedalam matriks Q dengan ukuran 35 x 15. Adapun tampilan data yang dilatihkan dapa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.6 Data Latih Berdasarkan Gejala Penyakit Hati (*Liver*)

No	Nama	Kriteria Aspek Variabel Penyakit Hati (<i>Liver</i>)														Target Sebenarnya	
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14		X15
1	ZT	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	10
2	SR	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	10
3	IW	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
4	SK	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	01
5	MN	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
6	WG	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
7	SA	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	00
8	NG	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	01
9	NM	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	10	
10	SY	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	10	
11	NR	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	10	
12	BY	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	10	
13	SK	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	10	
14	DU	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	10	
15	SP	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	00	
16	NZ	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	
17	LL	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	10	
18	IW	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	10	
19	DY	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	10	
20	WG	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	10	
21	DL	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	
22	SA	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	10	
23	DR	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	10	
24	RV	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	10	
25	DI	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	01	
26	LK	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	01	
27	RR	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10	
28	AA	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	10	
29	PI	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	10	
30	EP	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	10	
31	SA	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	10	
32	TA	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	
33	PR	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	01	
34	MY	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	
35	AU	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	10	

Keterangan :

X1 : Nyeri Pada Bagian Perut

X11 : Kedua Mata Menguning

- X2 : Lemas
- X12 : Demam
- X3 : Tangan Gemetar
- X13 : Sakit Pada Bokong
- X4 : Nyeri dan Panas Pada Bagian Hati (Yang Sakit)
- X14 : Perut Kembung
- X5 : Perut Membesar
- X15 : Buang Air Kecil Berwarna Kemerahan
- X6 : Nafas Terasa Sesak
- 1 0 : Positif Hati (*Liver*)
- X7 : BAB Lendir Bercampur Darah
- 0 1 : Pre Hati (*Liver*)
- X8 : Muntah
- 0 0 : Negatif Hati (*Liver*)
- X9 : Nafsu Makan Berkurang
- X10 : Badan Menguning

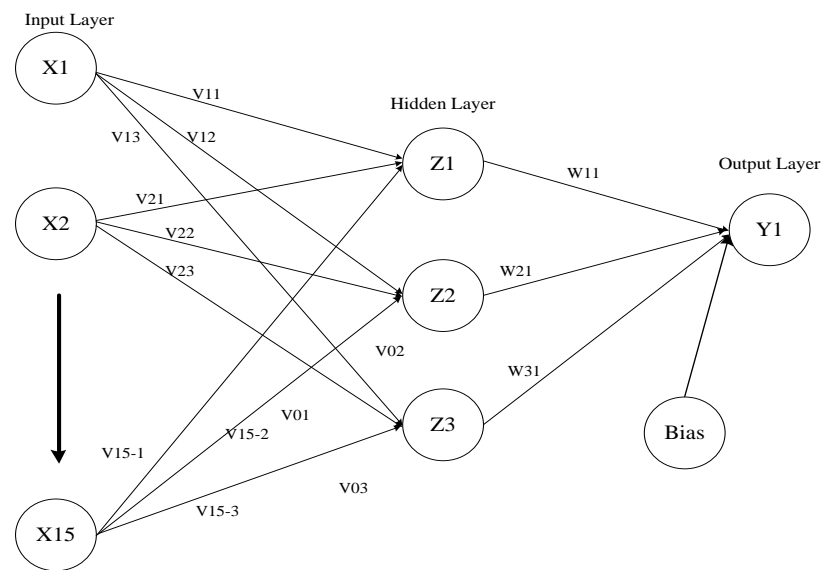
Setelah dilakukan penginputan terhadap variabel diatas, maka dilakukan penyederhanaan tabel data nilai sehingga yang terlihat pada tabel dibawah ini hanyalah hasil rekapitulasi dari data nilai dan ditampilkan pada tabel *convert* huruf. Adapun tabel penyederhanaan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.7 Data Penyederhanaan

No	Nama	Kriteria Aspek Variabel Penyakit Hati (Liver)															Target Sebenarnya
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	
1	ZI	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
2	SR	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
3	IW	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Negatif
4	SK	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pre Liver
5	MIN	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Negatif
6	WG	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
7	SA	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Negatif
8	NG	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Pre Liver
9	NM	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
10	SY	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
11	NR	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
12	BY	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
13	SK	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
14	DU	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
15	SP	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Negatif
16	NZ	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
17	LL	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
18	IW	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Positif
19	DY	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
20	WG	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
21	DL	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
22	SA	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
23	DR	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Positif
24	RV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
25	DI	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	0	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pre Liver
26	LK	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	0	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Pre Liver
27	RR	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Positif
28	AA	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
29	PL	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
30	EP	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
31	SA	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
32	TA	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
33	PR	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pre Liver
34	MY	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif
35	AU	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Positif

Adapun perancangan arsitektur jaringan analisis prediksi dengan metode *backpropagation* terdiri dari 3 lapisan, yaitu lapisan masukan (*input*) terdiri dari 15 unit masukan sel syaraf, lapisan

tersembunyi terdiri dari 3 unit sel syaraf, dan lapisan keluaran (*output*) terdiri atas 1 unit sel syaraf. Lapisan masukan digunakan untuk menampung variabel yaitu X1 sampai X15, sedangkan 1 lapisan keluaran digunakan untuk mempresentasikan hasil keluaran Positif dan Negatif.



Gambar 3.3 Arsitektur Jaringan dengan Metode
Backpropagation

Keterangan :

X_i : Lapisan input terdiri dari 13neuron

Z_i : Lapisan hidden terdiri dari 3 neuron

Y_k : Lapisan output terdiri dari 2 neuron

V_{ij} : Bobot pada lapisan tersembunyi

W_{ij} : Bobot pada lapisan keluaran

V_{0j} : Bias pada lapisan tersembunyi

W_{0j} : Bias pada lapisan keluaran

Proses secara manual dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

Pada inisialisasi ditetapkan:

Tabel 3.8 Transformasi Data Latih Berdasarkan Gejala–gejala Hati (*Liver*)

Nama	GEJALA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
Zitun	Nyeri Pada Bagian Perut	✓														
	Lemas															
	Tangan Gemetar															
	Nyeri dan Panas Pada Daerah Hati (Yang Sakit)				✓											
	Perut Membesar					✓										
	Nafas Terasa Sesak															
	BAB Lendir Bercampur Darah															
	Muntah															
	Nafsu Makan Berkurang									✓						
	Badan Menguning										✓					
	Kedua Mata Menguning											✓				
	Demam															
	Sakit Pada Bokong															
	Perut Kembang															
	Buang Air Kecil Berwarna Kemerahan															

Kemudian dapat di binerkan menjadi:

Nama	Kriteria Aspek Variabel Penyakit Hati (<i>Liver</i>)															Target Sebenarnya
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	
Zitun	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	10

$$\text{Target (Y)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode

backpropagation yang terdiri dari :

- 1) Jumlah neuron pada input layer = 15
- 2) Jumlah neuron pada hidden layer = 3
- 3) Jumlah neuron pada output layer = 1
- 4) *Learning Rate* (α) = 0,1

5) Target *error* = 0.1

6) Maksimum *epoch* = 10.000

Bobot awal ditentukan secara acak :

a) Bobot awal input ke *hidden layer* (V_{ij}) :

V11	0,2	V12	0,4	V13	0,1
V21	0,1	V22	0,2	V23	0,2
V31	0,4	V32	0,1	V33	0,5
V41	0,3	V42	0,3	V43	0,4
V51	0,1	V52	0,2	V53	0,3
V61	0,2	V62	0,1	V63	0,1
V71	0,4	V72	0,3	V73	0,3
V81	0,5	V82	0,1	V83	0,2
V91	0,1	V92	0,4	V93	0,1
V10-1	0,2	V10-2	0,5	V10-3	0,3
V11-1	0,3	V11-2	0,1	V11-3	0,4
V12-1	0,5	V12-2	0,2	V12-3	0,5
V13-1	0,1	V13-2	0,3	V13-3	0,2

V14-1	0,5	V12-2	0,1	V12-3	0,1
V15-1	0,1	V13-2	0,2	V13-3	0,4

b) Bobot awal bias ke *hidden layer* (V_{0j}) :

V01= 0,2	V02= 0,1	V03= 0,3
----------	----------	----------

c) Bobot awal *hidden layer* ke *output layer* (W_{jk}) :

W11= 0,3	W12= 0,1	W13=0,2
----------	----------	---------

d) Bobot awal bias ke *output layer* (W_{j0}) :

W01 = 0,2

3.4 Tahapan Perambatan Maju (*Forward Propagation*)

a. Epoch ke-1

Data ke 1

1) Penjumlahan terbobot

Operasi pada *hidden layer* dengan persamaan:

$$Z_{in1} = V_{01} + \sum_{i=1}^3 X_i V_{i1}$$

$$= V_{01} + (X_1 * V_{11}) + (X_2 * V_{21}) + (X_3 * V_{31}) + (X_4 * V_{41}) + (X_5 * V_{51}) +$$

$$\begin{aligned}
& (X6*V61)+(X7*V71)+(X8*V81)+(X9*V91)+(X10*V10-1)+ \\
& (X11*V11-1)+(X12*V12-1)+(X13*13-1)+(X14*14-1) \\
& +(X15*15-1) \\
& =0.2+(1*0.2)+(0*0.1)+(0*0.4)+(1*0.3)+(1*0.1)+(0*0.2)+(0*0.4)+ \\
& (0*0.5)+ (1*0.1)+(1*0.2)+ (1*0.3)+ (1*0.5)+ (0*0.1)+(0*0.5)+ \\
& (1*0.1) \\
& = 1,5
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_{-in2} &= V_{02} + \sum_{i=1}^3 X_i V_{i2} \\
&= V_{02}+(X1*V12)+(X2*V22)+(X3*V32)+(X4*V42)+(X5*V52)+ \\
& (X6*V62)+(X7*V72)+(X8*V82)+(X9*V92)+(X10*V10-2)+ \\
& (X11*V11-2)+(X12*V12-2)+(X13*13-2) \quad +(X14*14-2) \\
& +(X15*15-2) \\
& = 0.2+(1*0.4)+(0*0.2)+(0*0.1)+(1*0.3)+(1*0.2)+(0*0.1)+(0*0.3)+ \\
& (0*0.1)+(1*0.4)+(1*0.5)+ (1*0.1)+ (1*0.2)+ (0*0.3)+(0*0.1)+ \\
& (1*0.2) \\
& = 2.2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_{-in3} &= V_{03} + \sum_{i=1}^3 X_i V_{i3} \\
&= V_{03}+(X1*V13)+(X2*V23)+(X3*V33)+(X4*V43)+(X5*V53)+ \\
& (X6*V63)+(X7*V73)+(X8*V83)+(X9*V93)+(X10*V10-3)+ \\
& (X11*V11-3)+(X12*V12-3)+(X13*13-3) \quad +(X14*14-3) \\
& +(X15*15-3) \\
& = 0.3+(1*0.1)+(0*0.2)+(0*0.5)+(1*0.4)+(1*0.3)+(0*0.1)+(0*0.3)+
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (0*0.2)+(1*0.1)+(1*0.3)+ (1*0.4)+ (1*0.5)+ (0*0.2)+(0*0.1)+ \\
 & (1*0.4) \\
 & = 2.3
 \end{aligned}$$

2) Pengaktifan :

Menghitung sinyal *output* menggunakan fungsi aktivasi :

$$Z_1 = \frac{1}{1+e^{-z_{in1}}} = \frac{1}{1+2.71^{(-1,5)}} = 0.81$$

$$Z_2 = \frac{1}{1+e^{-z_{in2}}} = \frac{1}{1+2.71^{(-2,2)}} = 0,1$$

$$Z_3 = \frac{1}{1+e^{-z_{in3}}} = \frac{1}{1+2.71^{(-2,3)}} = 0,90$$

3) Perkalian :

Unit *output* menjumlahkan bobot sinyal *input*:

$$Y_{in} = W_{k1} + \sum_{i=1}^3 Z_j W_{kj}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{in1} &= W_{01} + (Z_1 * W_{11}) + (Z_2 * W_{21}) + (Z_3 * W_{31}) \\
 &= 0.3 + (0.81 * 0.3) + (0.1 * 0.4) + (0.90 * 0.1) \\
 &= 1.483
 \end{aligned}$$

4) Pengaktifan :

Menghitung sinyal *output* menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*

:

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-y_{in1}}} = \frac{1}{1+2.71^{(-1,48)}} = 0.8138$$

Cek *error* (iterasi berhenti bila *error* < 0,1)

$$Error_1 = Target_1 - Y_1$$

$$= 1 - 0.8138 = 0.1862$$

$$\text{Jumlah kuadrat } error_1 = (0.1862)^2 = 0.0346$$

3.5 Tahapan Perambatan Balik (*Back Propagation*)

$$\delta_1 = (T_1 - Y_1) * \left(\frac{1}{1+e^{-y.in_1}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-y.in_1}}\right)\right]$$

$$\delta_1 = (0.1862) * \left(\frac{1}{1+2.71(-1.48)}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+2.71(-1.48)}\right)\right] = 0,0282$$

Suku perubahan bobot W_{kj} (dengan $\alpha = 0,1$)

Hitung koreksi bobot dengan persamaan :

$$\Delta W_{11} = \alpha \delta_1 Z_1 = 0.1 * 0,0282 * 0.81 = 0,0022842$$

$$\Delta W_{21} = \alpha \delta_1 Z_2 = 0.1 * 0.0282 * 2,2 = 0,006204$$

$$W_{31} = \alpha \delta_1 Z_3 = 0.1 * 0.0282 * 2,3 = 0,006486$$

Menghitung koreksi bias dengan persamaan berikut :

$$\Delta W_{01} = \alpha \delta_1 = 0.1 * 0.0282 = 0.00282$$

Menghitung unit tersembunyi menjumlahkan delta input :

$$\begin{aligned} \delta_{in_1} &= \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{1k} = (\delta_1 * W_{11}) \\ &= 0.0282 * 0.3 = 0.0084 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{in_2} &= \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{2k} = (\delta_1 * W_{21}) \\ &= 0.0282 * 0.1 = 0.0028 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{in_3} &= \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{3k} = (\delta_1 * W_{31}) \\ &= 0.0282 * 0.2 = 0.0011 \end{aligned}$$

Hitung informasi *Error* dengan persamaan :

$$\begin{aligned}\delta_1 &= \delta_{in_1} * \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_1}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_1}}\right)\right] \\ &= 0.0084 * 0.81 * 0.19 = 0.0012\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_2 &= \delta_{in_2} * \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_2}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_2}}\right)\right] \\ &= 0.0028 * 0.1 * 0.9 = 0.0002\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_3 &= \delta_{in_3} * \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_3}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-z.in_3}}\right)\right] \\ &= 0.0011 * 0.9 * 0.1 = 0.000099\end{aligned}$$

Hitung koreksi bobot dengan persamaan :

$$\Delta V_{11} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{12} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{13} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 1 = 0.0000099$$

$$\Delta V_{21} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{22} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{23} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{31} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{32} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{33} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{41} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{42} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{43} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 1 = 0.0000099$$

$$\Delta V_{51} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{52} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{53} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*1 = 0,0000099$$

$$\Delta V_{61} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*0 = 0$$

$$\Delta V_{62} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*0 = 0$$

$$\Delta V_{63} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*0 = 0$$

$$\Delta V_{71} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*0 = 0$$

$$\Delta V_{72} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*0 = 0$$

$$\Delta V_{73} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*0 = 0$$

$$\Delta V_{81} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*0 = 0$$

$$\Delta V_{82} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*0 = 0$$

$$\Delta V_{83} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*0 = 0$$

$$\Delta V_{91} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{92} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{93} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*1 = 0.000099$$

$$\Delta V_{10-1} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{10-2} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{10-3} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*1 = 0.0000099$$

$$\Delta V_{11-1} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{11-2} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{11-3} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*1 = 0.0000099$$

$$\Delta V_{12-1} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*0 = 0$$

$$\Delta V_{12-2} = \alpha\delta_2 X_1 = 0.1*(0.0002)*0 = 0$$

$$\Delta V_{12-3} = \alpha\delta_3 X_1 = 0.1*(0.000099)*0 = 0$$

$$\Delta V_{13-1} = \alpha\delta_1 X_1 = 0.1*(0.0012)*0 = 0$$

$$\Delta V_{13-2} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{13-3} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{14-1} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{14-2} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{14-3} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 0 = 0$$

$$\Delta V_{15-1} = \alpha \delta_1 X_1 = 0.1 * (0.0012) * 1 = 0.00012$$

$$\Delta V_{15-2} = \alpha \delta_2 X_1 = 0.1 * (0.0002) * 1 = 0.00002$$

$$\Delta V_{15-3} = \alpha \delta_3 X_1 = 0.1 * (0.000099) * 1 = 0.000009$$

Hitung korelasi bias dengan persamaan :

$$\Delta V_{01} = \alpha \delta_1 = 0.1 * (0.0012) = 0.000000144$$

$$\Delta V_{02} = \alpha \delta_2 = 0.1 * (0.00002) = 0.00000000004$$

$$\Delta V_{03} = \alpha \delta_3 = 0.1 * (0.0000099) = 0.000000099$$

Hitung perubahan bobot dan bias dengan persamaan :

$$V_{11(\text{Baru})} = V_{11(\text{Lama})} + \Delta V_{11} = 0.2 + 0.00012 = 0.20012$$

$$V_{12(\text{Baru})} = V_{12(\text{Lama})} + \Delta V_{12} = 0.4 + 0.00002 = 0.40002$$

$$V_{13(\text{Baru})} = V_{13(\text{Lama})} + \Delta V_{13} = 0.1 + 0.0000099 = 0.100009$$

$$V_{21(\text{Baru})} = V_{21(\text{Lama})} + \Delta V_{21} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{22(\text{Baru})} = V_{22(\text{Lama})} + \Delta V_{22} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{23(\text{Baru})} = V_{23(\text{Lama})} + \Delta V_{23} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{31(\text{Baru})} = V_{31(\text{Lama})} + \Delta V_{31} = 0.4 + 0 = 0.4$$

$$V_{32(\text{Baru})} = V_{32(\text{Lama})} + \Delta V_{32} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{33(\text{Baru})} = V_{33(\text{Lama})} + \Delta V_{33} = 0.5 + 0 = 0.5$$

$$V_{41(\text{Baru})} = V_{41(\text{Lama})} + \Delta V_{41} = 0.3 + 0.00012 = 0.30012$$

$$V_{42}(\text{Baru}) = V_{42}(\text{Lama}) + \Delta V_{42} = 0.3 + 0.00002 = 0.30002$$

$$V_{43}(\text{Baru}) = V_{43}(\text{Lama}) + \Delta V_{43} = 0.4 + 0.0000099 = 0.4000099$$

$$V_{51}(\text{Baru}) = V_{51}(\text{Lama}) + \Delta V_{51} = 0.1 + 0.00012 = 0.10012$$

$$V_{52}(\text{Baru}) = V_{52}(\text{Lama}) + \Delta V_{52} = 0.2 + 0.00002 = 0.20002$$

$$V_{53}(\text{Baru}) = V_{53}(\text{Lama}) + \Delta V_{53} = 0.3 + 0.0000099 = 0.3000099$$

$$V_{61}(\text{Baru}) = V_{61}(\text{Lama}) + \Delta V_{61} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{62}(\text{Baru}) = V_{62}(\text{Lama}) + \Delta V_{62} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{63}(\text{Baru}) = V_{63}(\text{Lama}) + \Delta V_{63} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{71}(\text{Baru}) = V_{71}(\text{Lama}) + \Delta V_{71} = 0.4 + 0 = 0.4$$

$$V_{72}(\text{Baru}) = V_{72}(\text{Lama}) + \Delta V_{72} = 0.3 + 0 = 0.3$$

$$V_{73}(\text{Baru}) = V_{73}(\text{Lama}) + \Delta V_{73} = 0.3 + 0 = 0.3$$

$$V_{81}(\text{Baru}) = V_{81}(\text{Lama}) + \Delta V_{81} = 0.5 + 0 = 0.5$$

$$V_{82}(\text{Baru}) = V_{82}(\text{Lama}) + \Delta V_{82} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{83}(\text{Baru}) = V_{83}(\text{Lama}) + \Delta V_{83} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{91}(\text{Baru}) = V_{91}(\text{Lama}) + \Delta V_{91} = 0.1 + 0.00012 = 0.10012$$

$$V_{92}(\text{Baru}) = V_{92}(\text{Lama}) + \Delta V_{92} = 0.4 + 0.00002 = 0.40002$$

$$V_{93}(\text{Baru}) = V_{93}(\text{Lama}) + \Delta V_{93} = 0.1 + 0.0000099 = 0.1000099$$

$$V_{10-1}(\text{Baru}) = V_{10-1}(\text{Lama}) + \Delta V_{10-1} = 0.2 + 0.00012 = 0.20012$$

$$V_{10-2}(\text{Baru}) = V_{10-2}(\text{Lama}) + \Delta V_{10-2} = 0.5 + 0.00002 = 0.50002$$

$$V_{10-3}(\text{Baru}) = V_{10-3}(\text{Lama}) + \Delta V_{10-3} = 0.3 + 0.0000099 = 0.3000099$$

$$V_{11-1}(\text{Baru}) = V_{11-1}(\text{Lama}) + \Delta V_{11-1} = 0.3 + 0.00012 = 0.3$$

$$V_{11-2}(\text{Baru}) = V_{11-2}(\text{Lama}) + \Delta V_{11-2} = 0.1 + 0.00002 = 0.1$$

$$V_{11-3}(\text{Baru}) = V_{11-3}(\text{Lama}) + \Delta V_{11-3} = 0.4 + 0.0000099 = 0.2$$

$$V_{12-1}(\text{Baru}) = V_{12-1}(\text{Lama}) + \Delta V_{12-1} = 0.5 + 0 = 0.5$$

$$V_{12-2}(\text{Baru}) = V_{12-2}(\text{Lama}) + \Delta V_{12-2} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{12-3}(\text{Baru}) = V_{12-3}(\text{Lama}) + \Delta V_{12-3} = 0.5 + 0 = 0.5$$

$$V_{13-1}(\text{Baru}) = V_{13-1}(\text{Lama}) + \Delta V_{13-1} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{13-2}(\text{Baru}) = V_{13-2}(\text{Lama}) + \Delta V_{13-2} = 0.3 + 0 = 0.3$$

$$V_{13-3}(\text{Baru}) = V_{13-3}(\text{Lama}) + \Delta V_{13-3} = 0.2 + 0 = 0.2$$

$$V_{14-1}(\text{Baru}) = V_{01}(\text{Lama}) + \Delta V_{01} = 0.5 + 0 = 0.5$$

$$V_{14-2}(\text{Baru}) = V_{02}(\text{Lama}) + \Delta V_{02} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$V_{14-3}(\text{Baru}) = V_{03}(\text{Lama}) + \Delta V_{03} = 0.1 + 0 = 0.1$$

$$W_{15-1}(\text{Baru}) = W_{11}(\text{Lama}) + \Delta W_{11} = 0.1 + 0.00012 = 0.10012$$

$$W_{15-2}(\text{Baru}) = W_{21}(\text{Lama}) + \Delta W_{21} = 0.3 + 0.00002 = 0.30002$$

$$W_{15-3}(\text{Baru}) = W_{31}(\text{Lama}) + \Delta W_{31} = 0.4 + 0.0000099 = 0.4000099$$

$$W_{01}(\text{baru}) = W_{01}(\text{lama}) + \Delta W_{01} = 0.2 + 0.00282 = 0.20282$$

Pada data kedua, juga dilakukan operasi – operasi yang sama dengan menggunakan bobot – bobot akhir hasil pengolahan data pertama ini sebagai bobot – bobot awalnya. Proses ini dilakukan secara berulang sampai pada maksimum *epoch* atau kuadrat *error* < target *error* (0.1). Berdasarkan data di atas pada akhir pelatihan *backpropagation* diperoleh :

$$Y_1 = 0.8138$$

Kemudian hasil dari fungsi aktivasi dibandingkan dengan nilai ambang tertentu. Misal diambil nilai ambang (*threshold*) = 0.8 artinya jika nilai $Y_k \geq .8$ maka output yang diberikan adalah 1 0, namun jika nilai $Y_k < 0.8$ output yang diberikan adalah 0 0. Dengan demikian output dari $X = [1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0]$

1] adalah $Y_1 = 1 \ 0$ (karena $0.8138 \geq 0.8$ maka sesuai dengan target yang diharapkan yaitu $[1 \ 0]$). Jadi hasil perhitungan diatas dengan berdasarkan nilai inputan dari gejala-gejala yang ada dengan hasil 0.8138 maka Zitun diprediksi mengidap penyakit hati (*liver*). Untuk lebih jelasnya seperti tabel berikut ;

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Penyakit Hati (Liver)

No	Nama	Gejala	Hasil Prediksi	Diagnosa
1	Zitun	X1 =1 X6 =0 X11 =1	0.8138	Positif Hati (Liver)
		X2 =0 X7 =0 X12 =0		
		X3 =0 X8 =0 X13 =0		
		X4 =1 X9 =1 X14 =0		
		X5 =1 X10 =1 X15 =1		

3.6 Keluaran (*Output*)

Keluaran atau target yang diinginkan adalah prediksi penyakit diabetes melitus berdasarkan gejala – gejala yang dialami oleh pasien yang dibagi menjadi 3 pola keluaran yaitu :

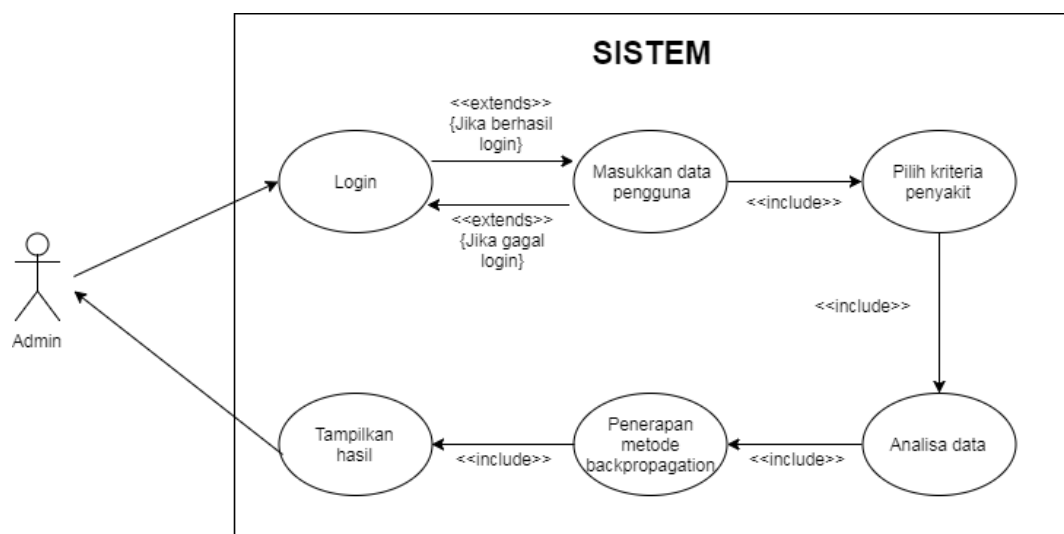
- a. *Output* (1 0) = Positif Hati (*Liver*)
- b. *Output* (0 1) = Pre Hati (*Liver*)
- c. *Output* (0 0) = Negatif Hati (*Liver*)

Untuk data uji yang akan diujikan kedalam jaringan merupakan data yang sama sekali belum dikenal oleh jaringan syaraf tiruan, jika hasil output memiliki presentase yang sangat tinggi maka sistem yang dibuat dikatakan cerdas dan jika hasil presentase rendah maka sistem yang dibuat belum dikatakan cerdas. Maka dari itu perlu dilakukan pelatihan terhadap data yang besar agar ketika diujikan terhadap data yang belum dikenal sistem sudah mampu mengenalinya dengan cepat.

3.7 Perancangan Alur Sistem

a. Use Case Diagram

Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma perambatan galat mundur atau *backpropagation* yang akan penulis buat diharapkan dapat memprediksi atau mendiagnosa penyakit hati (*liver*), dapat diketahui hasil yang diinginkan. Adapun rancangan use case diagram seperti gambar berikut :



Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem Diagnosa Penyakit Hati (*Liver*)

Menggunakan *Backpropagation*

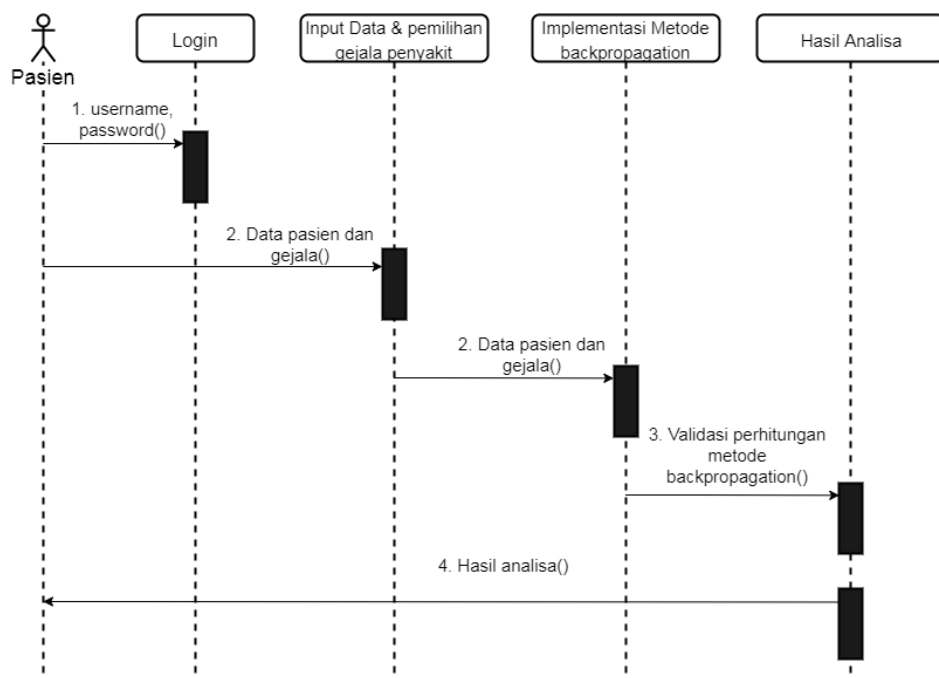
Keterangan:

Gambar diatas merupakan rancangan *use case diagram* dari sistem prediksi penyakit *liver* menggunakan metode *backpropagation*. Pada gambar diatas, tahap pertama yang harus dilakukan admin ialah masuk (*login*) ke sistem. setelah proses login berhasil, tahap selanjutnya ialah memasukkan data-data pasien yang akan diprediksi penyakitnya ke sistem, admin dapat memasukkan data seperti nama, keluhan, alamat, umur dan data lainnya. Setelah admin berhasil memasukkan data pasien, tahap

selanjutnya ialah admin memilih gejala-gejala yang dikeluhkan oleh pasien, admin dapat mencentang gejala-gejala tersebut berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pasien. Setelah proses memasukkan data dan memilih gejala berhasil, tahap selanjutnya ialah sistem akan secara otomatis menganalisa dan memproses data gejala pasien dengan menggunakan metode *backpropagation*. Setelah proses analisa selesai, sistem akan secara otomatis menampilkan hasil apakah pasien mengalami positif penyakit hati, negatif atau pre.

b. *Sequence Diagram* Sistem

Berikut merupakan rancangan *sequence diagram* dari sistem pakar diagnosa penyakit liver yang penulis buat :



Gambar 3.5 Rancangan *Sequence Diagram* Sistem Prediksi Penyakit

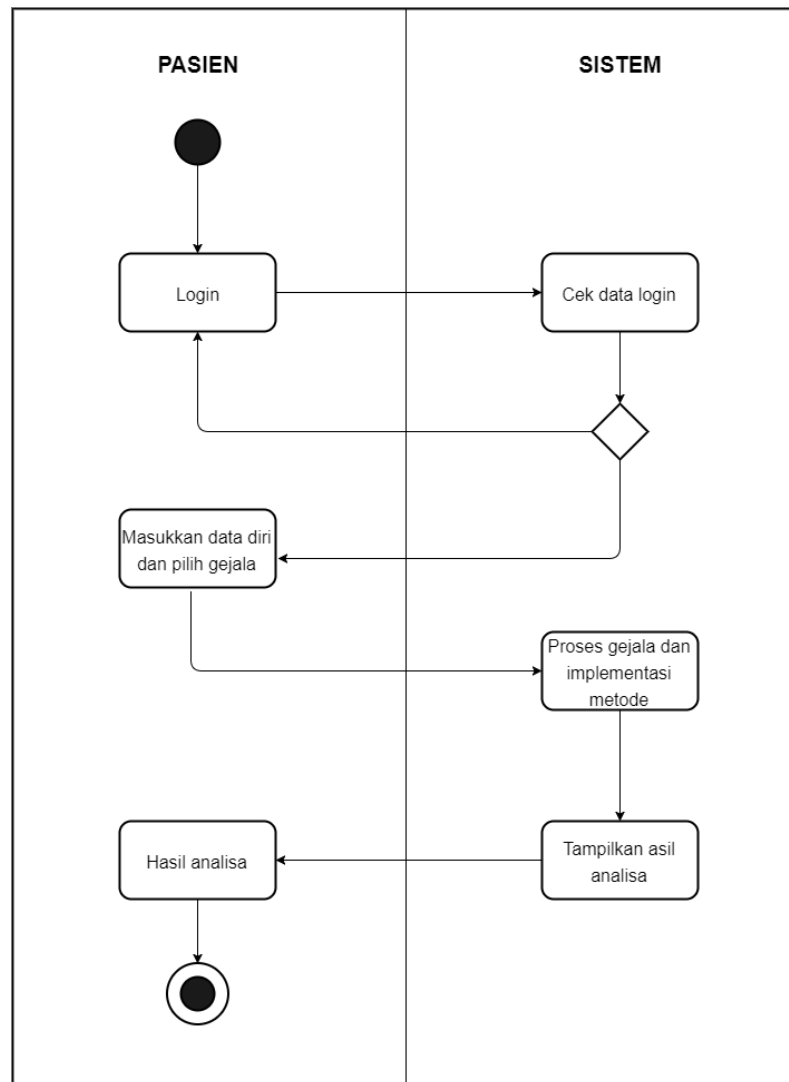
Hati (*Liver*) Menggunakan *Backpropagation*

Keterangan

Gambar diatas merupakan rancangan sequence diagram dari sistem prediksi penyakit liver. Pada gambar diatas, pasien akan masuk ke sistem dengan menggunakan username dan password yang telah didaftarkan sebelumnya. Setelah berhasil masuk, pasien harus mengisi detail data diri dan memilih gejala-gejala dari penyakit hati yang mereka rasakan. Setelah berhasil memilih gejala-gejala yang mereka rasakan sistem akan secara otomatis memproses dan menganalisa data-data gejala tersebut lalu memberikan hasil ke pasien apakah mereka terdiagnosa penyakit liver atau tidak.

c. *Activity Diagram* Sistem

Berikut merupakan rancangan *activity diagram* dari sistem pakar diagnosa penyakit liver yang penulis buat :



Gambar 3.6 Rancangan Activity Diagram Sistem Prediksi Penyakit Hati (Liver) Menggunakan Backpropagation

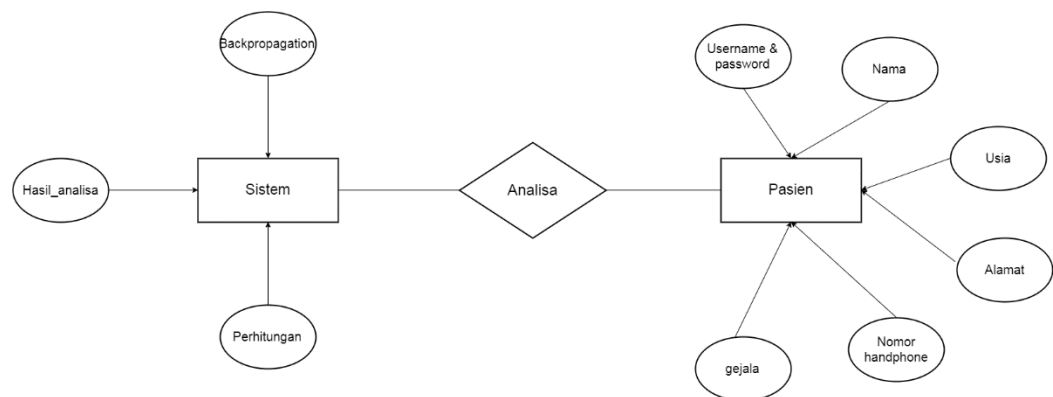
Keterangan

Gambar diatas merupakan rancangan activity diagram sistem prediksi penyakit liver. Pada gambar diatas, pasien merupakan pengguna utama yang dapat mengakses fitur-fitur yang ada pada sistem. tahap pertama yaitu pasien harus masuk terlebih dahulu lalu memasukkan data-data diri dan mencentang gejala-gejala yang disediakan oleh sistem. setelah berhasil

memilih gejala, sistem akan memproses dan menganalisa gejala tersebut lalu menampilkan hasilnya kepada pasien.

d. *Entity Relationship Diagram* Sistem

Berikut merupakan rancangan *entity relationship diagram* dari sistem pakar diagnosa penyakit liver yang penulis buat :



Gambar 3.7 Rancangan *Entity Relationship Diagram* Sistem Prediksi

Penyakit Hati (*Liver*) Menggunakan *Backpropagation*

Keterangan

Gambar diatas merupakan rancangan dari entity relationship diagram sistem prediksi penyakit liver. Pada erd diatas, pasien memegang entity username, password, nama, usia, alamat, nomor handphone dan gejala. Sedangkan pada sisi sistem, sistem memegang entity backpropagation, hasil analisa, perhitungan.

3.8 Perancangan Antar Muka (*User Interface*)

Perancangan antarmuka dibuat untuk mempermudah user atau pengguna dalam memprediksi penyakit Hati (*Liver*). Aplikasi ini di desain sederhana

mungkin untuk mempermudah user dalam menggunakannya. Adapun rancangan antarmukayang ada di aplikasi sebagai berikut :

a. Tampilan awal (*Login*)

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan dari tampilan awal (*login*). Pada tampilan ini, admin harus masuk terlebih dahulu ke sistem untuk melakukan proses prediksi penyakit. Pihak admin dapat masuk dengan menggunakan username dan password yang telah ditentukan.

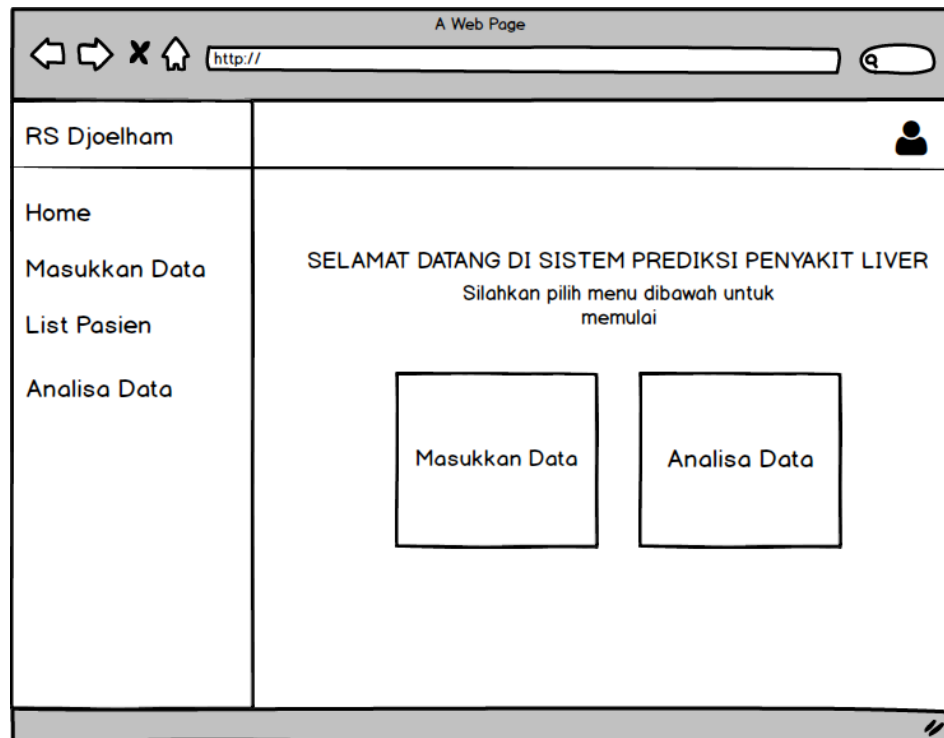


The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "http://". The main content area displays a login form for "SISTEM PREDIKSI PENYAKIT LIVER". At the top of the form is a red cross icon inside a white square with red corners. Below the icon, the text "SISTEM PREDIKSI PENYAKIT LIVER" is centered, followed by "Silahkan login untuk melanjutkan". The form consists of three input fields: "USERNAME", "PASSWORD", and a "LOGIN" button.

Gambar 3.8 Tampilan Awal (*Login*)

b. Rancangan Tampilan Halaman *Home*

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan halaman home. Pada tampilan dibawah ini nantinya admin dapat memilih beberapa menu yang telah disediakan seperti menu masukkan data, analisa data dan list data.



Gambar 3.9 Rancangan Tampilan *Home*

c. Rancangan Tampilan Halaman *Input Data Pasien*

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan halaman input data pasien. Pada tampilan dibawah ini nantinya pihak admin dapat memasukkan data pasien yang akan diprediksi dan analisa datanya. Admin hanya cukup mengikuti form yang telah disediakan dan memilih gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien.

RS Djoelham

Home

Masukkan Data

List Pasien

Analisa Data

Masukkan Data

Silahkan masukkan data pasien sesuai dengan

Nama

Umur

Alamat

Nomor Handphone

Jenis Kelamin

Nyeri pada bagian perut

Ya Tidak

Lemas

Ya Tidak

Tangan gemetar

Ya Tidak

Nyeri dan panas pada daerah hati (yang

Ya Tidak

Perut membesar

Ya Tidak

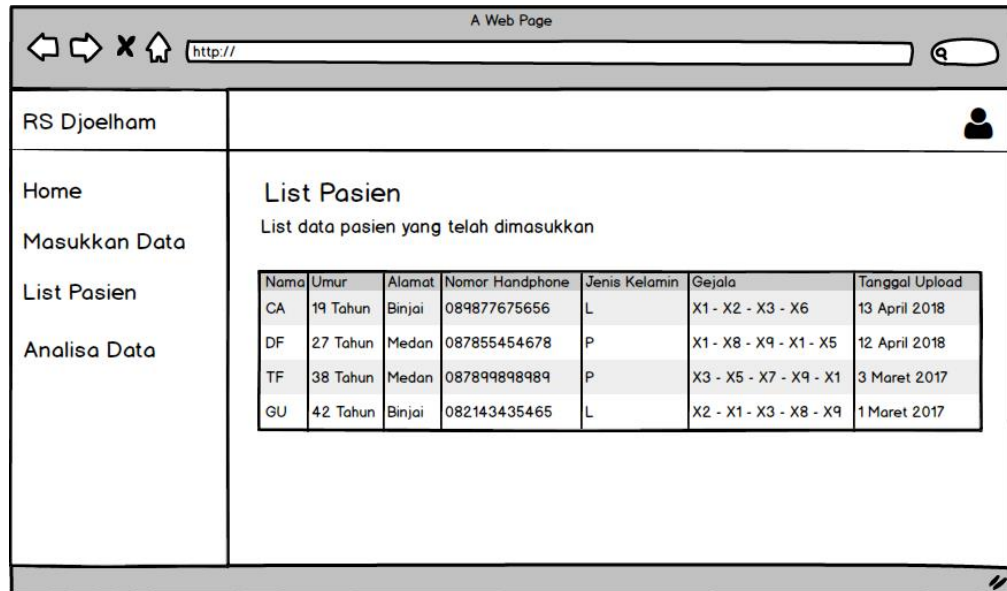
Upload

Gambar 3.10 Rancangan Tampilan Input Data Pasien

d. Rancangan Tampilan Halaman List Pasien

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan halaman list data pasien. Pada tampilan dibawah ini nantinya admin dapat melihat list-list data pasien yang telah berhasil dimasukkan sebelumnya. Admin dapat melihat

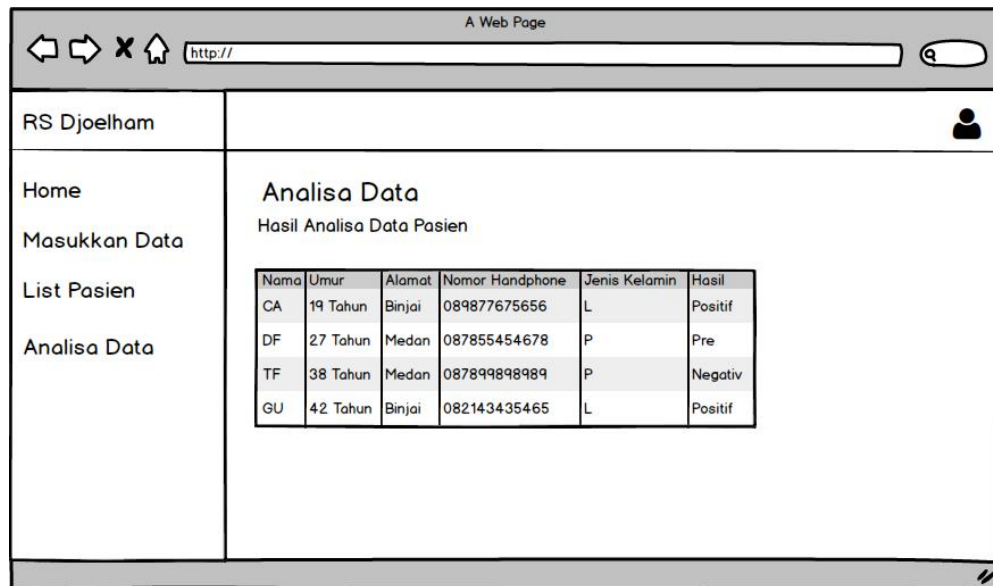
nama, alamat, nomor handphone dan data lainnya yang telah berhasil dimasukkan.



Gambar 3.11 Rancangan Tampilan List Pasien

e. Rancangan Tampilan Analisa Data Pasien

Gambar dibawah ini merupakan rancangan tampilan halaman analisa data pasien. Pada tampilan dibawah ini nantinya admin dapat melihat hasil prediksi dari data pasien yang telah dimasukkan sebelumnya.



Gambar 3.12 Rancangan Tampilan Analisa Data Pasien

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Software* dan *Hardware*

Untuk menjalankan sistem yang telah penulis buat, minimum spesifikasi untuk software dan hardware yang harus digunakan adalah sebagai berikut :

a. *Hardware* (Perangkat Keras)

Untuk menjalankan sistem ini, penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi *RAM 4GB, Processor Intel Core i3, Hard drive 500GB* dan *Display 14"*.

b. *Software* (Perangkat Lunak)

Sedangkan pada sisi *software*, penulis menggunakan beberapa perangkat lunak yaitu :

- 1) Sistem Operasi *Windows 7*
- 2) *XAMPP v.3.2.1*
- 3) *Chrome Browser*
- 4) *Visual Studio Code* (Teks Editor)

4.2 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi, penulis akan menjelaskan tentang bagaimana cara sistem pakar penyakit liver dijalankan. Sistem ini nantinya akan dikendalikan penuh oleh admin. Pada sisi admin, admin akan memasukkan data-data pasien yang akan dianalisa gejala penyakit livernya. Admin akan meminta data-data

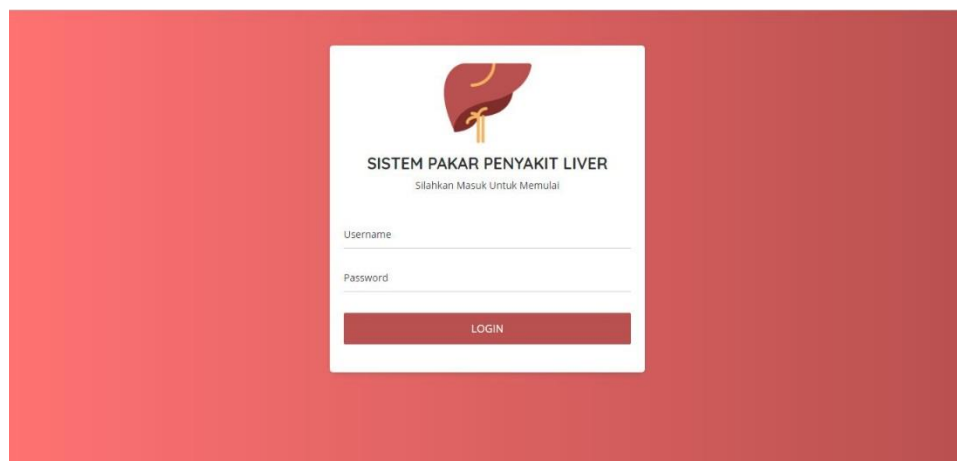
pribadi pasien seperti nama, alamat, nomor handphone dan jenis kelamin. Setelah admin memasukkan data pribadi, admin akan menanyakan atau memasukkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien ke sistem. Setelah admin memasukkan seluruh gejala-gejala yang dialami oleh pasien, maka sistem akan secara otomatis menganalisa data tersebut untuk diambil keputusan apakah pasien mengalami penyakit liver, pre liver atau negatif liver.

4.3 Hasil Tampilan Sistem

Berikut merupakan hasil tampilan dari sistem pakar penyakit liver yang telah berhasil penulis buat :

a. Tampilan Halaman Login

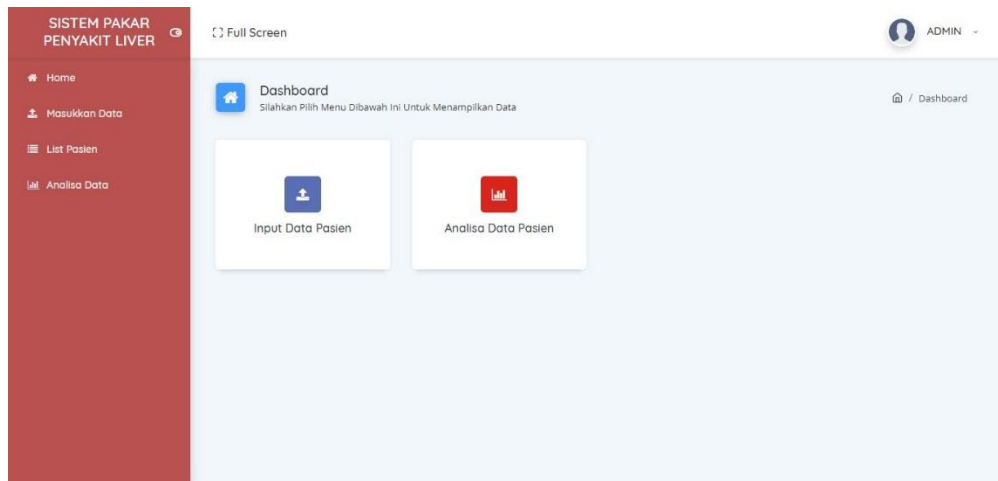
Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari halaman login. Pada tampilan ini nantinya admin dapat masuk ke sistem dengan menggunakan username dan password yang telah ditentukan.



Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login

b. Tampilan Halaman *Home*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman home pada aplikasi sistem pakar penyakit liver. Pada tampilan ini nantinya admin dapat memilih menu-menu yang telah disediakan pada sistem.



Gambar 4.2 Tampilan Halaman *Home*

c. Tampilan Halaman *Input Data Pasien*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman input data pasien. Pada halaman ini nantinya admin dapat memasukkan data-data pasien yang akan dianalisa gejala penyakit livernya. Admin dapat memasukkan data sesuai dengan form yang telah disediakan pada sistem.

SISTEM PAKAR PENYAKIT LIVER Full Screen Admin

Input Data Pasien
Input Data Pasien Berdasarkan Form Yang Telah Disediakan

Input Data Pasien

Nama

Umur

Alamat

Nomor Handphone

Jenis Kelamin **Laki-Laki**

Pilih Gejala
Nyeri pada bagian perut **Ya**

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Input Data Pasien

d. Tampilan Halaman List Data Pasien

Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari halaman list data pasien. Pada tampilan ini nantinya admin dapat melihat data-data dari pasien yang telah berhasil dimasukkan sebelumnya. Admin juga dapat mengubah dan menghapus data pasien pada halaman ini.

SISTEM PAKAR PENYAKIT LIVER Full Screen Admin

List Data Pasien
List Data Pasien Yang Sudah Diupload

Tabel List Data Pasien

Show 10 entries Search:

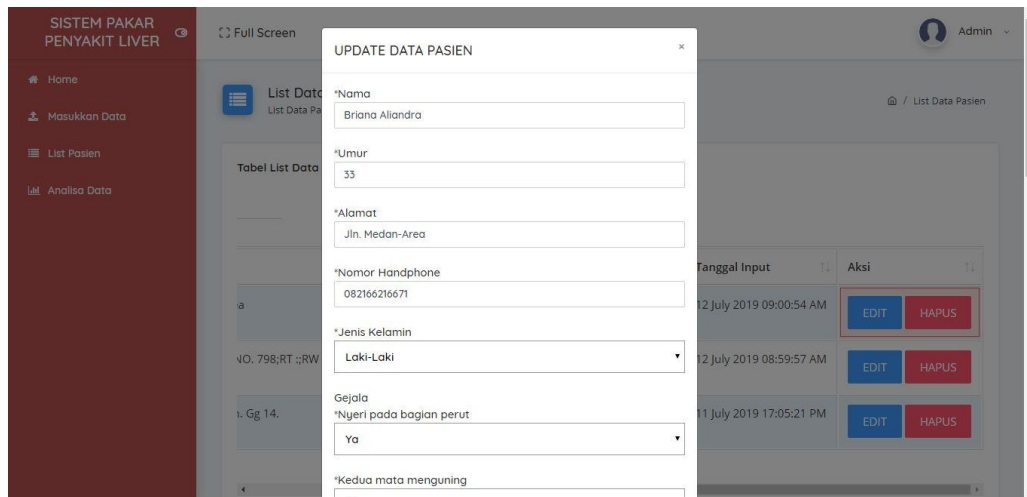
No	Nama	Umur	Alamat	Nomor Handphone	Jenis Kelamin
1	Briana Aliandra	33	Jln. Medan-Area	082166216671	Perempuan
2	Alfarabi	21	Jl. KENARI XX NO. 798;RT :;RW :;KODEPOS :20226 A	08777777777	Laki-Laki
3	Firman Utina	21	Jln. Perjuangan. Gg 14.	082166216671	Laki-Laki

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Gambar 4.4 Tampilan Halaman List Data Pasien.

e. Tampilan Halaman Ubah Data Pasien

Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari halaman ubah data pasien. Pada tampilan ini nantinya admin dapat mengubah data-data pasien yang telah berhasil dimasukkan sebelumnya.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Ubah Data Pasien

f. Tampilan Halaman Analisa Pasien

Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari halaman analisa data pasien. Pada tampilan ini nantinya admin dapat melihat apakah pasien yang telah dimasukkan datanya mengalami penyakit liver, pre liver atau negatif liver.

SISTEM PAKAR PENYAKIT LIVER Full Screen Admin

List Data Pasien
List Data Pasien Yang Sudah Diupload

Tabel List Data Pasien

Show 10 entries Search:

No	Status	Nilai	Nama	Umur	Alamat	Nomor Hp
1	Negatif Hati (Liver)	0	Briana Allandra	33	Jln. Medan-Area	082166211
2	Pre Hati (Liver)	0.132	Alfarabi	21	JL. KENARI XX NO. 798;RT ;RW ;:KODEPOS :20226 A	08777777
3	Pre Hati (Liver)	0.594	Firman Utina	21	Jln. Perjuangan. Gg 14.	082166211

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Analisa Data Pasien

g. Tampilan Halaman Detail Data Pasien

Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari halaman detail data pasien. Pada tampilan ini nantinya admin dapat melihat detail data-data dari pasien yang telah dimasukkan beserta rincian gejala yang ia alami.

SISTEM PAKAR PENYAKIT LIVER Admin

Detail Pasien : Briana Allandra

Judul	Keterangan
Nama :	Briana Allandra
Umur :	33
Alamat :	Jln. Medan-Area
Nomor Handphone :	082166216671
Jenis Kelamin :	Perempuan
Gejala	Status
Nyeri Pada Bagian Perut :	Tidak
Kedua Mata Menguning :	Tidak
Lemas :	Tidak
Demam :	Tidak
Tangan Gemetar :	Tidak
Sakit Pada Bokong :	Tidak
Nyeri dan Panas Pada Bagian Hati :	Tidak
Perut Kembang :	Tidak
Perut Membesar :	Tidak

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Detail Data Pasien

4.4 Pengujian Sistem

Tabel 4.1 Pengujian Sistem

No	Bulir Pengujian	<i>Output yang diharapkan</i>	<i>Output yang keluar</i>	Keterangan
1	<i>Login sistem</i>	Sistem dapat memproses data yang dimasukkan pada saat login.	Sistem berhasil memproses data yang dimasukkan pada saat login	Sesuai
2	Input data pasien	Sistem dapat memproses dan menyimpan data-data pasien yang dimasukkan oleh admin.	Sistem berhasil memproses dan menyimpan data-data pasien yang dimasukkan oleh admin.	Sesuai
3	Menampilkan data pasien	Sistem dapat menampilkan data-data pasien yang telah berhasil dimasukkan oleh admin	Sistem berhasil menampilkan data-data pasien yang telah berhasil dimasukkan oleh admin	Sesuai

4	Ubah data pasien	Sistem mampu mengubah data pasien yang telah dimasukkan oleh admin	Sistem berhasil mengubah data pasien yang telah dimasukkan oleh admin	Sesuai
5	Implementasi Backpropagation	Sistem mampu mengimplementasikan metode backpropagation	Sistem berhasil mengimplementasikan metode backpropagation	Sesuai

4.5 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Berikut merupakan kelebihan dan kelemahan dari sistem yang telah berhasil penulis buat :

a. Kelebihan Sistem

- 1) Sistem ini dapat membantu dan mempercepat proses analisa penyakit liver pada pasien.
- 2) Sistem ini mampu menganalisa data pasien dalam jumlah besar sekaligus.

3) Sistem menggunakan metode backpropagation secara benar, oleh sebab itu hasil analisa yang dikeluarkan juga akan dapat dipertanggung jawabkan.

b. Kekurangan Sistem

- 1) Sistem ini belum dapat diakses secara online karena belum memiliki *domain* dan *server*.
- 2) Sistem ini masih menggunakan sistem *localhost* yang artinya untuk saat ini sistem hanya bisa diakses pada satu perangkat saja.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam pembuatan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit liver, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem pakar pendeteksi penyakit liver ini dapat membantu dan mempercepat proses analisa gejala penyakit liver pada pasien RS. Djoelham binjai.
- b. Dengan menggunakan sistem ini, pihak rumah sakit dapat menganalisa data pasien dalam skala besar secara sekaligus tanpa harus menunggu lama untuk mengeluarkan hasil analisa.
- c. Dengan metode perhitungan backpropagation sistem akan menganalisa data dan gejala penyakit liver secara tepat dan cepat.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang penulis berikan berdasarkan pembahasan dalam pembuatan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit liver :

- a. Sistem ini masih menggunakan sistem lokal. Yang artinya sistem ini hanya dapat diakses pada satu komputer saja. Untuk dapat digunakan secara online, sistem ini membutuhkan domain dan server sehingga dapat diakses secara online.

- b. Kedepannya penulis berharap sistem ini dapat dikembangkan kedalam bentuk *platform* (sistem) lain seperti *Android* atau *IOS* sehingga menjadi lebih bervariasi.
- c. Sistem ini masih dapat dikembangkan lebih dalam lagi sehingga dapat menganalisa banyak penyakit selain penyakit liver.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, A. A. (2018). *Berubah dari Dalam*. Jakarta: PT Serambi Semesta Distribus.
- Abdullah, D., Rahim, R., Siahaan, A. P. U., Ulva, A. F., Fitri, Z., Malahayati, M., & Harun, H. (2018, June). Super-encryption cryptography with IDEA and WAKE algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1019, No. 1, p. 012039). IOP Publishing.
- Clear, J. (2018). *Atomic Habits*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Darmawan, E. (2015). *Pemrograman Dasar C – JAVA – C# Yang Susah Jadi Mudah!!* Bandung: Informatika.
- Fachri, B., & Surbakti, R. W. (2021). Perancangan Sistem Dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: Asco Jaya). *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 4(3), 263-267.
- Faris, Mohammed. (2017). *Muslim Produktif*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Gunawan, G., Nuriyanto, H., Sriadhi, S., Fauzi, A., Usman, A., Fadlina, F., ... & Rahim, R. (2018, June). Mobile application detection of road damage using canny algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1019, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
- Hakim, L. (2018). *Bahasa Pemrograman*. Yogyakarta: Deepublish.
- Herlina, S. M., & Musliadi KH, S. (2019). *Pemrograman Aplikasi Android dengan Android Studio, Photoshop, dan Audition*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Ismayani, A. (2018). *Cara Mudah Membuat Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android dengan Thinkable*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Indrawan, M. I., Alamsyah, B., Fatmawati, I., Indira, S. S., Nita, S., Siregar, M., ... & Tarigan, A. S. P. (2019, March). UNPAB Lecturer Assessment and Performance Model based on Indonesia Science and Technology Index. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012268). IOP Publishing.
- Mulyani, S. (2016). *Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah*. Bandung: Abdi Sistematika.
- Muslihudin, M., & Oktafianto. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Rosa, A., & Shalahuddin, M. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Strauss, D. (2020). *Getting Started with Visual Studio 2019: Learning and Implementing New Features*. New York: Apress Media.

Suardhika, G. (2015, September 1). Apa itu Produktivitas Diri? *Apa itu Produktivitas Diri?*