

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN SISWA
SLTA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION**

SKRIPSI



Disusun oleh :

FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM

NIM : 06.12.616

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2012**

2018
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS & INTERNATIONAL
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS & INTERNATIONAL

2018
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS

2018

2018
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONAL MANAGERS

LEMBAR PERSETUJUAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN
SISWA SLTA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Komputer dan Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM

NIM : 06.12.616

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1



Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y.1018800189

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

M. IBRAHIM ASHARI, ST, MT

NIP.P. 103 0000 365

Dosen Pembimbing II

Sandy Nataly Mantja, S.Kom

NIP.P.103 0800 418

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2012

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM

NIM : 06.12.616

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Komputer dan Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, Februari 2012

Yang membuat Pernyataan,



Fajar Anugerah Bakhrul Ulum

NIM. 06.12.616



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN SISWA SLTA DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DI MAN I MALANG

FAJAR ANUGERAH B.U (06.12.1616)

Email : big_semegol@gmx.com

Konsentrasi Komputer dan Informatika, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jln. Raya Karanglo Km 2 Telp (0341) 417636 Fax (0341) 417634 Malang
Email: itn@itn.ac.id

Abstrak

Kendala bagi dunia pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas adalah masih banyaknya sekolah yang mempunyai pola pikir tradisional di dalam menjalankan proses penjurusannya yaitu sekolah hanya menekankan pada nilai raport semata. Kenyataan ini senada dengan yang diungkapkan oleh Seto Mulyadi (2003), seorang praktisi pendidikan anak, bahwa suatu kekeliruan yang besar jika proses penjurusan hanya diukur dari nilai raport. Dengan demikian sistem pendidikan nasional yang mengukur tingkat kecerdasan anak didik yang semata-mata hanya menekankan nilai raport perlu direvisi karena setiap anak mempunyai kecerdasan yang berbeda yang tidak dapat diukur hanya dengan nilai raport semata.

Menurut Gardner ada delapan aspek kecerdasan yaitu kecerdasan linguistik, kecerdasan logika matematika, kecerdasan visual spatial, kecerdasan musical, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan kinestetik dan kecerdasan naturalis yang dapat dikembangkan pada diri anak.

Maka pada tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah sistem penjurusan dengan bakat dan nilai siswa sebagai parameter agar siswa masuk pada jurusan yang sesuai dengan bakat siswa tersebut

Abstract

The obstacle of education to produce graduate who has quality are a lot of senior high school have traditional opinion to process of majoring just using value of report. In the fact same as by Seto Mulyadi (2003), a activist of children education, that the big mistake if the process of majoring student just measuring from report card. Accordingly national of education system which measuring intelligence level student just with value of report card need to revision because every single children has different intelligence which can't measuring just with value of report card.

According to Gardner there are 8 kinds of intelligence that are linguistic intelligence, mathematic logic intelligence, visual spatial intelligence, musical intelligence, interpersonal intelligence, intrapersonal intelligence, kinesthetic intelligence and naturalis intelligence which can develop to each children.

Accordingly in this thesis will be developing a system majoring student with intelligence and value of report card as parameter in order the student able to majors who appropriate with intelligence that student.

Kata kunci: *Penjurusan Sekolah, Multiple Intelligence, Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat, taufik dan karunia-Nya, telah memberikan kekuatan, kesabaran, bimbingan dan perlindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul : “ **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN SISWA SLTA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION**”

Pembuatan skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materiil, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku rektor ITN Malang
2. Bapak Ir. Sidik Noertjahjono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST. MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Sandy Nataly Mantja, S.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Sudiono dan Ibu Ainul Mutmainah selaku orang tua penulis yang selalu memberi motivasi serta do'a yang mereka panjatkan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan skripsi ini penyusun membuat kesalahan secara tidak sengaja dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1. Sistem Pendukung Keputusan	6
2.1.1. Fungsi Sistem Pendukung Keputusan	6
2.1.2. Keuntungan Sistem Pendukung Keputusan	6
2.2. Penjurusan SLTA	7
2.3. Multiple Intelegence.....	11
2.4. Manfaat Penerapan Multiple Intelegence.....	14
2.5. Jaringan Saraf Tiruan	17
2.5.1 Fungsi Aktfitas.....	19
2.5.2 Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation.....	24
2.6 Data Base Server (MySQL)	28
2.7 Web Server (Apache).....	28
2.8 Lingkungan Penelitian.....	29
2.8.1 Populasi.....	29
2.8.2 Sampel.....	29

2.8.2.1 Sensus dan Sampling.....	30
2.8.2.2 Ragam Teknik Sampling.....	30
2.8.2.2.1 Teknik Acak.....	31
2.8.2.2.2 Teknik Pilihan.....	32
2.9 Metodologi Penelitian.....	33
2.9.1 Objek Penelitian.....	34
2.9.2 Tahap Perencanaan.....	34
2.9.3 Tahap Analisa.....	35
2.9.3.1 Sistem Yang Berjalan.....	35
2.9.3.2 Study Kelayakan.....	37
2.9.3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM	39
3.1. Analisis Kebutuhan.....	39
3.2. Tahap Perancangan Sistem.....	39
3.2.1 Blok Diagram.....	40
3.2.2 Flowchart Diagram.....	42
3.2.2.1 Flowchart Diagram Login.....	42
3.2.2.2 Flowchart Diagram Entry Data.....	43
3.2.2.3 Flowchart Diagram Edit Data.....	44
3.2.2.4 Flowchart Diagram Hapus Data.....	45
3.2.2.5 Flowchart Diagram Menampilkan Data.....	46
3.2.2.6 Flowchart Diagram Entry Psikotes.....	48
3.2.2.7 Flowchart Diagram Daftar Penjurusan.....	50
3.2.2.8 Flowchart Diagram Penjurusan Siswa.....	51
3.2.3 Desain Database.....	53
3.2.3.1 Entity Relationship Diagram.....	53
3.2.3.2 Desain Fisik Database.....	54
3.3. Perancangan Jaringan Saraf Tiruan.....	65
3.3.1 Jaringan Saraf Tiruan Untuk Pengolahan Psikotes.....	65
3.3.1.1 Penetapan Masukan.....	65
3.3.1.2 Penetapan Keluaran.....	66
3.3.1.3 Arsitektur Jaringan.....	66
3.3.2 Jaringan Saraf Tiruan Untuk Pengolahan Nilai Akademik.....	68

3.3.2.1 Penetapan Masukan.....	68
3.3.2.2 Penetapan Keluaran.....	69
3.3.2.3 Arsitektur Jaringan.....	69
3.3.3 jaringan Saraf Tiruan Untuk Pengolahan Penjurusan Siswa	71
3.3.3.1 Penetapan Masukan.....	71
3.3.3.2 Penetapan Keluaran.....	72
3.3.3.3 Arsitektur Jaringan	72
3.3.4 Algoritma Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation	74
3.3.4.1 Proses Pelatihan.....	74
3.3.4.2 Feedforward	76
3.3.4.3 Backpropagation.....	77
3.3.4.4 Update Bobot.....	80
3.3.4.5 Pengujian.....	82
3.3.5 Analisa Perhitungan Matematis Jaringan Saraf Tiruan	84
3.3.5.1 Contoh Perhitungan Pelatihan Data	84
3.3.5.2 Contoh Perhitungan Pengujian Data	98
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	105
4.1. Kebutuhan Sistem.....	105
4.1.1. Perangkat Keras.....	105
4.1.2. Perangkat Lunak.....	105
4.2. Implementasi	106
4.2.1. Struktur Menu Admin	106
4.2.2. Struktur Menu Guru	106
4.2.3. Struktur Menu Siswa.....	107
4.3. Penjelasan Program	107
4.3.1. Halaman Login.....	107
4.3.2. Halaman Admin.....	108
4.3.2.1 Halaman Home.....	108
4.3.2.2 Halaman Profil	108
4.3.2.3 Halaman Entri Data.....	109
4.3.2.3.1 Halaman Input Data.....	109
4.3.2.3.2 Halaman Edit Data.....	110
4.3.2.3.3 Halaman Hapus Data.....	111

4.3.2.3.4 Halaman Laporan Data.....	111
4.3.3. Halaman Guru.....	112
4.3.3.1 Halaman Home.....	112
4.3.3.2 Halaman Profil	112
4.3.3.3 Halaman Entri Data.....	113
4.3.3.3.1 Halaman Input Data.....	113
4.3.3.3.2 Halaman Edit Data.....	114
4.3.3.3.3 Halaman Hapus Data.....	115
4.3.3.3.4 Halaman Laporan Data.....	115
4.3.4. Halaman Siswa.....	116
4.3.4.1 Halaman Home.....	116
4.3.4.2 Halaman Profil	116
4.3.4.3 Halaman Penjurusan.....	117
4.3.4.3.1 Daftar Penjurusan	117
4.3.4.3.2 Psikotes.....	118
4.3.4.3.3 Angket Penjurusan.....	118
4.3.4.3.4 Laporan Nilai.....	119
4.4 Program Pemrosesan Jaringan Saraf Tiruan	119
4.4.1 Login.....	119
4.4.2 Pelatihan Data Kecerdasan.....	120
4.4.3 Pengujian Data Kecerdasan	120
4.4.4 Pelatihan Data Nilai Akademik.....	121
4.4.5 Pengujian Data Nilai Akademik	121
4.4.6 Pelatihan Data Penjurusan	122
4.4.7 Pengujian Data Penjurusan	122
4.5 Pembahasan Algortima Jaringan Saraf Tiruan.....	123
4.5.1 Pengujian Metode	123
4.5.2 Hasil Uji Coba.....	126
BAB V PENUTUP	129
5.1. Kesimpulan.....	129
5.2. Saran.....	129

DAFTAR PUSTAKA 130

LAMPIRAN..... 132

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Ketuntasan Minimal Untuk Jurusan Ipa	9
Tabel 2.2	Kriteria Ketuntasan Minimal Untuk Jurusan Ips.....	9
Tabel 3.1	Struktur Tabel Guru	55
Tabel 3.2	Struktur Tabel Jurusan	55
Tabel 3.3	Struktur Tabel Kecerdasan.....	55
Tabel 3.4	Struktur Tabel Mata Pelajaran.....	56
Tabel 3.5	Struktur Tabel Nilai.....	56
Tabel 3.6	Struktur Tabel Pengolahan Nilai	57
Tabel 3.7	Struktur Tabel Pelatihan Nilai.....	57
Tabel 3.8	Struktur Tabel Pelatihan Kecerdasan	58
Tabel 3.9	Struktur Tabel Pengolahan Kecerdasan	59
Tabel 3.10	Struktur Tabel Pelatihan Penjurusan.....	59
Tabel 3.11	Struktur Tabel Pengolahan Penjurusan	60
Tabel 3.12	Struktur Tabel Peserta	61
Tabel 3.13	Struktur Tabel Siswa	61
Tabel 3.14	Struktur Tabel Soal Psikotes	61
Tabel 3.15	Struktur Tabel User	62
Tabel 3.16	Struktur Tabel Bobot Input Pengolahan Kecerdasan	62
Tabel 3.17	Struktur Tabel Bobot Input Pengolahan Nilai.....	63
Tabel 3.18	Struktur Tabel Tabel Bobot Input Penjurusan.....	63
Tabel 3.19	Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Kecerdasan.....	63
Tabel 3.20	Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Nilai	64
Tabel 3.21	Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Penjurusan.....	64
Tabel 3.22	Tabel Bobot Awal Input Ke Hidden Pada Pelatihan Jst.....	84
Tabel 3.23	Tabel Bobot Awal Input Ke Hidden Pada Pelatihan Jst.....	85
Tabel 3.24	Tabel Bobot Awal Bias Ke Hidden Pada Pelatihan Jst.....	86
Tabel 3.25	Bobot Awal Hidden Ke Output Pada Pelatihan Jst.....	87
Tabel 3.26	Bobot Awal Bias Ke Output Pada Pelatihan Jst.....	87
Tabel 3.27	Tabel Z Pada Pelatihan Jst.....	88
Tabel 3.28	Tabel Y Pada Pelatihan Jst.....	89

Tabel 3.29 ΔW_{jk} Untuk δ_1	90
Tabel 3.30 ΔW_{jk} Untuk δ_2	91
Tabel 3.31 δ_{net_j} Dan δ_j	92
Tabel 3.32 Δv_{jk} Pada Pelatihan Untuk Jst Iterasi Pertama	93
Tabel 3.33 Δv_{0j} Pada Pelatihan Untuk Jst Iterasi Pertama	94
Tabel 3.34 $V_{ij}(\text{baru})$ Pada Pelatihan Untuk Jst Iterasi Pertama	95
Tabel 3.35 $V_{0j}(\text{baru})$ Pada Pelatihan Untuk Jst Iterasi Pertama.....	96
Tabel 3.36 $W_{ij}(\text{baru})$ Pada Pelatihan Jst Iterasi Pertama.....	97
Tabel 3.37 Tabel Bobot Awal Bias Ke Output y_1 Pada Pelatihan Jst.....	98
Tabel 3.38 Inputan Untuk Unit Input.....	98
Tabel 3.39 Tabel Bobot Input Ke Hidden	98
Tabel 3.40 Tabel Bobot Bias Ke Hidden Pada Pengujian Jst	100
Tabel 3.41 Tabel Bobot Hidden Ke Output Pada Pengujian Jst	101
Tabel 3.42 Tabel Bobot Bias Ke Output Pada Pengujian Jst.....	102
Tabel 3.43 Tabel z_{in_j} Dan z_j Ke Pada Pengujian Jst.....	103
Tabel 3.44 Tabel Y_{in_j} Dan Y_j Ke Pada Pengujian Jst	104
Tabel 4.1 Inisialisasi Neuron Inputan Dalam Jst.....	123
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Pengubahan Learning Rate Dengan Jumlah Epoch.....	124
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Untuk Penjurusan Siswa	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Neuron Saraf.....	15
Gambar 2.2	Model Jaringan Syaraf Tiruan <i>Single layer</i>	16
Gambar 2.3	Jaringan Saraf Dengan <i>Multi Layer</i>	17
Gambar 2.4	Jaringan Saraf dengan Lapisan Kompetitif	17
Gambar 2.5	Aktifitas Undak Biner (<i>Hard Limit</i>).....	19
Gambar 2.6	Aktifitas undak Biner (<i>Threshold</i>).....	20
Gambar 2.7	Aktivasi Bipolar (<i>Symetric HardLimit</i>)	20
Gambar 2.8	Aktifitas Linier (Identitas).....	21
Gambar 2.9	Aktifitas Saturting Linier.....	21
Gambar 2.10	Aktifitas Fungsi Symetric Saturating Linear	22
Gambar 2.11	Aktifitas Fungsi Sigmoid Biner.....	23
Gambar 2.12	Aktifitas Fungsi Sigmoid Bipolar.....	23
Gambar 2.13	Arsitektur Jaringan Backpropagation	25
Gambar 2.14	Alur Penjurusan Secara Konvensional	36
Gambar 3.1	Blok diagram system	40
Gambar 3.2	Flowchart Diagram Entry Data	42
Gambar 3.3	Flowchart Diagram Entry Data	43
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Diagram edit Data.....	44
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Diagram hapus Data.....	45
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Diagram menampilkan Data.....	47
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Diagram input psikotes	49
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> Diagram input daftar penjurusan	50
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> Diagram proses penjurusan siswa.....	52
Gambar 3.10	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	54
Gambar 3.11	Arsitektur JST Untuk Pengolahan Psikotes Siswa.....	67
Gambar 3.12	Arsitektur JST Untuk Pengolahan Nilai Akademik Siswa.....	70
Gambar 3.13	Arsitektur JST Untuk Pengolahan Penjurusan Siswa.....	73
Gambar 3.14	<i>Flowchart</i> Pelatihan JST	75
Gambar 3.15	<i>Flowchart</i> Proses <i>Feedforward</i>	77
Gambar 3.16	<i>Flowchart</i> Proses <i>Backpropagation</i>	79
Gambar 3.17	<i>Flowchart</i> Proses Perubahan Bobot	81

Gambar 3.18 *Flowchart* Proses Pengujian JST..... 83

Gambar 4.1 Struktur Menu Admin..... 106

Gambar 4.2 Struktur Menu Admin..... 106

Gambar 4.3 Struktur Menu Siswa..... 107

Gambar 4.4 Halaman Login 107

Gambar 4.5 Halaman Home Admin..... 108

Gambar 4.6 Halaman Profil Admin 108

Gambar 4.7 Halaman Control Panel Admin 109

Gambar 4.8 Halaman Input Data..... 110

Gambar 4.9 Halaman Edit Data 110

Gambar 4.10 Halaman Hapus Data..... 111

Gambar 4.11 Halaman Laporan Data..... 111

Gambar 4.12 Halaman Control Panel Guru 112

Gambar 4.13 Halaman Profil Guru 112

Gambar 4.14 Halaman Control Panel Guru 113

Gambar 4.15 Halaman Input Data..... 114

Gambar 4.16 Halaman Edit Data 114

Gambar 4.17 Halaman Hapus Data..... 115

Gambar 4.18 Halaman Laporan Data..... 115

Gambar 4.19 Halaman User Siswa..... 116

Gambar 4.20 Halaman Profil Siswa..... 116

Gambar 4.21 Halaman Penjurusan Siswa 117

Gambar 4.22 Pendaftaran Penjurusan 117

Gambar 4.23 Psikotes Siswa 118

Gambar 4.24 Angket Penjursan Siswa 118

Gambar 4.25 Halaman Laporan nilai Siswa..... 119

Gambar 4.26 Login..... 119

Gambar 4.27 Proses Peltihan psikotes 120

Gambar 4.28 Proses pengujian psikotes..... 120

Gambar 4.29 Proses Pelatihan Nilai..... 121

Gambar 4.30 Proses pengujian Nilai..... 121

Gambar 4.31 Proses Peltihan penjurusan..... 122

Gambar 4.32 Proses pengujian penjurusan 122

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah lanjut tingkat atas adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal di Indonesia yaitu setelah lulus sekolah menengah pertama atau sederajat. Sekolah lanjut tingkat atas ditempuh dalam waktu 3 tahun, mulai dari kelas 10 sampai kelas 12. Pada tahun kedua yakni kelas 10, siswa SLTA dapat memilih salah satu jurusan yang ada disekolah yaitu, IPA, IPS, dan BAHASA. Pengarahan jurusan sejak dini ini untuk memudahkan siswa memilih bidang ilmu yang akan ditekuninya di Universitas atau akademi yang tentunya akan mengarah pula kepada karirnya kelak.

Penjurusan diperkenalkan sebagai upaya untuk lebih mengarahkan siswa berdasarkan minat dan kemampuan akademiknya. Di sekolah lanjut tingkat atas (SLTA) Siswa-siswa yang mempunyai kemampuan sains dan ilmu eksakta yang baik, biasanya akan memilih jurusan IPA, dan yang memiliki minat pada sosial dan ekonomi akan memilih jurusan IPS, lalu yang gemar berbahasa akan memilih Bahasa. Akan tetapi penjurusan sekolah saat ini lebih melihat akan nilai rapot yang belum tentu 100 persen sesuai dengan minat, bakat dan kecerdasan dari siswa tersebut.

Kendala bagi dunia pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas adalah masih banyaknya sekolah yang mempunyai pola pikir tradisional didalam menjalankan proses penjurusannya yaitu sekolah hanya menekankan pada nilai rapot semata. Kenyataan ini senada dengan yang diungkapkan oleh Seto Mulyadi (2003), seorang praktisi pendidikan anak, bahwa suatu kekeliruan yang besar jika setiap kenaikan kelas, prestasi anak didik hanya diukur dari nilai rapot. Dengan demikian sistem pendidikan nasional yang mengukur tingkat kecerdasan anak didik yang semata-mata hanya menekankan nilai rapot perlu direvisi karena setiap anak mempunyai kecerdasan yang berbeda yang tidak dapat diukur hanya dengan nilai rapot semata.

Siswa – siswa dapat memperlihatkan kecerdasannya lewat banyak cara. Cara itu misalnya melalui kata-kata, angka, musik, gambar, kegiatan fisik (kemampuan motorik) atau lewat cara sosial-emosional. Itu karena, menurut Thomas Armstrong, Ph.D, periset kecerdasan siswa dan penulis buku *In Their Own Way : Discovering and Encouraging Your Child's Multiple Intelligences* semua siswa terlahir cerdas dan berbakat. Kalaupun ada yang tampak tak menonjol, itu karena beberapa siswa menunjukkan bakatnya lebih lambat dibanding siswa lain.^[1]

Karenanya, banyak hasil-hasil riset kecerdasan siswa menyarankan para orangtua untuk memberi banyak pengalaman dan stimulasi kepada siswa. Stimulasi dan sensasi pengalaman yang intens itu berguna untuk segera membangkitkan kecerdasan siswa. Jadi tak ada lagi istilah siswa menunjukkan bakat lebih lambat . Fakta – fakta riset itulah yang kemudian oleh Prof. Howard Gardner, seorang psikolog dan pakar ilmu saraf dari Universitas Harvard, AS tahun 1983 dikristalkan ke dalam konsep teori kecerdasan yang disebutnya *Multiple Intelligences* atau Kecerdasan Majemuk/Ganda.^[4]

Dari penjelasan tersebut, maka dibuatlah salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang pendidikan dalam mengambil keputusan untuk memprediksi penjurusan SLTA yang juga berdasarkan multiple intelligence yang ada pada siswa menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation*. Penggunaan sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer menjadikan komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa diselesaikan para ahli. Sistem ini memodelkan pengetahuan dan kemampuan menalar suatu bidang khusus tertentu dalam wilayah sempit yang jelas. Pengetahuan dan penalaran yang ada pada sistem memungkinkan para ahli atau pun orang awam dapat mengambil keputusan dengan cepat dan tepat.

Pada penelitian sebelumnya, Sri Kusumadewi dari Universitas Islam Indonesia membuat analisis jaringan saraf tiruan dengan metode *backpropagation* untuk mendeteksi gangguan psikologi. Dengan dasar penelitian tersebut, penulis mencoba lebih menspesifikan permasalahan psikologi dengan metode yang sama.

Penerapan penjurusan SLTA berdasarkan multiple intelligence dan nilai raport ini menggunakan sistem jaringan saraf tiruan backpropagation. Metode ini menyediakan pelatihan multiplayer jaringan saraf tiruan yang memiliki dasar matematis kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan sehingga target ketepatannya dalam memprediksi menjadi lebih besar. Hal ini akan mempermudah user yang dalam hal ini adalah guru untuk melakukan penjurusan sesuai dengan jenis multiple intelligence yang ada pada siswa dan juga nilai raport .

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat diambil dari penjelasan latar belakang di atas, yaitu : Bagaimana merancang dan membangun sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation agar dapat membantu dan mempermudah siswa, khususnya guru dalam proses penjurusan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari sistem penjurusan siswa adalah sebagai berikut:

1. Jenis multiple intelligence yang digunakan sebagai inputan ada 8 yaitu kecerdasan linguistic, kecerdasan logika – matematika, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan interpersonal, kecerdasan musical, kecerdasan visual – spasial, kecerdasan kinestetik, dan kecerdasan naturalis.
2. Data berasal dari siswa sekolah SLTA kelas 10
3. Nilai rapor, jurusan pilihan dan hasil psikotes sebagai parameter penjurusan
4. Penjurusan yang di tentukan hanya 3 yaitu IPA, IPS, dan BAHASA.
5. Sistem hanya berjalan di *local area network*.
6. Sistem hanya menjuruskan siswa tidak mendistribusikan kelas siswa.
7. Penentuan prediksi jurusan menggunakan sistem Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA berdasarkan multiple intelligence dan nilai akademik siswa menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation yang dapat membantu dan mempermudah siswa, khususnya guru dalam proses penjurusan siswa.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam bidang pendidikan untuk membantu guru mengambil keputusan untuk jurusan siswa berdasarkan multiple intelligence dan nilai raport menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, secara keseluruhan terdiri dari lima bab yang masing – masing bab disusun dalam sistematika sebagai berikut :

BAB I

Pendahuluan, Pada bab ini merupakan bab pendahuluan, yang didalamnya memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaa penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II

Tinjauan Pustaka, Dalam bab ini dijelaskan dasar – dasar teori yang menjadi acuan dalam pembuatan aplikasi penjurusan SLTA.

BAB III

Metodologi Dan Perancangan Sistem, Dalam bab ini dijelaskan metode yang akan digunakan dan tahapan – tahapan dalam proses penjurusan SLTA dan merancang sistem.

BAB IV

Implementasi dan Pengujian Sistem, Dalam bab ini dijelaskan mengenai implementasi aplikasi yang dibuat secara keseluruhan, serta melakukan uji coba terhadap aplikasi yang dibuat untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

BAB V

Penutup, Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan pembuatan program aplikasi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu membuat keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahun secara pasti bagaimana keputusan seluruhnya dibuat.

2.1.1 Fungsi Sistem Informasi Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. Membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan berbagai masalah, terutama masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur
3. Solusi atau pemecahan masalah dapat dihasilkan dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan dan dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

2.1.2 Keuntungan Sistem Pendukung Keputusan

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks
2. Respon cepat pada situasi yang tak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah

3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat
4. Pandangan dan pembelajaran baru
5. Memfasilitasi komunikasi
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja
7. Menghemat biaya
8. Keputusannya lebih tepat
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan sedikit usaha
10. Meningkatkan produktivitas analisis

2.2 Penjurusan SLTA

Banyak wali kelas X SLTA yang resah ketika harus membagikan raport kepada wali murid di akhir tahun ajaran. Pasalnya sesuai kurikulum yang berlaku di seluruh Indonesia, maka siswa kelas X SLTA yang naik ke kelas XI akan mengalami penjurusan. Penjurusan yang tersedia di SLTA meliputi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Ilmu Bahasa. Sejatinya, penjurusan ini akan disesuaikan dengan minat dan kecerdasan siswa. Tujuannya agar kelak di kemudian hari, pelajaran yang akan diberikan kepada siswa menjadi lebih terarah karena telah sesuai dengan minat dan kecerdasannya.

Para guru BK/BP sejak jauh hari biasanya telah melakukan psikotes sehingga potensi siswa secara psikologis lebih dapat lebih tergali dan penjurusan yang akan dilakukan tidak salah arah. Akan tetapi, banyak orang tua yang memaksakan anak – anaknya memasuki jurusan IPA. Padahal proses penjurusan

telah diputuskan pihak sekolah melalui rapat guru. Jadi, bila nilai siswa kurang dari standar yang telah ditetapkan maka ia harus masuk jurusan IPS atau Bahasa.

Berdasarkan :

- PP No. 19 Tahun 2006 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Permen Diknas No. 23 dan 24 Tahun 2006
- Peraturan Dirjen Mendikdasmen No: 576/C/Kep/TU/2006
- Pedoman penyelenggaraan Sistem Kredit Semester (SKS) untuk SMA Kategori Mandiri dan Bertaraf Internasional dari BNSP Departemen Pendidikan Nasional

Siswa dapat dijuruskan Program IPA maupun IPS dengan mempertimbangkan:

1. Tes penempatan(Placement test) dengan mengacu pada 4 mata pelajaran: Matematika, Kimia, Geografi dan Ekonomi.
2. Jumlah Nilai Rapor Semester I Untuk mata pelajaran IPA dan IPS
3. Jumlah SKHUN SMP untuk Mata pelajaran Matematika dan IPA
4. Hasil komulatif dari 1,2 dan 3 diperingkat sehingga didapatkan Peserta didik yang naik kelas X dan yang akan mengambil program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), harus memperoleh nilai mata pelajaran yang menjadi ciri khas program studi tersebut diatas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM yang dapat dilihat pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Kriteria Kentuntasan Minimal Untuk Jurusan IPA

No	Mata Pelajaran	KKM	Nilai Penjurusan
1	Matematika	73	75
2	Fisika	70	75
3	Biologi	71	75

Peserta didik yang naik kelas XI dan yang akan mengambil program Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), harus memperoleh nilai mata pelajaran yang menjadi ciri khas program studi tersebut diatas nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yang dapat dilihat pada tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Kriteria Kentuntasan Minimal Untuk Jurusan IPS

No	Mata Pelajaran	KKM	Nilai Penjurusan
1	Geografi	72	75
2	Ekonomi	71	75
3	Sosiologi	72	75

Setiap manusia dilahirkan unik dengan bakat dan kepribadian yang berbeda. Dalam pendidikan di sekolah, perbedaan masing – masing siswa harus diperhatikan karena dapat menentukan baik buruknya prestasi belajar siswa ^[16] Sejalan dengan itu, Slamet Iman Santoso (1979) mengemukakan, bahwa tujuan sekolah yang mendasar adalah mengembangkan semua bakat dan kemampuan siswa, selama proses pendidikan hingga mencapai tingkat.^[15]

Perbedaan individual antara siswa di sekolah di antaranya meliputi perbedaan kemampuan kognitif, motivasi berprestasi, minat dan kreativitas (Snow 1986). Lebih lanjut Snow mengemukakan bahwa oleh karena adanya perbedaan individu tersebut, maka fungsi pendidikan tidak hanya dalam proses belajar

mengajar, tetapi juga meliputi bimbingan/konseling, pemilihan dan penempatan siswa sesuai dengan kapasitas individual yang dimiliki, rancangan sistem pengajaran yang sesuai dan strategi mengajar yang disesuaikan dengan karakteristik individu siswa. Oleh karena itu, sekolah memegang peranan penting untuk dapat mengembangkan potensi diri yang dimiliki siswa. Kemungkinan yang akan terjadi jika siswa mengalami kesalahan dalam penjurusan adalah rendahnya prestasi belajar siswa atau dapat menyebabkan terjadinya kegamangan dalam aktualisasi diri. Tak jarang siswa tidak mengerti alasan pemilihan jurusan tersebut, hendak kemana setelah tamat sekolah dan apa cita-citanya. ^[16]

Psikolog UI, Indri Savitri, mengemukakan bahwa penjurusan siswa di sekolah menengah tidak saja ditentukan oleh kemampuan akademik tetapi juga harus didukung oleh faktor minat dan kecerdasannya, karena karakteristik suatu ilmu menuntut karakteristik yang sama dari yang mempelajarinya. Dengan demikian, siswa yang mempelajari suatu ilmu yang sesuai dengan karakteristik kepribadiannya (minat terhadap suatu ilmu tertentu) akan merasa senang ketika mempelajari ilmu tersebut. Penelitian lain menunjukkan, bahwa faktor kepribadian mempengaruhi secara positif prestasi akademik. Dengan demikian penjurusan berdasarkan kecerdasan, minat dan bakat siswa.

Perbedaan siswa dalam minat dan kecerdasannya akan menentukan pilihan karir di masa yang akan datang. Penjurusan siswa di sekolah lanjut tingkat atas menjadi titik awal yang menentukan profesi di masa depan.

Penjurusan di SLTA dilakukan dengan mempertimbangkan orientasi siswa yaitu:

1. Melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi ke program studi Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Pengetahuan Sosial, atau Bahasa sesuai dengan minat dan kecerdasan nya setelah lulus dari SLTA
2. Bekerja di masyarakat, penjurusan merupakan salah satu proses penempatan atau penyaluran dalam pemilihan program pengajaran para siswa SLTA.

Dalam penjurusan ini, siswa diberi kesempatan memilih jurusan yang paling cocok dengan karakteristik dirinya. Ketepatan memilih jurusan dapat menentukan keberhasilan belajar siswa. Sebaliknya, kesempatan yang sangat baik bagi siswa akan hilang karena kekurangtepatan menentukan jurusan.

2.3 Multiple Intelligence

Multiple Intelligences pada dasarnya merupakan pengembangan dari kecerdasan otak (IQ), kecerdasan emotional (EQ), dan kecerdasan spiritual (SQ). Kecerdasan merupakan kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk melihat suatu masalah, lalu menyelesaikan masalah tersebut atau membuat sesuatu yang dapat berguna bagi orang lain.^[5]

Kecerdasan adalah perihal cerdas, kesempurnaan akal budi manusia. Kata kecerdasan ini diambil dari akar kata cerdas. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia cerdas berarti sempurna perkembangan akal budi seseorang manusia untuk berfikir, mengerti, tajam pikiran dan sempurna pertumbuhan tubuhnya.^[5]

Howard Gardner mendefinisikan kecerdasan sebagai berikut :

1. Kemampuan untuk memecahkan suatu masalah
2. Kemampuan untuk menciptakan masalah baru untuk dipecahkan
3. Kemampuan untuk menciptakan sesuatu atau menawarkan suatu pelayanan yang berharga dalam suatu kebudayaan masyarakat.

Pada buku *Born to be a genius* Teori mengenai kecerdasan majemuk dikemukakan oleh Gardner melalui bukunya yang berjudul *Frames of Mind : The Theory of Multiple Intelligence* pada tahun 1983. Pada mulanya Gardner menyatakan ada tujuh jenis kecerdasan sesuai dengan perkembangan penelitian yang dilakukannya, Gardner lalu memasukkan kecerdasan kedelapan, yaitu kecerdasan Naturalis.^[4]

Gardner menetapkan syarat khusus yang harus dipenuhi oleh setiap kecerdasan agar dapat dimasukkan dalam teorinya empat diantaranya adalah:

1. Setiap kecerdasan dapat dilambangkan Teori kecerdasan ganda menyatakan bahwa setiap kecerdasan dapat dilambangkan dalam berbagai cara. Misal matematika jelas ada lambang, Musik ada lambing (not), kinestetik ada lambing atau irama gerak, lambaian tangan, untuk selamat tinggal atau mau tidur dan lain – lain.
2. Setiap Kecerdasan mempunyai riwayat perkembangan Kecerdasan bukanlah ciri mutlak yang sudah ditetapkan saat lahir atau tidak berubah sepanjang hidup kita. Artinya tidak seperti IQ yang meyakini bahwa kecerdasan itu mutlak tetap dan sudah ditetapkan saat kelahiran atau tidak berubah, MI (Multiple I ntelligences) percaya bahwa kecerdasan itu muncul pada titik tertentu dimasa anak – anak, mempunyai periode yang berpotensi untuk berkembang selama rentang hidup, dan berisikan pola unik yang secara perlahan atau cepat semakin merosot seiring dengan menuanya seseorang. Kecerdasan paling awal muncul adalah Musik lalu Logis – Matematis.
3. Setiap Kecerdasan rawan terhadap cacat akibat kerusakan atau cedera pada wilayah otak tertentu. Misal orang dengan kerusakan pada Lobus Frontal pada belahan otak kiri, tidak mampu berbicara atau menulis dengan mudah, namun tanpa kesulitan dapat menyanyi, melukis dan menari. Orang yang lobus Temporalnya kanan yang rusak, mungkin mengalami kesulitan dibidang music tetapi dengan mudah mampu bicara, membaca dan menulis. Pasien dengan kerusakan pada *Lobus oksipital belahan otak kanan mungkin mengalami kesulitan dalam mengenali wajah, membayangkan atau mengamati detail visual.* Kecerdasan linguistik ada pada belahan otak kiri, sementara music, spatial dan antarpribadi cenderung di belahan otak kanan. Kinestetik – jasmani menyangkut kortek motor, ganglia basal, dan serebellum (otak kecil). Lobus *frontal mengambil peran penting pada kecerdasan intrapribadi (intrapersonal).*

4. Setiap kecerdasan mempunyai keadaan akhir berdasar nilai budaya. Artinya tidak harus matematis – logis atau Spatial atau Musik atau tergantung budaya masing – masing misal ada kemampun naik kuda, melacak jejak dan lain – lain, dalam budaya tertentu itu sangat – sangat penting.^[1]

Inilah empat syarat yang diberikan oleh Howard Gardner, makanya teorinya berkembang dari 7 Kecerdasan (Linguistik, Logis – Matematis, Musik, Spatial – Visual, Kenestetik, Intrrpersonal dan intrapersonal) Menjadi 8 (tambahan 1 yaitu; Naturalis).

Adapun 8 kecerdasan itu adalah :

1. Kecerdasan linguistik
2. Kecerdasan logika-matematika
3. Kecerdasan intrapersonal
4. Kecerdasan interpersonal
5. Kecerdasan musikal
6. Kecerdasan visual-spasial
7. Kecerdasan kinestetik
8. Kecerdasan naturalis

2.4 Manfaat Penerapan Multiple Intelligences

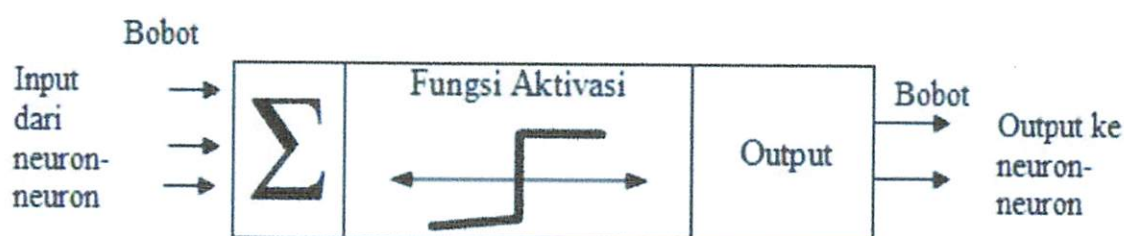
Ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh bila menerapkan Multiple Intelligence di dalam proses pendidikan yang dilaksanakan yaitu :

1. Kita dapat menggunakan kerangka Multiple Intelligences dalam melaksanakan proses pengajaran secara luas. Aktivitas yang bisa dilakukan seperti menggambar, menciptakan lagu, mendengarkan musik, melihat suatu pertunjukan. Dapat menjadi pintu masuk yang vital ke dalam proses belajar. Bahkan siswa yang penampilannya kurang baik pada saat proses belajar menggunakan pola tradisional (menekankan bahasa dan logika), jika aktivitas ini dilakukan akan memunculkan semangat mereka untuk belajar .
2. Dengan menggunakan Multiple Intelligences. Anda menyediakan kesempatan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan kebutuhan, minat, dan talentanya.
3. Peran serta orang tua dan masyarakat akan semakin meningkat di dalam mendukung proses belajar mengajar. Hal ini bisa terjadi karena setiap aktivitas siswa di dalam proses belajar akan melibatkan anggota masyarakat.
4. Siswa akan mampu menunjukkan dan berbagi tentang kelebihan yang dimilikinya. Membangun kelebihan yang dimiliki akan memberikan suatu motivasi untuk menjadikan siswa sebagai seorang spesialis.
5. Pada saat Anda mengajar untuk memahami, siswa akan mendapatkan pengalaman belajar yang positif dan meningkatkan kemampuan untuk mencari solusi dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya.^[5]

2.5 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. ^[11]

Ada beberapa tipe jaringan saraf, namun hampir semuanya memiliki komponen yang sama. Jaringan saraf tiruan terdiri dari neuron yang saling berhubungan dengan neuron – neuron lainnya, dimana neuron – neuron tersebut mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju neuron – neuron lain. Hubungan ini dikenal dengan sebutan bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Struktur neuron pada jaringan saraf tiruan dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Struktur Neuron Saraf

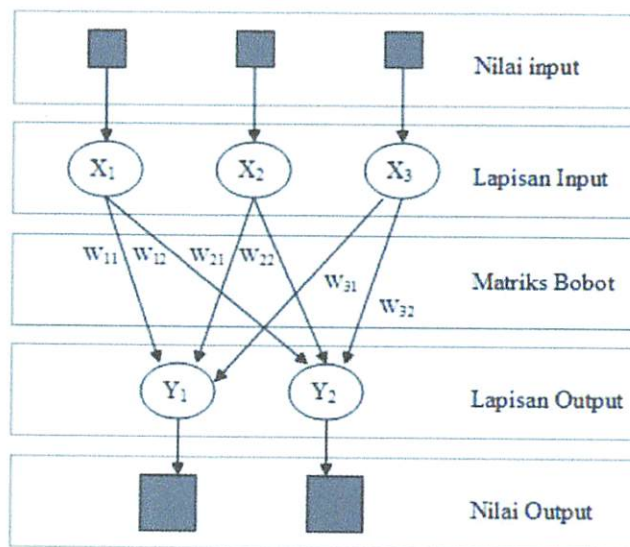
Pada struktur diatas dijelaskan bahwa informasi (input) akan dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Input ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (threshold) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan, tapi kalau tidak, maka neuron tersebut tidak akan diaktifkan. Apabila neuron tersebut diaktifkan, maka neuron tersebut akan mengirim output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya.^[11]

Pada jaringan saraf, neuron – neuron akan dikumpulkan dalam lapisan –lapisan (layer) yang biasa disebut lapisan neuron (neuron layers). Nantinya neuron – neuron pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan – lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan input dan lapisan output). Inputan yang diberikan pada jaringan saraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input ke lapisan output melalui lapisan lainnya, yang biasa disebut lapisan tersembunyi (hidden layer).

Beberapa arsitektur jaringan saraf, antara lain:

a. Jaringan dengan lapisan tunggal (single layer net)

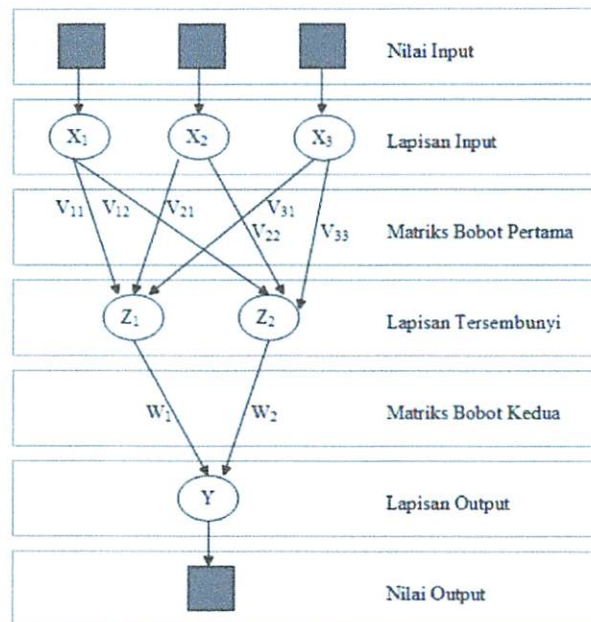
1. Hanya memiliki satu lapisan dengan bobot terhubung
2. Jaringan ini hanya menerima input dan langsung mengelolanya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Jaringan dengan lapisan tunggal dapat dilihat pada gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Model Jaringan Syaraf Tiruan *Single layer*

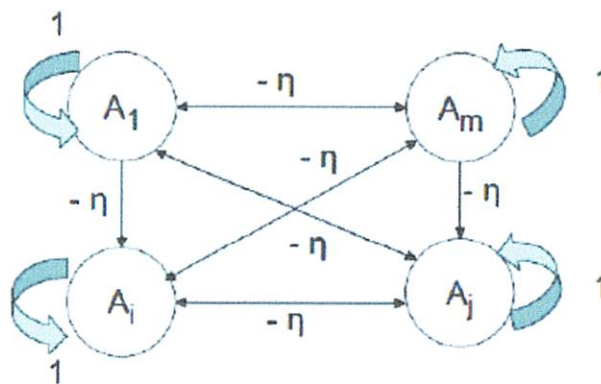
b. Jaringan dengan banyak lapisan (multilayer net)

1. Memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan input dan lapisan output
2. Ada lapisan yang berbobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan dapat dilihat pada gambar 2.3 :



Gambar 2.3 Jaringan Saraf Dengan *Multi Layer*

- c. Jaringan dengan lapisan kompetitif (competitive layer net) Terhubung antara neuron pada lapisan kompetitif tidak diperlihatkan pada lapisan arsitektur. Jaringan dengan lapisan kompetitif dapat dilihat pada gambar 2.4 :



Gambar 2.4 Jaringan Saraf dengan Lapisan Kompetitif

Jaringan saraf tiruan memiliki sejumlah besar kelebihan dibandingkan dengan metoda perhitungan lainnya (sistem pakar, statistik, dll), yaitu :

1. kemampuan mengakuisisi pengetahuan walaupun dalam kondisi adanya gangguan dan ketidakpastian. Hal ini dikarenakan JST mampu melakukan generalisasi, abstraksi, dan ekstraksi terhadap properti statistik dari data.
2. Kemampuan merepresentasikan pengetahuan secara fleksibel. JST dapat menciptakan sendiri representasi melalui pengaturan diri sendiri atau kemampuan belajar (self organizing).
3. Kemampuan mentolerir suatu distorsi (error/fault). Dimana gangguan kecil pada data dapat dianggap hanya noise (guncangan) belaka.
4. Kemampuan memproses pengetahuan secara efisien karena memakai sistem paralel, maka waktu yang diperlukan untuk mengoperasikannya menjadi lebih singkat.
5. Kemampuan untuk memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran dari pengalaman.

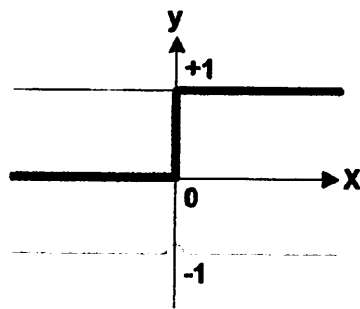
Walaupun dengan segudang kelebihan yang dimiliki, jaringan saraf tiruan tetap mempunyai sejumlah keterbatasan. Misal : Kekurangmampuannya dalam melakukan operasi-operasi numerik dengan presisi tinggi, operasi algoritma aritmatik, operasi logika, dan operasi simbolis serta lamanya proses pelatihan yang kadang-kadang membutuhkan waktu berhari – hari untuk jumlah data yang besar. Hal itu terjadi karena sulitnya mengukur performansi sebenarnya dari jaringan saraf tiruan itu sendiri.

2.5.1 Fungsi Aktifias

Beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan pada jaringan saraf tiruan, antara lain:

a. Fungsi undak biner (Hard Limit)

Biasanya banyak digunakan pada jaringan dengan lapisan tunggal untuk mengkonversikan dari satu variabel yang bernilai kontinu ke suatu output biner (0 atau 1). Bentuk fungsi undak biner dapat dilihat pada gambar 2.5 :



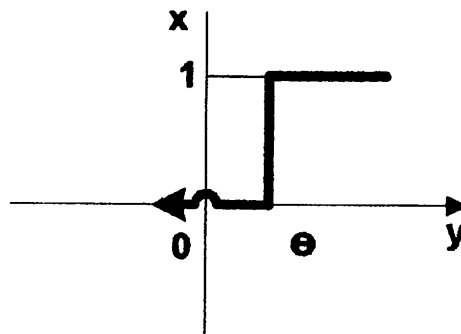
Gambar 2.5 Aktifitas Undak Biner (*Hard Limit*)

Dari gambar 2.5 dapat ditulis fungsi :

$$y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x \leq 0 \\ 1, & \text{jika } x > 0 \end{cases}$$

b. Fungsi Undak Biner (Threshold)

Fungsi ini menggunakan nilai ambang atau sering juga disebut sebagai fungsi ambang (threshold) dengan sebagai nilai ambangnya. Bentuk dari fungsi undak biner (Threshold) dapat dilihat pada gambar 2.6 :



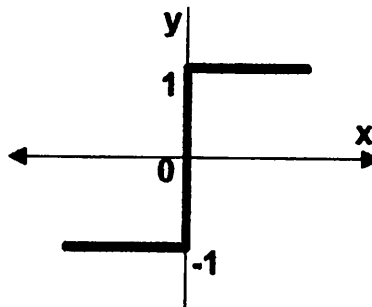
Gambar 2.6 Aktifitas undak Biner (*Threshold*)

Dari gambar 2.6, dapat ditulis fungsi:

$$y \begin{cases} 0, \text{jika } x < \theta \\ 1, \text{jika } x \geq \theta \end{cases}$$

c. Fungsi Bipolar (Symetric Hard Limit)

Fungsi ini tidak jauh berbeda dengan fungsi undak biner, hanya saja outputnya berupa 1, 0 atau -1. Bentuk dari fungsi bipolar (Symetric Hard Limit) dapat dilihat pada gambar 2.7 :



Gambar 2.7 Aktivasi Bipolar (*Symetric HardLimit*)

Dari gambar 2.7, dapat ditulis fungsi:

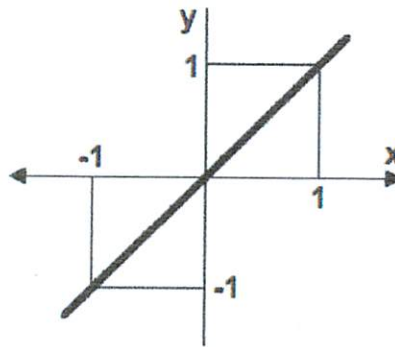
$$y \begin{cases} 1, \text{jika } x > 0 \\ 0, \text{jika } x = 0 \\ -1, \text{jika } x < 0 \end{cases}$$

d. Fungsi Bipolar (Dengan Threshold)

Fungsi ini tidak jauh berbeda dengan fungsi undak biner dengan threshold, hanya saja outputnya berupa 1, 0 atau -1.

e. Fungsi Linear (Identitas)

Fungsi ini memiliki nilai output yang sama dengan nilai inputnya. Bentuk dari fungsi linier (identitas) dapat dilihat pada gambar 2.8 :



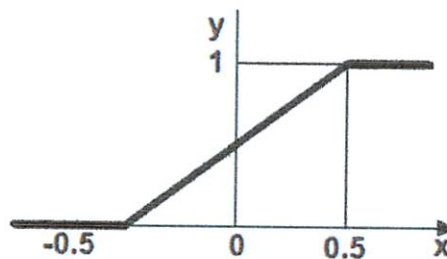
Gambar 2.8 Aktifitas Linier (Identitas)

Dari gambar 2.8, dapat ditulis fungsi:

$$Y = x$$

f. Fungsi Saturating Linear

Fungsi ini akan bernilai 0 jika inputnya kurang $-\frac{1}{2}$, dan akan bernilai 1 jika inputannya lebih dari $\frac{1}{2}$, sedangkan jika inputnya terletak antara $-\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{2}$ maka nilai outputnya sama dengan nilai input ditambah $\frac{1}{2}$. Bentuk dari fungsi saturating linear dapat dilihat pada gambar 2.9 :



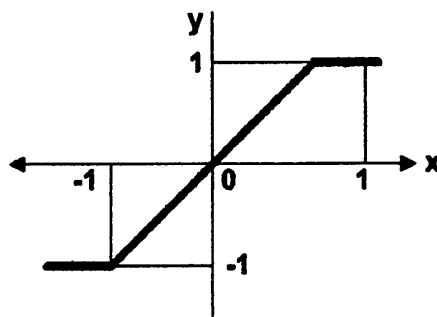
Gambar 2.9 Aktifitas Saturting Linier

Dari gambar 2.9, dapat ditulis fungsi:

$$Y \begin{cases} 1; \text{jika } x \geq 0 \\ x + 0,5; \text{jika } -0,5 \leq x \leq 0,5 \\ 0; \text{jika } x \leq 0 \end{cases}$$

g. Fungsi Symetric Saturating Linear

Fungsi ini akan bernilai -1 jika inputnya kurang dari -1, dan akan bernilai 1 jika inputnya lebih dari 1. Sedangkan jika nilai inputnya terletak diantara -1 dan 1 maka outputnya akan sama dengan nilai inputnya. Bentuk dari fungsi *symetric saturating linear* dapat dilihat pada gambar 2.10 :



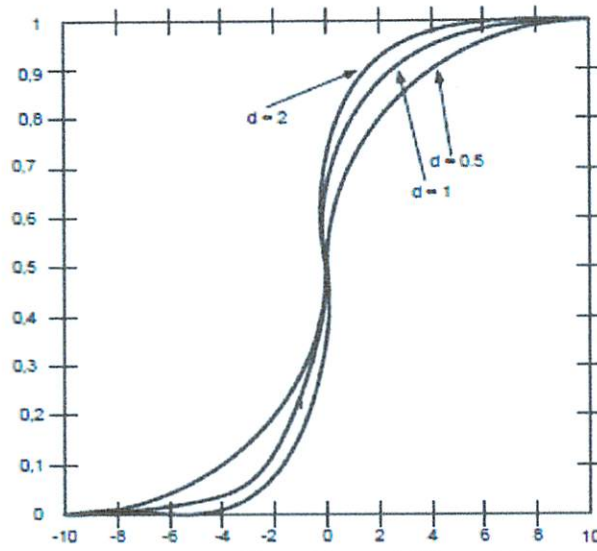
Gambar 2.10 Aktiftas Fungsi Symetric Saturating Linear

Dari gambar 2.10, dapat ditulis fungsi:

$$Y \begin{cases} 1; \text{jika } x \geq 1 \\ x; \text{jika } -1 \leq x \leq 1 \\ -1; \text{jika } x \leq -1 \end{cases}$$

h. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi ini biasa digunakan untuk jaringan saraf tiruan metode *backpropagation*, memiliki nilai range antara 0 sampai 1. Namun fungsi ini juga bisa digunakan untuk jaringan saraf yang nilai outputnya 0 atau 1. Bentuk dari fungsi sigmoid biner dapat dilihat pada gambar 2.11 :



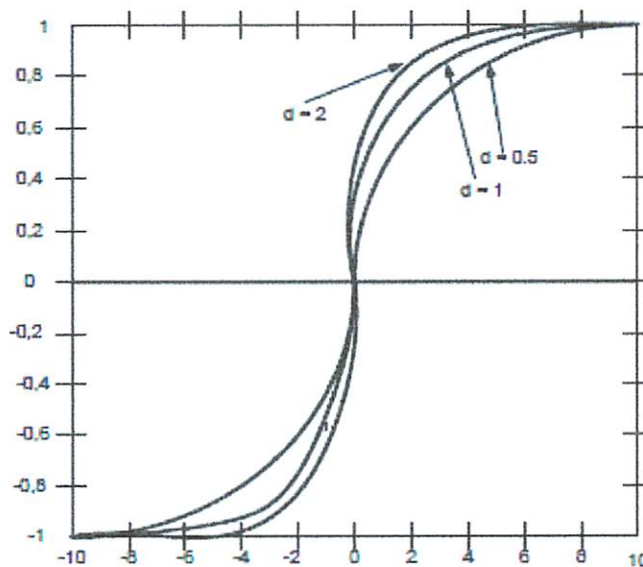
Gambar 2.11 Aktivitas Fungsi Sigmoid Biner

Dari gambar 2.11, maka dapat ditulis fungsi :

$$Y = f(x) = \frac{1}{(1 + e^{ax})}$$

i. Fungsi Sigmoid Bipolar

Fungsi ini hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja outputnya memiliki range antara 1 sampai -1. Bentuk dari fungsi sigmoid bipolar dapat dilihat pada gambar 2.12 :



Gambar 2.12 Aktivitas Fungsi Sigmoid Bipolar

Dari gambar 2.12, dapat ditulis fungsi :

$$Y = f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{(1 + e^{-x})}$$

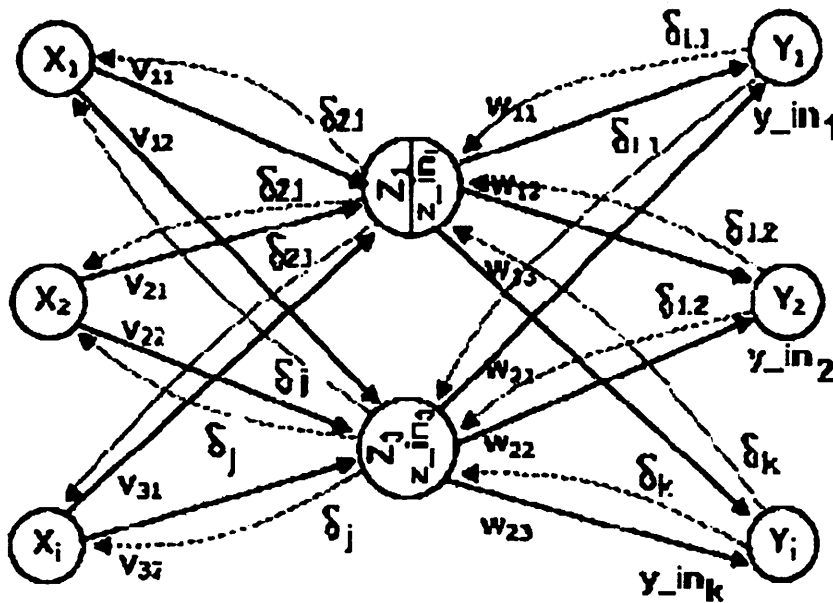
2.5.2 Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. ^[11]

Algoritma pelatihan backpropagation pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan yaitu:

1. Input nilai data pelatihan sehingga diperoleh nilai output
2. Propagasi balik dari nilai error yang diperoleh
3. Penyesuaian bobot koneksi untuk meminimalkan nilai error

Ketiga tahapan tersebut diulangi terus – menerus sampai mendapatkan nilai error yang diinginkan. Setelah training selesai dilakukan, hanya tahap pertama yang diperlukan untuk memanfaatkan jaringan syaraf tiruan tersebut. Kemudian, dilakukan pengujian terhadap jaringan yang telah dilatih. Pembelajaran algoritma jaringan syaraf membutuhkan perambatan maju dan diikuti dengan perambatan mundur. Keduanya dilakukan untuk semua pola pelatihan. Bentuk dari arsitektur jaringan backpropagation dapat dilihat pada gambar 2.13 :



Gambar 2.13 Arsitektur Jaringan Backpropagation

Dari arsitektur pada gambar 2.13 dapat dijelaskan:

- a. Inisialisasi bobot (gunakan bobot awal dengan nilai random cukup kecil)
 - b. Lakukan langkah berikut ini, selama kondisi berhenti bernilai FALSE
1. Untuk tiap-tiap pasangan elemen yang akan dilakukan pembelajaran, lakukan:
 - Feedforward:
 - a. Tiap – tiap unit input ($x_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$) menerima sinyal dari x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke setiap unit pada lapisan yang ada di atasnya (lapisan tersembunyi)
 - b. Tiap – tiap unit tersembunyi ($z_j, j = 1, 2, 3, \dots, p$) menjumlahkan sinyal - sinyal input terbobot:

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{x=0}^n x_i v_{ij}$$

Gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya :

$$z_j = f(z_in_j)$$

dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit di lapisan atasnya (unit – unit output).

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

$$y_in_k = W_{0k} + \sum_{i=1}^p Z_i W_{jk}$$

Gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya :

$$y_k = f(y_in_k)$$

Dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit di lapisan atasnya (unit – unit output).

- Backpropagation

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

$$\delta_k = (t_k - y_k) y_k = f'(y_in_k)$$

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai W_{jk}) :

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j$$

Hitung juga koreksi bias (yang nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai W_{0k}) :

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k$$

Kirimkan δ_k ke unit – unit yang ada di lapisan bawahnya.

- e. Tiap – tiap unit tersembunyi ($Z_i, i = 1, 2, 3, \dots, p$) menjumlahkan delta inputnya (dari unit – unit yang berada pada lapisan di atasnya) :

$$\delta_in_j = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk}$$

kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung informasi error:

$$\delta_j = \delta_in_j f'(z_in_j)$$

kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai V_{ij}) :

$$\Delta v_{jk} = \alpha \delta_i x_i$$

hitung juga koreksi bias (yang nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai V_{0j}) :

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j$$

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

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk}$$

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

$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij}$$

2. Tes kondisi berhenti [2]

Keuntungan dari metode backpropagation yaitu :

1. BackPropagation sangat luas digunakan dalam paradigma jaringan saraf, dan berhasil diaplikasikan dalam berbagai bidang. Misalnya : pengenalan pola militer, diagnosa kedokteran, klasifikasi gambar, menerjemahkan kode, dan dalam deteksi jenis penyakit paru.
2. BackPropagation dapat digunakan untuk dua atau lebih lapisan dengan bobot dan menggunakan aturan pengalaman belajar.
3. Pembelajaran dan penyesuaian prosedur didasari konsep yang relatif sederhana.
4. Dapat memisahkan pola yang terpisah secara linear maupun pola yang terpisah tidak linear. Terpisah linear adalah Dipisahkan 1 garis linear 2 pola tersebut.

Adapun kelemahannya yaitu : Waktunya Konvergen, karena pelatihan memerlukan ratusan atau ribuan contoh dalam kumpulan pelatihan, dan mungkin membutuhkan waktu komputasi sepanjang hari (atau lebih) untuk menyelesaikan pelatihan.

2.6 Data Base Server (MySQL)

Database server merupakan aspek yang sangat penting dalam teknologi informasi. Aplikasi canggih yang mendukung sistem besar pula didukung oleh database server yang handal, berkinerja tinggi, serta mudah perawatan dan pengembangan.

MySQL merupakan *Relational Data Base Management* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawa lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structure Query Language*).

SQL adalah sebuah konsep pengoprasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoprasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

2.7 Web Server (Apache)

Web server adalah software server yang menjadi tulang belakang dari *word wide web* (www). Web server menuggu perintah dari client yang menggunakan browser, seperti opera, navigation, Internet Explorer, Mozilla dan program browser lainnya. Jika ada permintaan dari browser, maka web server akan memproses permintaan itu dan kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan kembali ke browser.

Apache adalah web server standard yang dipaket oleh berbagai macam distribusi Linux. Apache dibuat berdasarkan kode sumber dan ide-ide yang ada

pada web server leluhurnya yaitu web server NCSA. NCSA dibuat oleh *National Center for Supercomputing Application* dan dibiayai oleh pemerintah Amerika.

2.8 Lingkungan penelitian

2.8.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian baik terdiri dari benda yang nyata, abstrak, peristiwa maupun gejala yang merupakan sumber data dan memiliki karakter tertentu dan sama.^[18] Sedangkan menurut Suharsimi .^[17]Populasi mencakup segala hal, termasuk benda-benda alam, dan bukan sekedar jumlah yang ada pada objek. Keseluruhan unsur yang akan diteliti yang ciri-cirinya akan ditaksir (diestimasi). Ciri-ciri populasi disebut parameter.

kumpulan objek penelitian, bisa berupa kumpulan orang (individu, kelompok, komunitas, masyarakat, dll); benda (jumlah gedung/bangunan, tempat, dll).

Sekumpulan orang atau objek yang memiliki kesamaan dalam satu atau beberapa hal dan yang membentuk masalah pokok dalam suatu riset khusus. Populasi yang akan diteliti harus didefinisikan dengan jelas sebelum penelitian dilakukan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MAN I Malang

2.8.2 Sampel

Populasi adalah keseluruhan individu, keadaan, atau gejala yang dijadikan objek penelitian. Populasi terdiri dari unit-unit populasi yang menjadi anggota populasi. Bagian dari populasi yang terdiri dari beberapa unit populasi disebut contoh atau sampel. Contoh atau sampel ini dalam penelitian diyakini memiliki karakteristik yang sama dengan populasi, sedangkan besar kecilnya sampel dari jumlah populasi sebenarnya tidak ada ketentuan yang mutlak berapa sampel yang diambil dari populasi ^[19] Menurut Suharsimi bahwa untuk batasan-batasan jumlah subjek jika kurang dari 100, maka lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan populasi.^[17]

2.8.2.1 Sensus dan Sampling

Sensus merupakan cara pengambilan data, dimana dari seluruh populasi akan dijadikan sebagai data dari penelitian. Sesuai dengan pernyataan bahwa: semakin besarnya jumlah anggota populasi yang dijadikan sebagai data, maka akan semakin kecil kemungkinan kesalahan yang akan terjadi.

Dalam suatu penelitian cara sensus akan jarang digunakan. Hal ini dikarenakan :

1. memerlukan biaya yang besar
2. memerlukan waktu yang relatif lama, yang akan berakibat pada hasil penelitian yang akan kadaluwarsa
3. mutu data yang terkumpul belum tentu baik, karena dengan banyaknya jumlah tenaga pengumpul data

Sampling merupakan cara pengambilan data dengan mewakilkan populasi pada beberapa anggota populasi tersebut saja. Cara ini biasanya akan lebih hemat jika dibandingkan dengan cara sensus. Namun cara ini juga memiliki beberapa kelemahan antara lain :

1. ketidak tepatan, jika teknik samplingnya tidak mewakili keseluruhan sumber keragamannya
2. ketidak telitian, jika jumlah sampel yang diambil terlalu kecil

2.8.2.2 Ragam Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel dapat dibedakan menjadi yaitu teknik acak atau random (*probably sampling*), dan teknik pilihan (*non-probability sampling*). Dikatakan teknik acak karena setiap bagian dari populasi memiliki kemungkinan yang sama besar untuk menjadi sampel. Sedangkan pada teknik pilihan setiap bagian dari populasi akan memiliki kemungkinan yang tidak sama besar untuk menjadi sampel. Hanya bagian dari populasi yang memiliki kriteria yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh peneliti yang memiliki kemungkinan lebih besar.

2.8.2.2.1 Teknik acak

Teknik acak sering dipakai dalam pengambilan sampel karena dianggap lebih obyektif atau terbebas dari intervensi subjektivitas peneliti. Teknik acak dapat dapat dibagi menjadi :

1 Teknik acak sederhana

Pada teknik ini semua anggota sampel dianggap memiliki karakteristik yang sama. Sehingga setiap bagian populasi yang terambil sebagai sampel dapat mewakili populasinya. Teknik ini hanya dapat digunakan dalam populasi yang homogen atau populasi yang keragaman opulasinya tidak diketahui. Jika sebaran populasi tidak merata maka teknik ini akan menghadapi problem sample kecil, yaitu tidak terwakilinya keragaman populasi dalam sampel yang diambil.

2 Teknik acak sistematis

Cara ini seperti pada cara acak sederhana, sedikit bedanya ada pada cara pengacakan pengambilan sampel. Pada cara ini sampel yang diambil berdasarkan urutan nomor dengan menggunakan selang.

3 Teknik acak kelompok

Teknik ini merupakan campuran dari teknik pilihan dan acak. Sebelum dipilih populasi akan dibagi dahulu dalam kelompok-kelompok yang homogen berdasarkan sumber keragaman yang telah diketahui. Setelah itu barulah dari tiap-tiap kelompok diambil sampel yang mewakili kelompok tersebut. Cara ini lebih kuat dari pada teknik acak sederhana dari segi keragamannya.

4 Teknik acak bertingkat

Penarikan contoh melalui teknik ini sebenarnya tidak berbeda dengan teknik acak kelompok, bedanya adalah pengelompokannya dilakukan berdasarkan tingkatan atau kelas tertentu.

5 Teknik acak berlapis

Teknik ini cara pengelompokannya dilakukan secara berlapis dimana lapisan terkecil merupakan anggota dari lapis yang lebih besar.

Berkaitan dengan teknik pengambilan sampel secara acak ini perlu dipahami bahwa dalam kenyataannya jarang ditemui populasi yang benar-benar seragam (homogen). Dilain pihak seringkali masih sulit membedakan antara teknik acak berlapis dengan teknik acak bertingkat. Karena itu paling aman dapat ditetapkan dengan acak kelompok banyak tahap atau multi stage cluster random sampling. Yang dimaksud dengan teknik acak kelompok banyak tahap sebenarnya tidak berbeda dengan acak kelompok. Bedanya adalah pada teknik ini pengelompokannya dilakukan dengan beberapa tahap.

2.8.2.2.2 Teknik Pilihan

Dalam banyak kasus penarikan contoh secara pilihan ini justru lebih dapat diandalkan, karena responden yang terpilih benar-benar dapat diandalkan sebagai sumber informasi yang diperlukan, sesuai dengan karakteristik atau keragaman yang dimilikinya. Beberapa teknik pilihan yang biasa dijumpai adalah:

1. Purposive sampling

Yaitu pemilihan sampel melalui pilihan-pilihan berdasarkan kesesuaian karakteristik yang dimiliki calon sampel/responden dengan kriteria tertentu yang ditetapkan/dikehendaki oleh peneliti, sesuai dengan tujuan penelitiannya.

2. Area sampling

Yaitu pengambilan sampel berdasarkan perbedaan karakteristik wilayah, untuk kemudian dari masing-masing wilayah dipilih wakilnya sesuai dengan kriteria yang dikehendaki oleh tujuan penelitiannya.

3. Teknik bola salju (snow ball sampling)

Yaitu teknik pemilihan sampel dengan terlebih dahulu menetapkan satu informan kunci untuk kemudian pemilihan sampel-sampel yang berikutnya, tergantung pada informasi atau pertimbangan yang diberikan oleh informan kunci tersebut.

Lebih lanjut berkaitan dengan penarikan contoh secara pilihan dalam banyak kepustakaan sering disebut-sebut adanya *quota sampling* atau *proportional sampling*. Kedua istilah ini sebenarnya lebih merujuk pada *jumlah sampel* yang akan diambil yaitu apakah dengan menetapkan jumlah (quota) tertentu apakah secara proporsional tergantung besar/kecilnya sub-populasi atau kelompok/kelas/lapisan yang akan diwakilinya.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik acak sederhana, karena sampel yang digunakan sejumlah populasi yang ada yaitu sebanyak 40 siswa atau 1 kelas.

2.9 Metode Penelitian

SDLC (Systems Development Life Cycle, Siklus Hidup Pengembangan Sistem) atau Systems Life Cycle (Siklus Hidup Sistem), dalam rekayasa sistem dan rekayasa perangkat lunak, adalah proses pembuatan dan pengubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Konsep ini umumnya merujuk pada sistem komputer atau informasi. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana(planning), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementation), uji coba (testing) dan pengelolaan (maintenance).^[1] Dalam rekayasa perangkat lunak, konsep SDLC mendasari berbagai jenis metodologi pengembangan perangkat lunak. Metodologi-metodologi ini membentuk suatu kerangka kerja untuk perencanaan dan pengendalian pembuatan sistem informasi, yaitu proses pengembangan perangkat lunak. Terdapat 3 jenis metode siklus hidup sistem yang paling banyak digunakan, yakni: siklus hidup sistem tradisional (traditional system life

cycle), siklus hidup menggunakan prototyping (life cycle using prototyping), dan siklus hidup sistem orientasi objek (object-oriented system life cycle)

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* atau siklus pengembangan sistem. Tahap yang dilakukan dalam penelitian sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA adalah:

2.9.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di sekolah MAN I Malang, untuk menjadi lokasi penelitian agar dapat menerapkan sistem pendukung keputusan untuk memilih jurusan sesuai dengan kecerdasannya.

2.9.2 Tahap Perencanaan

Dalam tahapan perancangan ini terdapat klasifikasi tugas-tugas yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan obyektif dari program tersebut dengan memfokuskan diri pada problem–problem spesifik untuk diselesaikan, yaitu bagaimana menentukan penjurusan siswa SLTA dengan menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation.
2. Lingkup Penelitian menentukan kriteria-kriteria yang di gunakan adalah 8 *multiple intelligence yang ada yaitu kecerdasan linguistic, kecerdasan logika matematika, kecerdasan visual–spasial, kecerdasan musical, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan interpersonal, kecerdasan kinestetik dan kecerdasan naturalis* sebagai variabel yang ditentukan dalam bentuk psikotes dan juga 12 nilai akademik sebagai variabel.
3. Menentukan kebutuhan pemrosesan ataupun langkah–langkah yang dibutuhkan untuk menggunakan data input guna menghasilkan data output yaitu dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan backpropagation untuk memproses data yang telah diperoleh.

2.9.3 Tahap Analisis

Tujuan dari analisis sistem adalah untuk menentukan hal – hal secara detail yang akan dikerjakan oleh sistem. Pada tahap analisis ini langkah awal peneliti melakukan identifikasi dan perincian apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem dan membuat perencanaan yang berkaitan proyek sistem. Adapun langkah – langkah yang dilakukan peneliti dalam tahap analisis system adalah:

2.9.3.1 Sistem Yang Berjalan

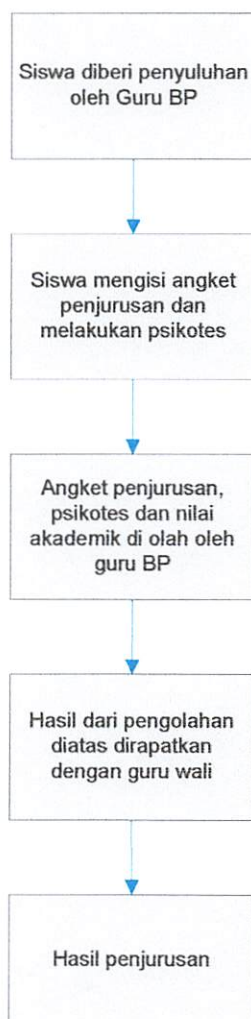
Penjurusan siswa secara manual ada beberapa tahap yaitu pengisian angket, psikotes kemudian pengolahan nilai akademik siswa untuk menentukan berada di jurusan mana siswa tersebut.

Untuk menangani hal tersebut, digunakan angket untuk mengetahui secara garis besar minat dan bakat para siswa agar dapat diprediksi kecakapan belajar siswa pada tingkat pendidikan yang lebih tinggi dikemudian hari. Solusi yang diambil sebelumnya adalah cara konvensional dan memerlukan banyak tenaga, waktu juga pemikiran yang keras dari guru BP, yaitu :

1. Guru BP memberikan penyuluhan secara garis besar jurusan yang ada disekolah serta prospek masing – masing jurusan untuk masa yang akan datang atau prospek jurusan tersebut pada dunia kerja.
2. Guru BP membagikan angket yang harus diisi oleh siswa secara lengkap dan benar sesuai dengan perintah yang diminta oleh lembar angket tersebut. Setelah diisi dengan benar dan lengkap, angket dikumpulkan kembali pada guru BP untuk diproses lebih lanjut.
3. Siswa melakukan psikotes yang akan diolah oleh guru BP dan hasilnya untuk menentukan berada di jurusan mana bakat siswa tersebut.
4. Lembar angket yang telah dikumpulkan akan diolah, dicocokkan dengan nilai raport siswa dan kemudian guru BP dengan dibantu guru wali kelas satu akan menentukan siswa yang bersangkutan hendak dijuruskan kemana? IPA, IPS, atau jurusan

Bahasa, yang tentu saja disesuaikan dengan hasil angket, nilai akademik siswa dan bakat siswa tersebut.

Sehingga secara umum dapat dilihat pada gambar 2.14 :



Gambar 2.14 Alur Penjurusan Secara Konvensional

Dari solusi yang selama ini ditempuh ternyata menimbulkan permasalahan lain, yaitu penjurusan yang dilakukan ternyata tidak efektif dan kurang efisien. Proses pelaporan juga kurang mendukung untuk dijadikan acuan dalam proses pengambilan keputusan karena hasil penjurusan masing – masing siswa belum didokumentasikan secara baik dan optimal, sehingga untuk membuat diagram

prestasi siswa untuk melihat kecenderungan minat dan bakat masing – masing individu dari tahun ke tahun sangatlah sulit.

2.9.3.2 Study Kelayakan

Pada penelitian ini study kelayakan yang dilakukan adalah pertama, identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang sedang dihadapi oleh siswa, masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah masalah tingkat kecerdasan siswa, minat siswa dalam menentukan jurusan di sekolah. Kedua, Pencarian prosedur yaitu Setelah mengidentifikasi masalah maka tahap selanjutnya adalah mencari prosedur, dalam penelitian ini prosedur yang dicari adalah prosedur sistem pendukung keputusan dalam menentukan jurusan siswa. Prosedur penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation.

2.9.3.3 Teknik Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk pembangunan sistem pendukung keputusan. Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan oleh penulis adalah data kecerdasan siswa, nilai akademik siswa dan penjurusan di sekolah. Adapun metode yang dilakukan dalam teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Metode Observasi

Pada metode observasi ini peneliti mengamati secara langsung kegiatan pada lingkungan MAN I Malang. Data yang diperoleh dari pengamatan langsung yaitu data tentang tanda – tanda multiple intelligence yang ada pada siswa dan nilai akademik dari siswa.

2. Metode Kuesioner

Metode kuesioner digunakan untuk mengetahui sejauh mana kecerdasan yang ada pada siswa melalui soal – soal yang berhubungan dengan tanda – tanda atau ciri – ciri dari multiple intelligence. Skala ini digunakan untuk mengukur bakat siswa terhadap pemilihan jurusan di sekolah. Pada penelitian

ini, skala pengukuran yang digunakan adalah Skala Guttman. Skala Guttman merupakan skala yang digunakan untuk mendapatkan jawaban tegas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan dengan 0 atau 1.[20]

3. Studi Pustaka

Merupakan proses pengumpulan data dengan cara membaca literatur dari buku, data – data teoritis dari internet dan catatan – catatan kuliah yang berkaitan dalam penulisan laporan tugas akhir ini dengan maksud untuk dipergunakan sebagai landasan teoritis sekaligus sebagai pendukung dan penunjang penyusunan tugas akhir.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah identifikasi dan analisis kebutuhan yang akan digunakan seperti:

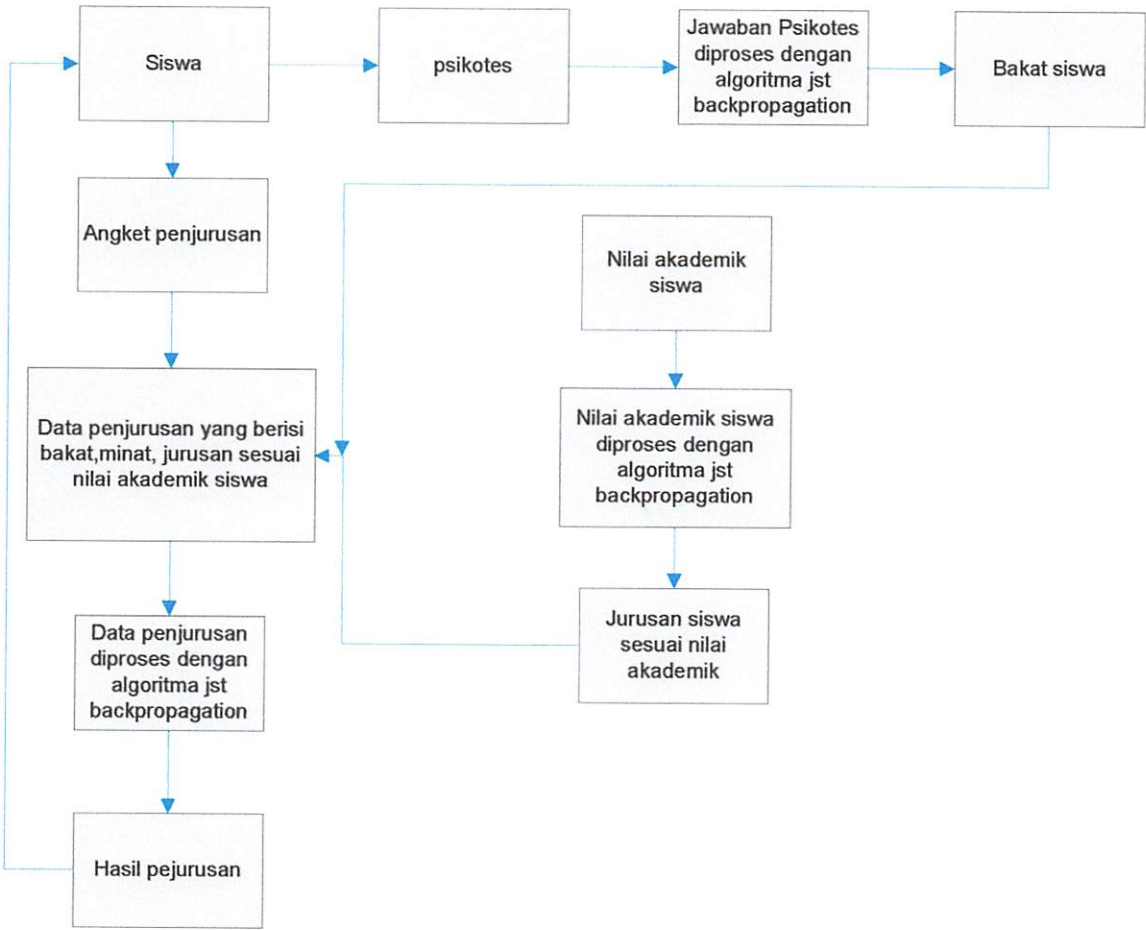
1. Adobe Photoshop dan Dreamweaver yang digunakan untuk membantu penyelesaian desain grafis yang diperlukan.
2. MYSQL yang digunakan untuk pembangunan database sebagai penyimpanan data untuk informasi pada system, maka dari itu MYSQL digunakan untuk meminimalkan biaya yang mungkin dikeluarkan bila menggunakan produk yang berlisensi seperti microsoft.
3. PHP merupakan produk open source yang digunakan untuk penyelesaian program guna meminimalkan penggunaan produk berlisensi demi penghematan biaya.

3.2 Tahap Perancangan Sistem

Memahami rancangan sesuai data yang ada dan mengimplementasikan model yang diinginkan oleh user. Permodelan sistem ini berupa perancangan database dengan didukung pembuatan Blok Diagram, ER-Diagram dan Flowchart, guna mempermudah proses selanjutnya.

3.2.1 Blok Diagram

Secara umum desain sistem dapat dilihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Blok diagram system

Pada system ini, Setiap siswa diberikan angket pemilihan minat jurusan dan diberikan psikotes mengenai multiple intelligence, untuk mengukur tingkat kecerdasan yang dimiliki oleh setiap siswa. Setiap kecerdasan memiliki 10 point pertanyaan, Sehingga siswa tersebut dapat mengetahui jenis kecerdasannya. Di dalam soal psikotes jawaban YA bernilai 1 sedangkan jawaban TIDAK bernilai 0, sehingga semakin tinggi skor yang dimiliki siswa maka semakin unggul siswa dalam kecerdasan tersebut. Siswa dapat dikatakan memiliki kecerdasan tersebut jika skor nya 5, sedangkan jika < 5 belum dapat dikatakan memiliki kecerdasan tersebut. Setelah jenis kecerdasan siswa tersebut diketahui lalu proses penjurusannya dimasukkan dalam metode jaringan

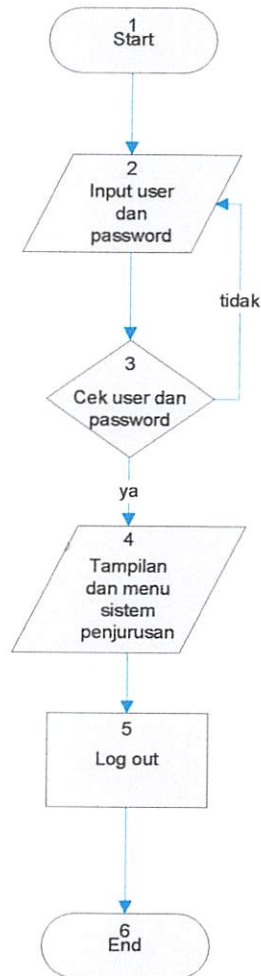
saraf tiruan dengan algoritma pelatihan feedfor ward dan backpropagation untuk menentukan bakat siswa tersebut berada pada jurusan mana berdasarkan multiple intelligence. (Adi Gunawan. 2005). Kemudian nilai akademik siswa diolah menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan dengan algoritma pelatihan feedfor ward dan backpropagation untuk menentukan penjurusan siswa tersebut berdasarkan nilai akademik.

Data hasil pengolahan psikotes, nilai akademik dan data dari angket yang berisi minat jurusan siswa dimasukkan kedalam data penjurusan, Data jurusan ini kemudian diolah untuk menentukan berada jurusan mana siswa tersebut.

3.2.2 Flowchart Diagram

3.2.2.1 Flowchart Diagram Login

Proses ini adalah untuk login ke sistem penjurusan dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.2 :

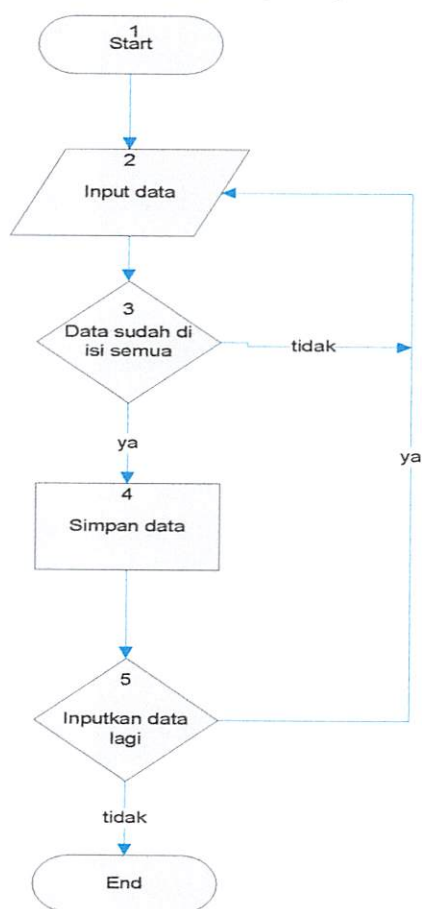


Gambar 3.2 Flowchart Diagram Entry Data

1. *Start*
2. User (guru,admin,siswa) menginputkan *username* dan *password*.
3. Proses validasi *username* dan *password*, apakah *username* yang di inputkan sudah benar atau belum. Jika benar maka akan masuk pada sistem penjurusan dan jika salah maka akan kembali ke penginputan *username* dan *password*
4. Tampilan dan menu yang ada pada sistem penjurusan.
5. Proses *log out* adalah untuk keluar dari sistem penjurusan
6. *End*

3.2.2.2 Flowchart Entry Data

Flowchart diagram ini adalah proses menginputkan data kedalam *database* dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.3 :

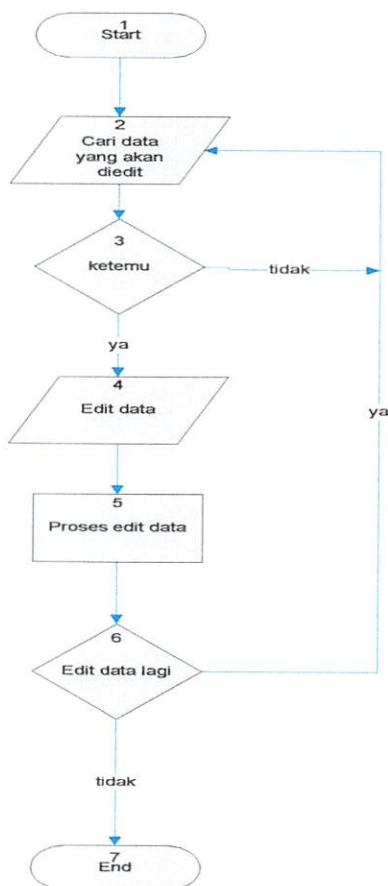


Gambar 3.3 Flowchart Diagram Entry Data

1. *Start*
2. Isi data yang akan diinputkan
3. Cek apakah data yang akan di inputkan sudah terisi semua jika sudah akan diinputkan dan jika belum maka tidak akan diinputkan dan kembali lagi ke tampilan penginputan data
4. Simpan data yang sudah diinputkan ke *database*.
5. Jika ingin menginputkan data lagi kembali ketampilan penginputan data dan jika tidak maka proses berakhir
6. *End*

3.2.2.3 Flowchart Edit Data

Flowchart diagram ini adalah proses mengeditkan data kedalam *database* dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.4 :

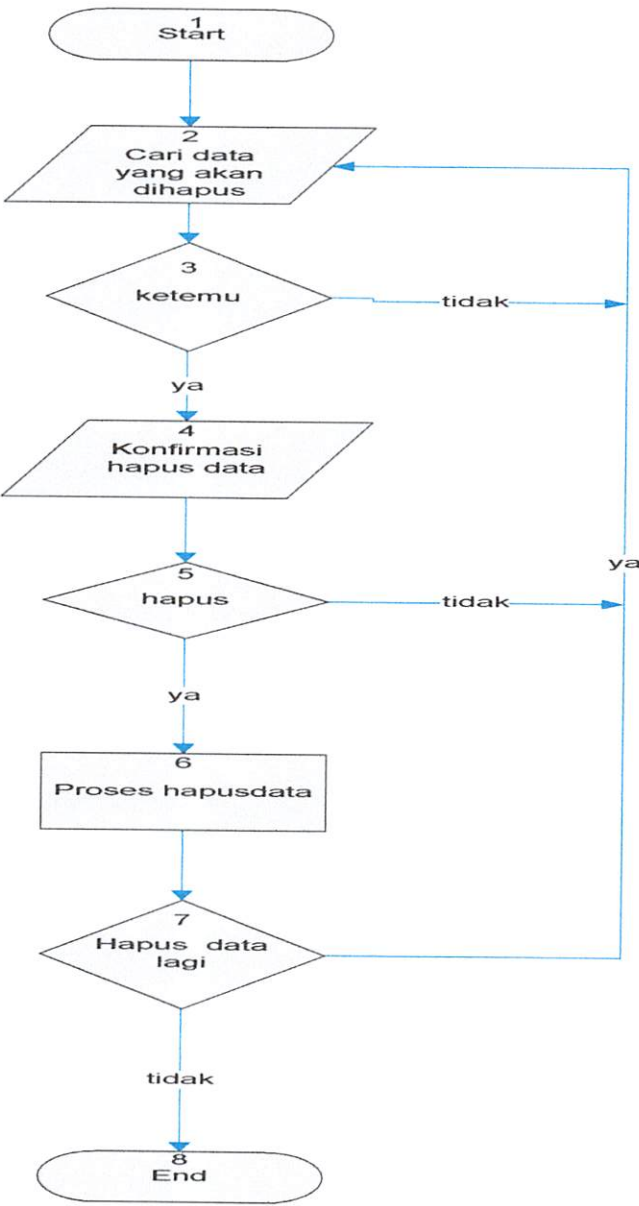


Gambar 3.4 Flowchart Diagram edit Data

1. *Start*
2. Cari data yang akan diedit
3. Cek data ada atau tidak ada, jika ada maka akan tampil data yang akan diedit jika tidak akan kembali ke tampilan pencarian data yang akan diedit
4. Data yang akan diedit tampil dan data tersebut dapat diubah .
5. Data yang sudah diedit kemudian disimpan di database.
6. Jika akan mengedit data lagi maka akan kembali ke pencarian data dan jika tidak maka proses akan berakhir
7. *End*

3.2.2.4 Flowchart Hapus Data

Flowchart diagram ini adalah proses menghapus data kedalam *database* dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.5 :

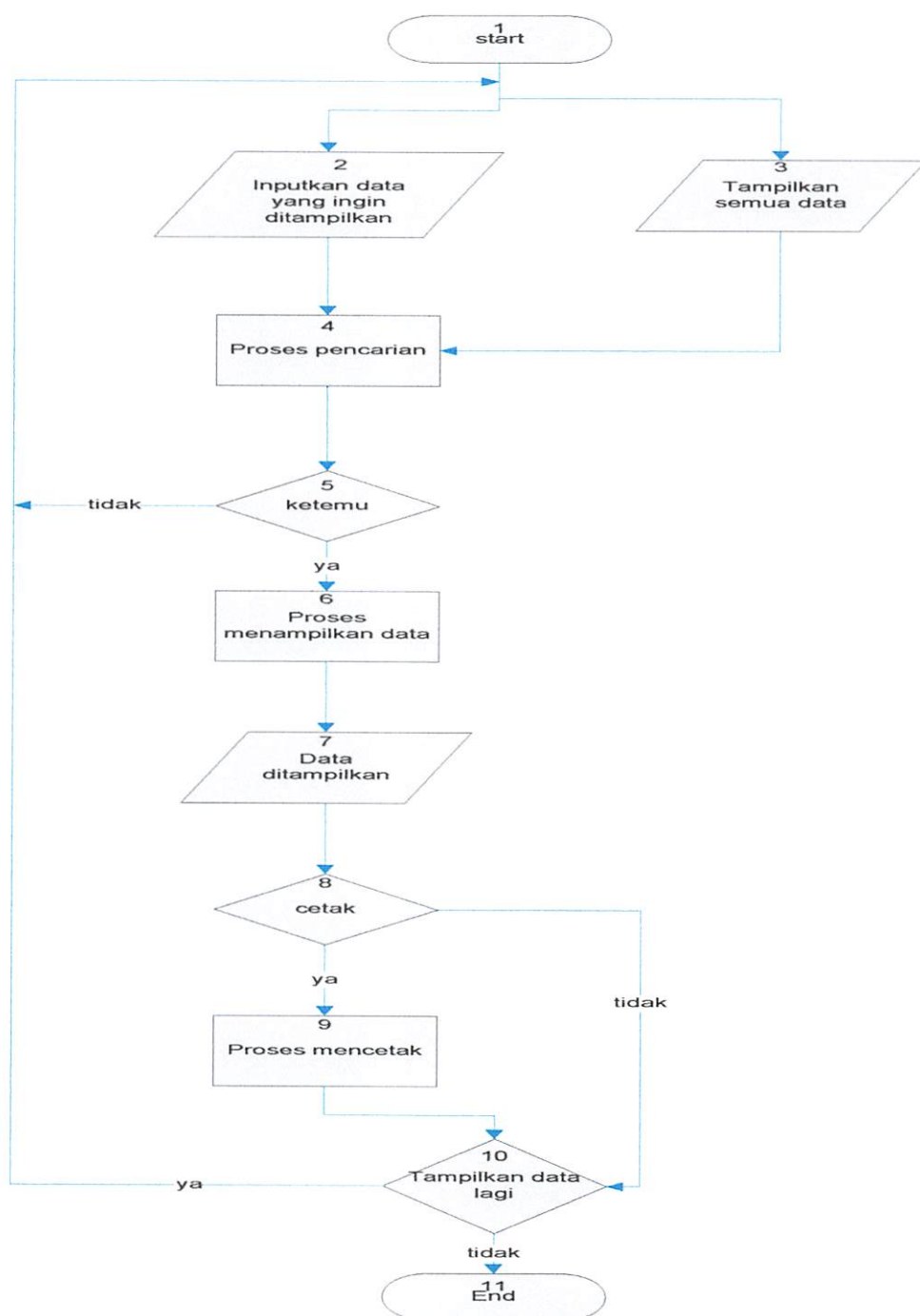


Gambar 3.5 Flowchart Diagram hapus Data

1. *Start*
2. Cari data yang akan dihapus
3. Cek data ada atau tidak ada, jika ada maka akan tampil konfirmasi untuk menghapus data dan jika tidak maka akan kembali lagi ke pencarian data yang akan dihapus
4. Konfirmasi data yang akan dihapus .
5. Jika hapus maka data akan dihapus dan jika tidak maka data tidak akan dihapus dan kembali ke pencarian data yang akan dihapus
6. Proses hapus data.
7. Jika akan menghapus data lagi maka akan kembali ke pencarian data dan jika tidak maka proses akan berakhir
8. *End*

3.2.2.5 Flowchart Menampilkan data

Flowchart diagram ini adalah proses menampilkan data sebagai *report* dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.6 :

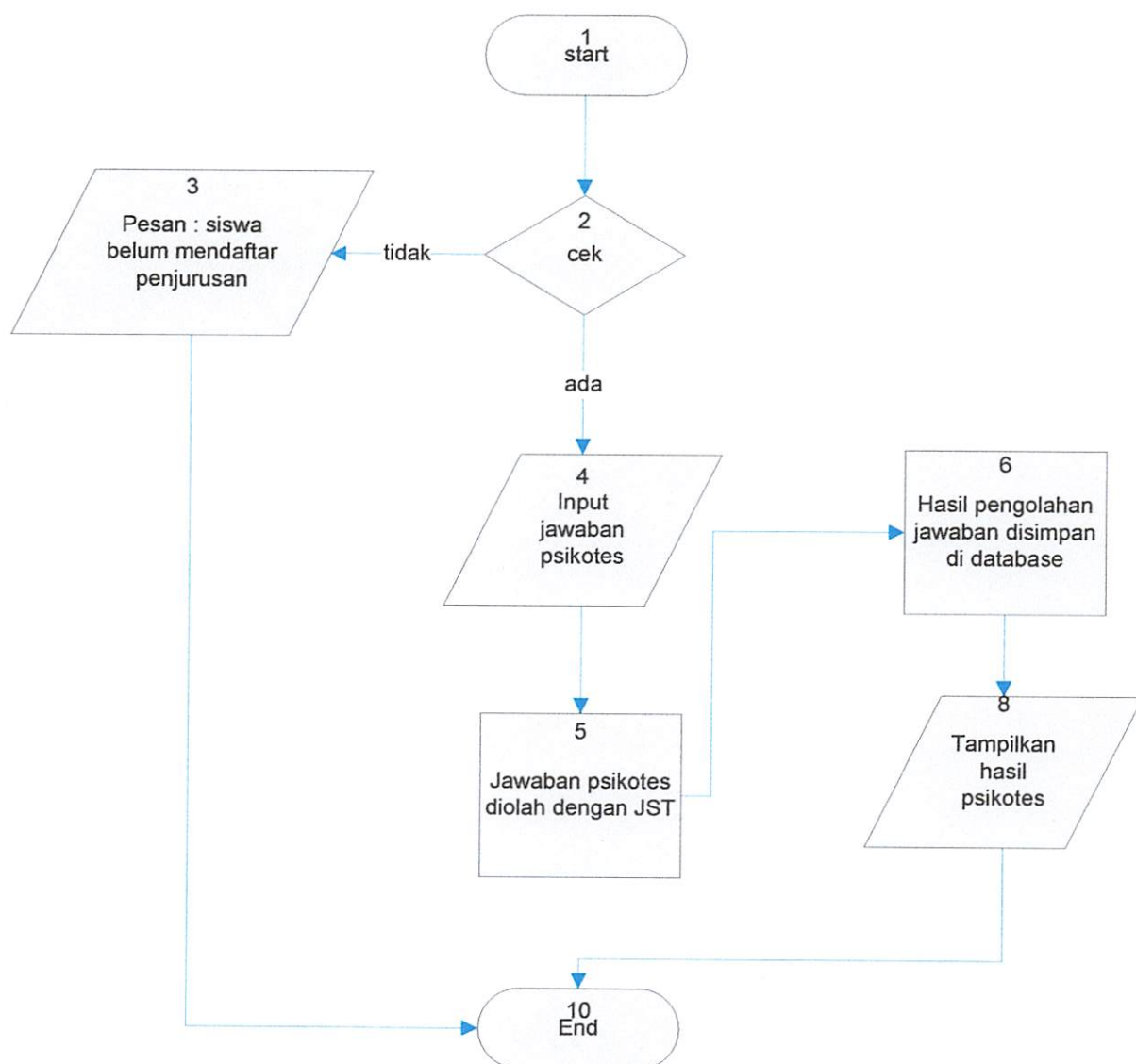


Gambar 3.6 Flowchart Diagram menampilkan Data

1. *Start*
2. Menginputkan data yang ingin ditampilkan.
3. Menampilkan semua data yang ada di *database*.
4. Proses pencarian data yang akan ditampilkan
5. Mengecek data yang dicari ada atau tidak, jika ada maka akan diproses untuk menampilkan data dan jika tidak ketemu maka akan kembali ke proses awal
6. Proses menampilkan data
7. Menampilkan data
8. Jika akan mencetak maka data yang sudah ditampilkan akan diproses untuk dicetak dan jika tidak maka akan kembali ke proses awal
9. Proses mencetak
10. Jika ingin menampilkan data lagi maka akan kembali ke proses awal dan jika tidak maka proses selesai
11. *End*

3.2.2.6 Flowchart Entry Psikotes

Flowchart diagram ini adalah proses menginputkan minat jurusan siswas dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.7 :

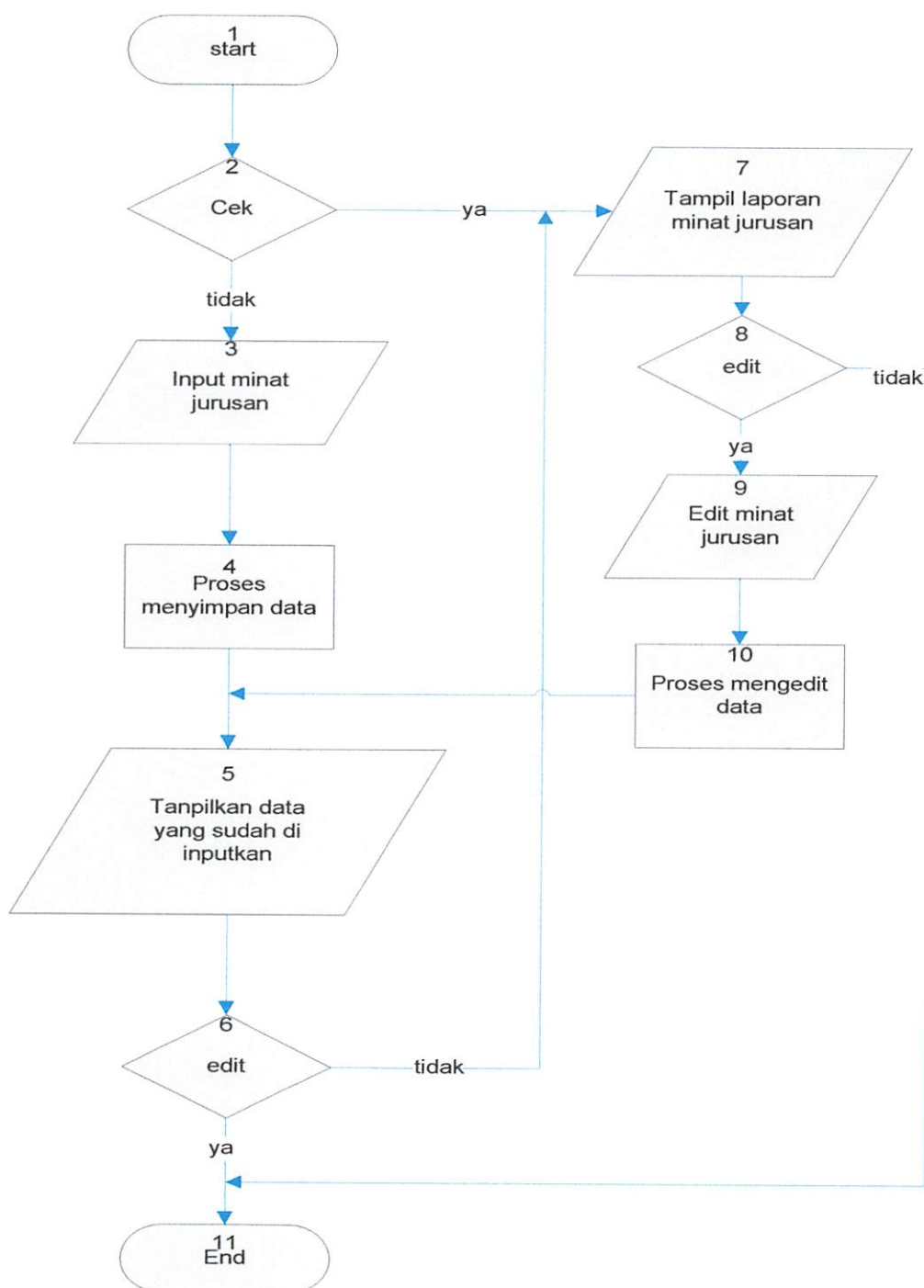


Gambar 3.7 Flowchart Diagram input psikotes

1. *Start*
2. Mengecek apakah siswa sudah daftar penjurusan atau belum. Jika belum maka akan tampil pesan bahwa siswa belum daftar dan jika sudah maka akan tampil soal psikotes
3. Menginputkan soal psikotes.
4. Jawaban soal psikotes diolah dengan algoritma *JST Backpropagation*
5. Hasil pengolahan akan dimasukkan ke database
6. Menampilkan hasil psikotes
7. *End*

3.2.2.7 Flowchart Daftar Penjurusan

Flowchart diagram ini adalah proses menginputkan minat jurusan siswa dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.8 :

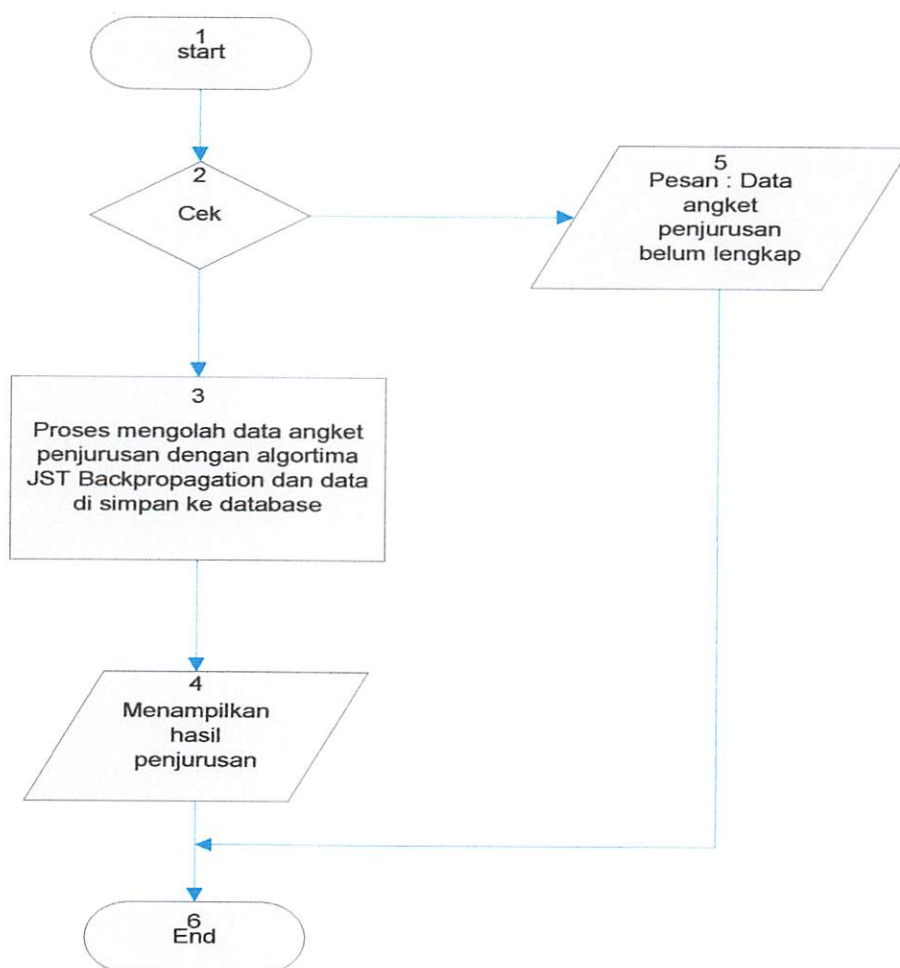


Gambar 3.8 Flowchart Diagram input daftar penjurusan

1. *Start*
2. Mengecek apakah siswa sudah daftar penjurusan atau belum, jika sudah maka akan tampil minat jurusan dan jika belum maka akan tampil inputan jurusan
3. Menginputkan minat jurusan siswa.
4. Proses menyimpan data
5. Menampilkan data yang sudah diinputkan
6. Jika ingin mengedit data yang sudah menginputkan maka akan tampil tampilan edit minat penjurusan dan jika tidak maka proses selesai
7. Menampilkan laporan minat jurusan yang sudah di inputkan
8. Jika akan mengedit maka akan tampil tampilan edit minat jurusan dan jika tidak maka proses selesai
9. Mengedit minat jurusan.
10. Proses mengedit minat jurusan
11. *End*

3.2.2.8 Flowchart Penjurusan Siswa

Flowchart diagram ini adalah proses penjurusan siswa dengan urutan proses dapat dilihat pada gambar 3.9 :



Gambar 3.9 Flowchart Diagram proses penjurusan siswa

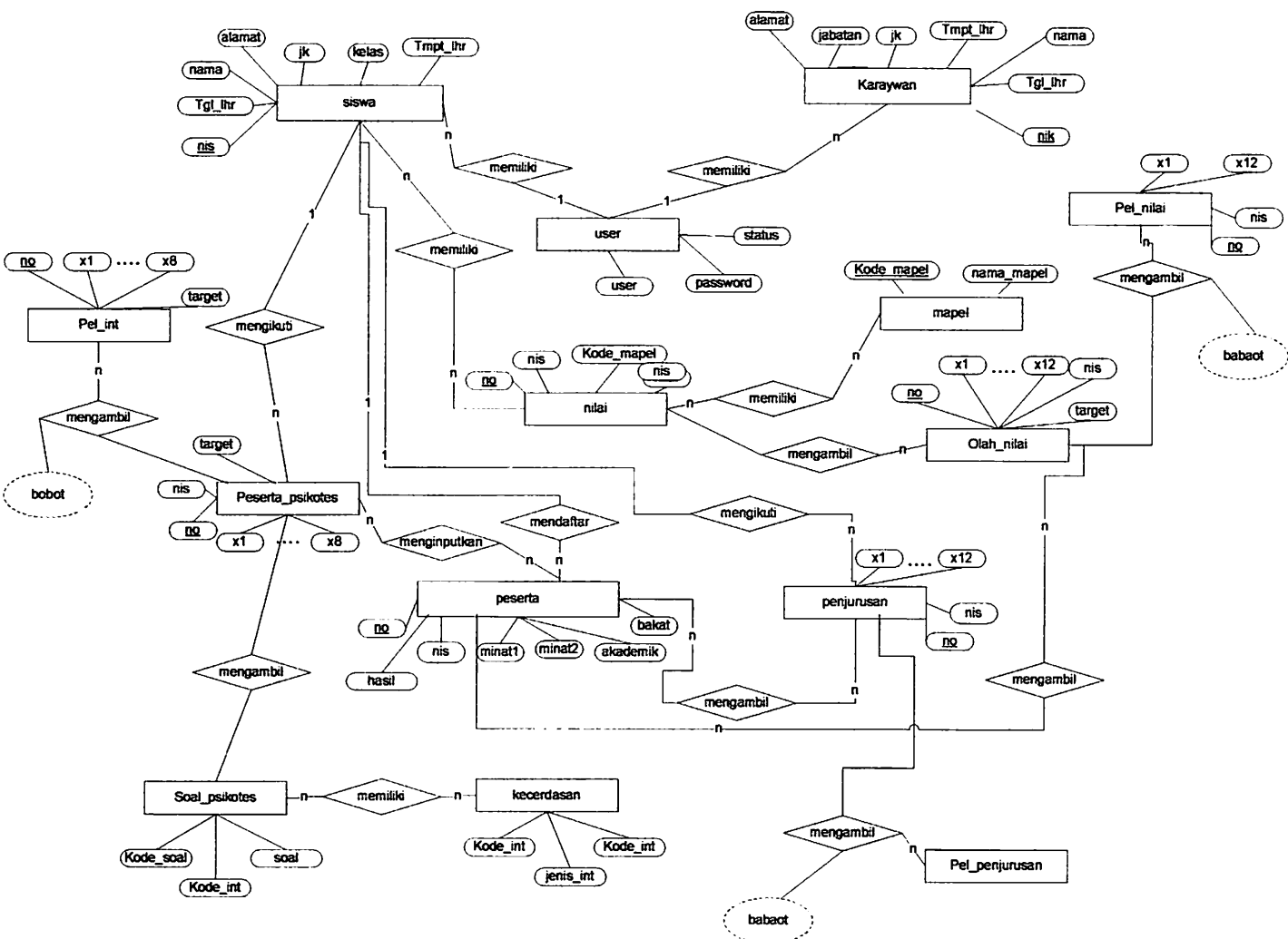
1. *Start*
2. Mengecek apakah data angket penjurusan siswa sudah lengkap atau belum, jika sudah maka data akan diproses dan jika belum maka data tidak bias diproses.
3. Proses mengolah data angket penjurusan dengan algortima JST Backpropagation dan data di simpan ke database.
4. Menampilkan hasil penjurusan.
5. Menampilkan pesan : data angket penjurusan belum lengkap.
6. *End*

3.2.3 Desain Database

Dalam pembuatan program ini dibutuhkan desain database untuk menyimpan data yang akan digunakan dalam proses aplikasi . Desain database ini menjelaskan tabel – tabel yang digunakan. Berikut adalah tabel yang digunakan untuk proses sistem pendukung keputusan untuk penjurusan.

3.2.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah diagram yang menggambarkan hubungan atau relasi antar Entity, dan setiap Entity terdiri atas satu atau lebih atribut. Gambar ERD sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa dapat dilihat pada gambar 3.10 :



Gambar 3.10 Entity Relationship Diagram (ERD)

3.2.3.2 Desain Fisik Database

Dalam pembuatan program ini dibutuhkan desain *database* untuk menyimpan data yang akan digunakan dalam proses aplikasi. Desain *database* ini menjelaskan tabel-tabel yang digunakan. Berikut adalah tabel yang digunakan untuk proses sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa.

1. Tabel Karyawan

Tabel karyawan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data karyawan. Struktur dari tabel karyawan dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Struktur Tabel Karyawan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	NIK	Integer	10	Primery key
2	Nama	Varchar	50	
3	Tanggal_Lahir	date		
4	Tempat_lahir	Char	20	
5	Jabatan	Char	20	
6	Jk	Char	6	
7	Alamat	Varchar	50	

2. Tabel Jurusan

Tabel Jurusan adalah Tabel yang digunakan untuk menyimpan data jurusan. Struktur dari tabel jurusan dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Struktur Tabel Jurusan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	Kode_jurusan	Integer	3	Primery key
2	Nama_jurusan	char	10	
3	Nilai	date	2	
4	Nilai2	Char	3	
5	Detil	Longtext		

3. Tabel Kecerdasan

Tabel Kecerdasan adalah Tabel yang digunakan untuk menyimpan data Kecerdasan. Struktur dari tabel kecerdasan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Struktur Tabel Kecerdasan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode_int	integer	3	Primery key
2	Jenis_int	Varchar	35	
3	Detil	Longtext		

4. Tabel Mata Pelajaran

Tabel mata pelajaran adalah Tabel yang digunakan untuk menyimpan data mata pelajaran. Struktur dari tabel mata pelajaran dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Struktur Tabel Mata Pelajaran

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode_mapel	integer	3	Primery key
2	nama_mapel	Varchar	20	

5. Tabel Nilai

Tabel nilai adalah Tabel yang digunakan untuk menyimpan data nilai akademik siswa. Struktur dari tabel nilai dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Struktur Tabel Nilai

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	nis	integer	6	
3	kode_mapel	integer	3	
4	nilai	integer	3	

6. Tabel Pengolahan Nilai

Tabel pengolahan nilai adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data pengolahan nilai siswa. Tabel pengolahan data nilai berisi nilai binary yang nantinya akan diolah menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel Pengolahan nilai dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Struktur Tabel Pengolahan Nilai

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	nis	integer	6	
3	x1	char	1	
4	x2	char	1	
5	x3	char	1	
6	x4	char	1	
7	x5	char	1	
8	x6	char	1	
9	x7	char	1	
10	x8	char	1	
11	x9	char	1	
12	target	char	3	

7. Tabel Pelatihan Nilai

Tabel pelatihan nilai adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan pola data pelatihan yang nantinya akan diproses dengan menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur tabel pelatihan nilai dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Struktur Tabel Pelatihan Nilai

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	x1	char	1	
3	x2	char	1	
4	x3	char	1	
5	x4	char	1	
6	x5	char	1	
7	x6	char	1	
8	x7	char	1	
9	x8	char	1	
10	x9	char	1	
11	target	char	3	

8. Tabel Pelatihan Kecerdasan

Tabel pelatihan kecerdasan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan pola data pelatihan yang nantinya akan diproses dengan menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur tabel pelatihan kecerdasan dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Struktur Tabel Pelatihan Kecerdasan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	x1	char	1	
3	x2	char	1	
4	x3	char	1	
5	x4	char	1	
6	x5	char	1	
7	x6	char	1	
8	x7	char	1	
9	x8	char	1	
10	target	char	3	

9. Tabel Pengolahan Kecerdasan

Tabel pengolahan kecerdasan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data pengolahan kecerdasan siswa. Tabel pengolahan data kecerdasan berisi nilai binary yang nantinya akan diolah menggunakan algortima jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel Pengolahan kecerdasan dapat dilihat pada tabal 3.9.

Tabel 3.9 Struktur Tabel Pengolahan Kecerdasan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	nis	integer	6	
3	x1	char	1	
4	x2	char	1	
5	x3	char	1	
6	x4	char	1	
7	x5	char	1	
8	x6	char	1	
9	x7	char	1	
10	x8	char	1	
11	target	char	3	

10. Tabel Pelatihan Penjurusan

Tabel pelatihan penjurusan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan pola data pelatihan yang nantinya akan diproses dengan menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur tabel pelatihan penjurusan dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Struktur Tabel Pelatihan Penjurusan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	x1	char	1	
3	x2	char	1	
4	x3	char	1	
5	x4	char	1	
6	x5	char	1	
7	x6	char	1	
8	x7	char	1	
9	x8	char	1	
10	x9	char	1	
11	x10	char	1	
12	x11	char	1	
13	x12	char	1	
14	target	char	3	

11. Tabel Pengolahan Penjurusan

Tabel pengolahan penjurusan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data pengolahan penjurusan siswa. Tabel pengolahan data penjurusan berisi nilai binary yang nantinya akan diolah menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel Pengolahan penjurusan dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Struktur Tabel Pengolahan Penjurusan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	nis	integer	6	
3	x1	char	1	
4	x2	char	1	
5	x3	char	1	
6	x4	char	1	
7	x5	char	1	
8	x6	char	1	
9	x7	char	1	
10	x8	char	1	
11	x9	char	1	
12	x10	char	1	
13	x11	char	1	
14	x12	char	1	
15	target	char	3	

12. Tabel Peserta

Tabel peserta penjurusan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data peserta penjurusan. Struktur dari tabel peserta dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Struktur Tabel Peserta

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer	4	Primery key
2	nis	integer	6	
3	minat1	char	6	
4	minat2	char	6	
5	bakat	char	6	
6	nilai	char	6	
7	hasil	char	6	

13. Tabel Siswa

Tabel siswa adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data siswa. Struktur dari tabel siswa dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Struktur Tabel Siswa

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	nis	integer	4	Primery key
2	nama	Varchar	50	
3	alamat	Varchar	50	
4	jk	Char	5	
5	kelas	char	6	
6	tempat_lahir	char	20	
7	tanggal_lahir	date		

14. Tabel Soal Psikotes

Tabel soal psikotes adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data soal psikotes. Struktur dari tabel psikotes dapat dilihat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Struktur Tabel Soal Psikotes

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode_soal	integer	3	primery key
2	kode_int	integer	3	
3	soal	longtext		

15. Tabel User

Tabel user adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data user. Struktur dari tabel user dapat dilihat pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Struktur Tabel User

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	no	integer		primery key
2	username	char	20	
3	password	char	20	
4	level	char	20	

16. Tabel Bobot Input Pengolahan kecerdasan

Tabel bobot input pengolahan kecerdasan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari unit input ke hidden unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data kecerdasan dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data kecerdasan dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot input pengolahan kecerdasan dapat dilihat pada tabel 3.16

Tabel 3.16 Struktur Tabel Bobot Input Pengolahan Kecerdasan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

17. Tabel Bobot Input Pengolahan Nilai

Tabel bobot input pengolahan nilai adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari unit input ke hidden unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data nilai dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data nilai dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot input pengolahan nilai dapat dilihat pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 Struktur Tabel Bobot Input Pengolahan Nilai

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

18. Tabel Bobot Input Pengolahan Penjurusan

Tabel bobot input pengolahan penjurusan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari unit input ke hidden unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data penjurusan dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data penjurusan dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot input pengolahan penjurusan dapat dilihat pada tabel 3.18.

Tabel 3.18 Struktur Tabel Bobot Input Penjurusan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

19. Tabel Bobot Hidden Pengolahan kecerdasan

Tabel bobot hidden pengolahan kecerdasan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari hidden unit ke output unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data kecerdasan dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data kecerdasan dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot hidden pengolahan kecerdasan dapat dilihat pada tabel 3.19.

Tabel 3.19 Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Kecerdasan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

20. Tabel Bobot Hidden Pengolahan Nilai

Tabel bobot hidden pengolahan nilai adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari hidden unit ke output unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data nilai dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data nilai dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot hidden pengolahan nilai dapat dilihat pada tabel 3.20.

Tabel 3.20 Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Nilai

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

21. Tabel Bobot Hidden Pengolahan Penjurusan

Tabel bobot hidden pengolahan penjurusan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot dari hidden unit ke output unit yang dihasilkan dari proses pelatihan data penjurusan dengan algoritma jaringan saraf tiruan, nilai-nilai dari bobot ini akan digunakan untuk proses pengolahan data penjurusan dengan algoritma jaringan saraf tiruan. Struktur dari tabel bobot hidden pengolahan penjurusan dapat dilihat pada tabel 3.21.

Tabel 3.21 Struktur Tabel Bobot Hidden Pengolahan Penjurusan

no	Field	Type	Length	Keterangan
1	kode	varchar	5	primery key
2	nilai	varchar	20	

3.3 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan

Pada perancangan model untuk JST terdiri dari 3 rancangan pokok, yaitu :

1. Penetapan masukan
2. Penetapan keluaran
3. Arsitektur jaringan

3.3.1 Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Pengolahan Psikotes

3.3.1.1 Penetapan Masukan

Jaringan saraf tiruan untuk menentukan bakat siswa berdasarkan multiple intelligence dilakukan dengan memasukkan parameter dari multiple intelligence yang berjumlah dari 8 masukan (X) yang terdiri dari :

1. X1 (kecerdasan linguistik)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
2. X2 (kecerdasan logika matematika)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
3. X3 (kecerdasan visual spasial)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
4. X4 (kecerdasan musical)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
5. X5 (kecerdasan intrapersonal)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
6. X6 (kecerdasan interpersonal)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya

7. X7 (kecerdasan kinestetik)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
8. X8 (kecerdasan naturalis)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya

3.3.1.2 Penetapan Keluaran

Hasil yang diinginkan pada system ini adalah terdeteksinya suatu nilai untuk menentukan bakat siswa berdasarkan multiple intelligence siswa. Output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah 3 penjurusan siswa yaitu :

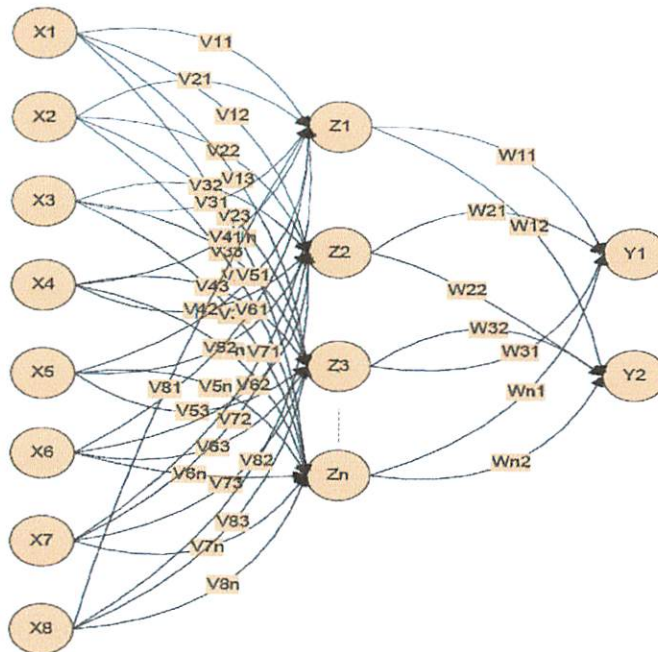
1. Untuk memprediksi jurusan IPA, jika outputnya bernilai 11
2. Untuk memprediksi jurusan IPS, jika outputnya bernilai 10
3. Untuk memprediksi jurusan BAHASA, jika outputnya bernilai 01

3.3.1.3 Arsitektur Jaringan

Jaringan saraf tiruan untuk ketepatan prediksi penjurusan siswa ini dibuat dengan arsitektur 8-n-2, yaitu :

1. 8 neuron pada lapisan masukan
2. N neuron pada lapisan tersembunyi
3. 2 neuron pada lapisan keluaran

Arsitektur jaringan dapat dilihat pada gambar 3.11 :



Gambar 3.11 Arsitektur JST Untuk Pengolahan Psikotes Siswa

Keterangan:

1. X = Masukan (Input)
2. V = Bobot pada lapisan tersembunyi
3. Z = Lapisan tersembunyi
4. W = Bobot pada lapisan keluaran
5. Y = Keluaran (Output)

Dari gambar 3.11 dapat dijelaskan bahwa arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan disini terdiri dari 3 layer, yaitu 1 layer input, 1 layer hidden, dan 1 layer output. Jumlah neuron input ke jaringan saraf tiruan dengan algoritma backpropagation adalah 8 neuron. Jumlah neuron hidden layernya yaitu sebanyak n neuron, dan untuk jumlah neuron output layernya sebanyak 2 buah neuron dengan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner dengan nilai range 0 sampai 1. Target pengujian (target output) yang merupakan hasil keluaran dari neuron output layernya adalah bakat siswa berdasarkan multiple intelligence. Dimana berupa 3 jurusan yaitu IPA, IPS, dan BAHASA.

3.3.2 Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Pengolahan Nilai Akademik Siswa

3.3.2.1 Penetapan Masukan

Jaringan saraf tiruan untuk menentukan jurusan siswa berdasarkan nilai akademik dilakukan dengan memasukkan parameter dari nilai akademik yang berjumlah dari 9 masukan (X) yang terdiri dari :

1. X1 (Matematika)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
2. X2 (Fisika)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
3. X3 (Biologi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
4. X5 (Geografi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
5. X6 (Ekonomi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
6. X8 (Sejarah)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
7. X9 (Bahasa Inggris)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
8. X10 (Bahasa Indonesia)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya

9. X11 (Bahasa Asing)

- Diberi nilai 0 jika tidak
- Diberi nilai 1 jika ya

3.3.2.2 Penetapan Keluaran

Hasil yang diinginkan pada system ini adalah terdeteksinya suatu nilai untuk mengolah data nilai akademik siswa. Output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah nilai penjurusan siswa yaitu :

1. Untuk nilai penjurusan IPA bila terpenuhi, outputnya adalah 100
2. Untuk nilai jurusan IPS bila terpenuhi, outputnya bernilai 010
3. Untuk nilai jurusan BAHASA bila terpenuhi, outputnya bernilai 001
4. Untuk nilai jurusan IPA dan IPS bila terpenuhi, outputnya bernilai 110
5. Untuk nilai jurusan IPA dan BAHASA bila terpenuhi, outputnya bernilai 101
6. Untuk nilai jurusan IPS dan BAHASA bila terpenuhi, outputnya bernilai 011
7. Untuk nilai jurusan IPA,IPS dan BAHASA bila terpenuhi, outputnya bernilai 111
8. Bila tidak ada nilai yang terpenuhi, outputnya bernilai 000

3.3.2.3 Arsitektur Jaringan

Jaringan saraf tiruan untuk mengolah nilai akademik siswa ini dibuat dengan arsitektur 9-n-3, yaitu :

1. 9 neuron pada lapisan masukan
2. N neuron pada lapisan tersembunyi
3. 3 neuron pada lapisan keluaran

Arsitektur jaringan dapat dilihat pada gambar 3.12 :



Gambar 3.12 Arsitektur JST Untuk Pengolahan Nilai Akademik Siswa

Keterangan:

1. X = Masukan (Input)
2. V = Bobot pada lapisan tersembunyi
3. Z = Lapisan tersembunyi
4. W = Bobot pada lapisan keluaran
5. Y = Keluaran (Output)

Dari gambar 3.12 dapat dijelaskan bahwa arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan disini terdiri dari 3 layer, yaitu 1 layer input, 1 layer hidden, dan 1 layer output. Jumlah neuron input ke jaringan saraf tiruan dengan algoritma backpropagation adalah 9 neuron. Jumlah neuron hidden layernya yaitu sebanyak n neuron, dan untuk jumlah neuron output layernya sebanyak 3 buah neuron dengan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner dengan nilai range 0 sampai 1. Target pengujian (target output) yang merupakan hasil keluaran dari neuron output layernya adalah hasil pengolahan nilai akademik siswa. Dimana

dengan hasil pengolahan nilai tersebut outputnya adalah nilai siswa tersebut memenuhi untuk pada jurusan IPA,IPS, BAHASA.

3.3.3 Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Pengolahan Penjurusan Siswa

3.3.3.1 Penetapan Masukan

Jaringan saraf tiruan untuk menentukan jurusan siswa berdasarkan nilai akademik dilakukan dengan memasukkan parameter dari nilai akademik yang berjumlah dari 12 masukan (X) yang terdiri dari :

1. X1 (minat 1 adalah IPA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
2. X2 (minat 1 adalah IPS)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
3. X3 (minat 1 adalah BAHASA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
4. X4 (minat 2 adalah IPA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
5. X5 (minat 2 adalah IPS)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
6. X6 (minat 2 adalah BAHASA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
7. X7 (Bakat adalah IPA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya

8. X8 (Bakat adalah IPS)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
9. X9 (Bakat adalah BAHASA)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
10. X10 (Nilai penjurusan IPA terpenuhi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
11. X11 (Nilai penjurusan IPS terpenuhi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya
12. X12 (Nilai penjurusan BAHASA terpenuhi)
 - Diberi nilai 0 jika tidak
 - Diberi nilai 1 jika ya

3.3.3.2 Penetapan Keluaran

Hasil yang diinginkan pada system ini adalah terdeteksinya suatu nilai untuk memprediksi jurusan siswa berdasarkan multiple intelligence siswa. Output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah 3 penjurusan siswa yaitu :

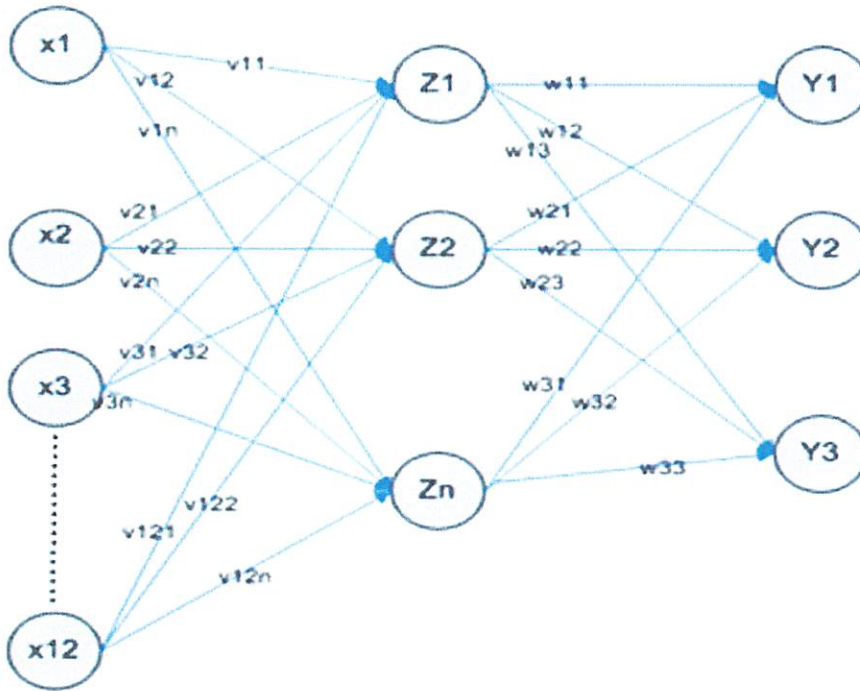
1. Untuk jurusan IPA, jika outputnya bernilai 100
2. Untuk jurusan IPS, jika outputnya bernilai 010
3. Untuk jurusan BAHASA, jika outputnya bernilai 001

3.3.3.3 Arsitektur Jaringan

Jaringan saraf tiruan untuk mengolah nilai akademik siswa ini dibuat dengan arsitektur 12-n-3, yaitu :

1. 12 neuron pada lapisan masukan
2. N neuron pada lapisan tersembunyi
3. 2 neuron pada lapisan keluaran

Arsitektur jaringan dapat dilihat pada gambar 3.13 :



Gambar 3.13 Arsitektur JST Untuk Pengolahan Penjurusan Siswa

Keterangan:

1. X = Masukan (Input)
2. V = Bobot pada lapisan tersembunyi
3. Z = Lapisan tersembunyi
4. W = Bobot pada lapisan keluaran
5. Y = Keluaran (Output)

Dari gambar 3.12 dapat dijelaskan bahwa arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan disini terdiri dari 3 layer, yaitu 1 layer input, 1 layer hidden, dan 1 layer output. Jumlah neuron input ke jaringan saraf tiruan dengan algoritma backpropagation adalah 12 neuron. Jumlah neuron hidden layer-nya yaitu sebanyak n neuron, dan untuk jumlah neuron output layer-nya sebanyak 3 buah neuron dengan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner dengan nilai range 0 sampai 1. Target pengujian (target output) yang merupakan hasil keluaran dari

neuron output layernya adalah hasil pengolahan angket penjurusan siswa yang menentukan siswa tersebut ada di jurusan IPA, IPS, atau BAHASA.

3.3.4 Algoritma Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*

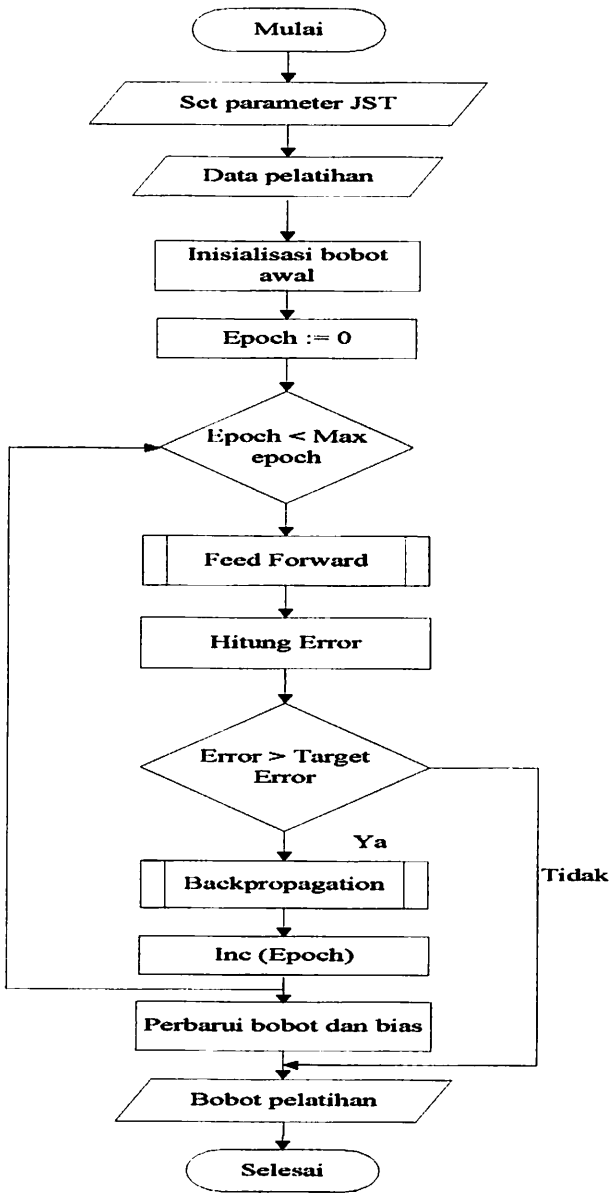
Proses pada jaringan saraf tiruan dibagi atas dua proses yaitu proses pelatihan data dan pengujian data. Proses pelatihan diawali dengan proses inisialisasi yang diikuti dengan tahapan feedforward, yaitu menjumlahkan sinyal input terbobot pada hidden layer dan output layer. Sinyal - sinyal tersebut diaktivasi dengan fungsi sigmoid biner. Tahap selanjutnya adalah tahapan backpropagation yang dimulai dengan menghitung informasi error. Informasi error diperoleh dari selisih antara nilai target yang telah ditentukan dengan nilai keluaran dari output layer. Informasi error tersebut digunakan untuk mengoreksi bobot pada unit output dan hidden. Koreksi bobot bias dilakukan pula pada unit output dan unit hidden. Tiap – tiap unit output tersebut dikerjakan berulang – ulang selama kurang dari maksimum epoch atau kuadrat error kurang dari target error.

3.3.4.1 Proses Pelatihan

Algoritma pelatihan *backpropagation* pada dasarnya terbagi menjadi 3 langkah, yaitu: langkah maju (*feedforward*), propagasi balik (*backpropagation*) dan perubahan bobot. Secara keseluruhan langkah-langkah pelatihan algoritma *backpropagation* diilustrasikan pada Gambar 3.14 dan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Mulai.
2. Set parameter JST yaitu *learning rate* kesalahan yang ditargetkan, *maksimum epoch*, dan *neuron hidden*.
3. Masukkan data *input* yang akan dilatihkan.
4. Inisialisasi bobot awal secara random, bobot secara random dengan metode nguyen widrow.
5. Setting parameter iterasi awal (epoch) sama dengan 0.
6. Setelah seluruh koneksi jaringan terisi bobot, lakukan *feedforward*.
7. Lakukan perhitungan kesalahan antara pola *output* JST dan pola target.

- 8. Periksa apakah kesalahan *output* lebih besar dari kesalahan yang ditargetkan? Jika ya, maka lakukan langkah 9, jika tidak, maka lakukan langkah 10.
- 9. Lakukan langkah *backpropagation*.
- 10. Proses berhenti, bobot dan bias akhir pelatihan disimpan pada dataset, data siap digunakan untuk proses pengujian.
- 11. Selesai.

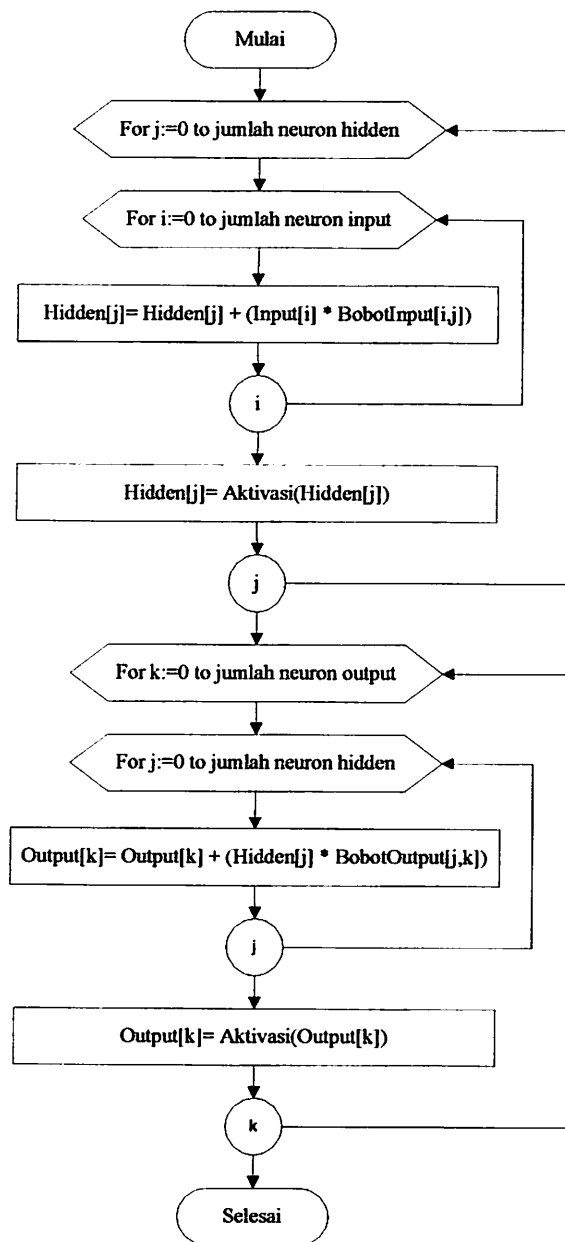


Gambar 3.14 *Flowchart* Pelatihan JST

3.3.4.2 Feedforward

Pada proses pelatihan JST terdapat sub proses roses *feedforward* dan *backpropagation*. Proses yang dilakukan dalam fase *feedforward* adalah menjumlahkan perkalian antara masukan dengan bobot yang ada dan menghitung nilai aktivasinya untuk kemudian hasil dari perhitungan tersebut dijadikan masukan oleh lapisan yang berada di atasnya. Untuk proses *feedforward* dapat dilihat pada Gambar 3.15 dan langkah-langkah *feedforward* adalah sebagai berikut:

1. Mulai
2. Kalikan seluruh data *input* pada *neuron input* dengan bobot random pada masing-masing bobot koneksi bobot *Input* yang terhubung dengan *neuron input*. Kemudian jumlahkan seluruh vektor bobot yang menuju *neuron hidden* yang sama.
3. Lakukan aktivasi hasil penjumlahan tersebut pada masing-masing *neuron* di lapisan tersembunyi, sehingga *ouput* pada lapis ini berada pada kisaran 0 dan 1.
4. Kalikan seluruh data hasil aktivasi masing-masing *neuron* lapis *hidden* pada *neuron hidden* dengan bobot pada masing-masing koneksi bobot *output* yang terhubung dengan *neuron* pada lapis *hidden*. Kemudian jumlahkan seluruh vektor bobot yang menuju *neuron output* yang sama.
5. Lakukan aktivasi hasil penjumlahan tersebut pada masing masing *neuron* di lapisan *output*, sehingga *ouput* pada lapis ini berada pada kisaran 0 dan 1.
6. Selesai.



Gambar 3.15 Flowchart proses feedforward

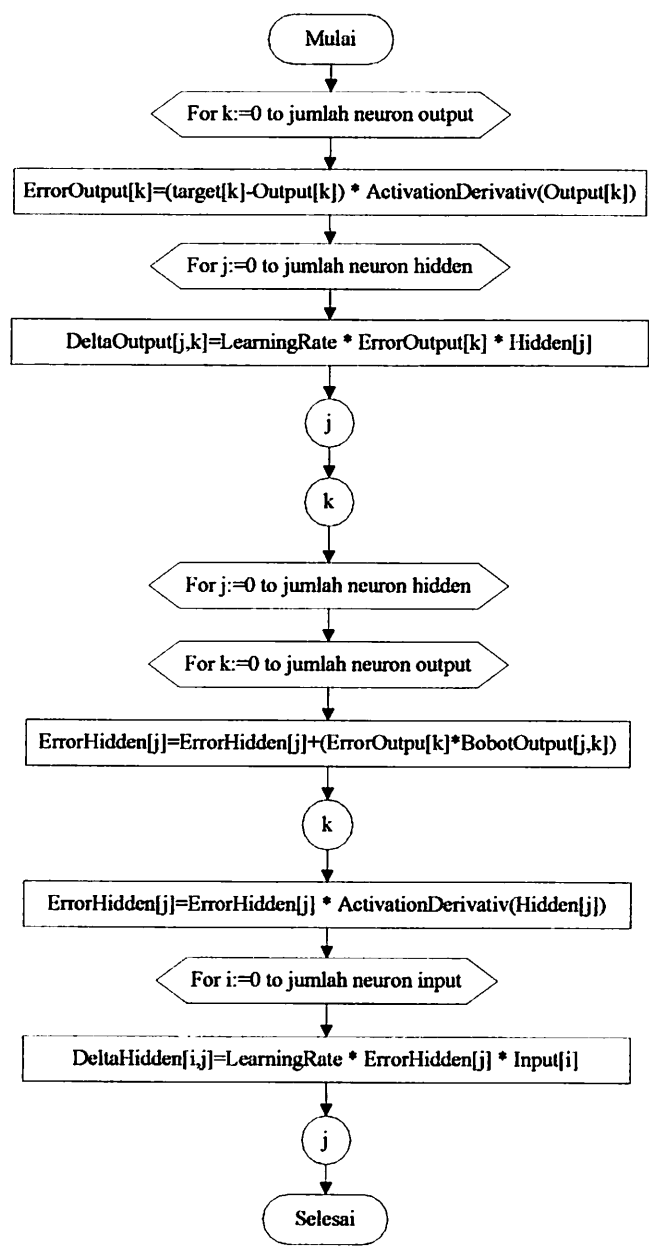
3.3.4.3 Backpropagation

Sedangkan untuk langkah *backpropagation* adalah perhitungan informasi kesalahan pada tiap *neuron* pada masing-masing lapisan dimulai dari kesalahan pada lapis *output* hingga lapis *hidden* terdekat dengan lapis *input*. Informasi kesalahan berguna untuk menghitung faktor peubah bobot yang akan digunakan untuk perbaikan

bobot lama. Algoritma *backpropagation* diperlihatkan pada diagram alir pada Gambar 3.16

Langkah-langkah *backpropagation*:

1. Mulai
2. Pada lapisan *output*. Pertama hitung selisih antara target pelatihan dengan *output*. Selisih ini disebut sebagai *Error*. Kalikan selisih ini dengan *output* yang telah diaktivasi dengan fungsi turunan aktivasi. Hasil perkalian ini merupakan faktor kesalahan pada lapis *output* dan akan digunakan untuk menghitung faktor kesalahan pada lapisan *hidden* dan untuk menghitung faktor peubah bobot pada vektor bobot menuju *output*.
3. Hitung besar faktor peubah bobot baru pada vektor yang menuju lapisan output dengan cara mengalikan Learning Rate dengan hidden layer dan *error* di output layer.
4. Pada lapisan *hidden*. Untuk menghitung faktor kesalahan masing-masing neuron lapisan *hidden* dilakukan: Masing-masing faktor kesalahan di *output* kalikan dengan bobot lama yang terkoneksi dengan neuron lapisan *output*. Kemudian hasil perkalian pada seluruh koneksi yang terhubung dengan masing-masing neuron pada lapis *hidden* akan dijumlahkan. Faktor kesalahan pada neuron lapis hidden akan digunakan untuk menghitung peubah bobot pada koneksi dari lapisan *input* menuju lapisan *hidden*.
5. Hitung nilai faktor peubah bobot baru pada tiap vektor yang menuju lapisan hidden dengan cara mengalikan learning rate dengan input layer dan *error* di hidden layer.
6. Selesai.



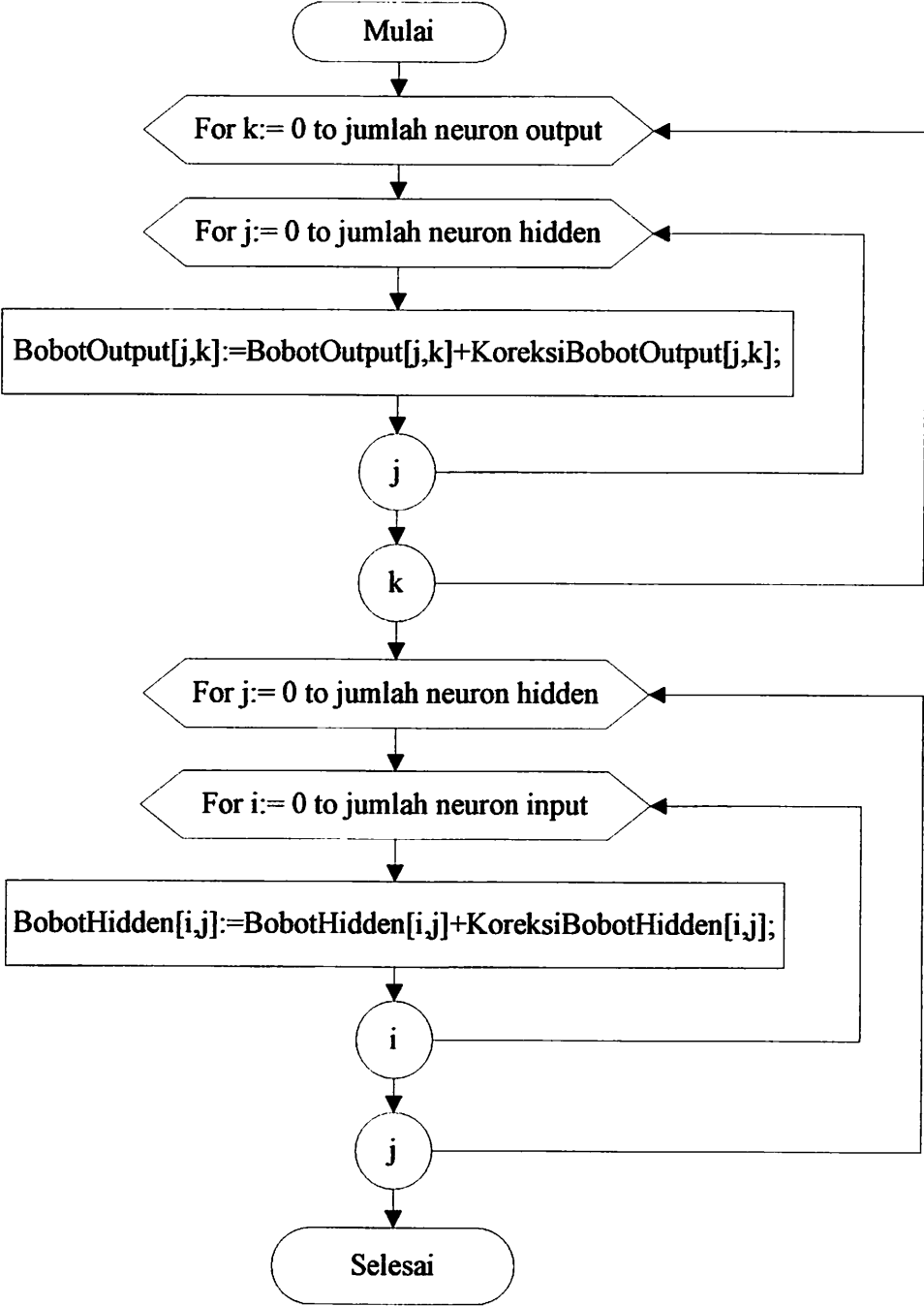
Gambar 3.16 *Flowchart proses backpropagation*

3.3.4.4 Update Bobot

Hasil dari proses *backpropagation* adalah nilai faktor peubah bobot yang digunakan untuk melakukan perubahan bobot. Proses perubahan bobot dilakukan untuk mendapatkan nilai bobot baru. Proses ini digambarkan dengan diagram alir pada Gambar 3.17.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perubahan bobot ini adalah :

1. Mulai
2. Perbaiki nilai bobot untuk setiap koneksi yang menuju ke output layer dengan cara menjumlahkan nilai bobot lama dengan suku peubah bobot yang telah dihitung pada proses *backpropagation*.
3. Perbaiki nilai bobot untuk setiap koneksi yang menuju ke hidden layer dengan cara menjumlahkan nilai bobot lama dengan suku peubah bobot yang telah dihitung pada proses *backpropagation*.
4. Selesai. Bobot baru akan digunakan untuk proses *feedforward* kedua dan seterusnya hingga bobot optimal didapatkan.

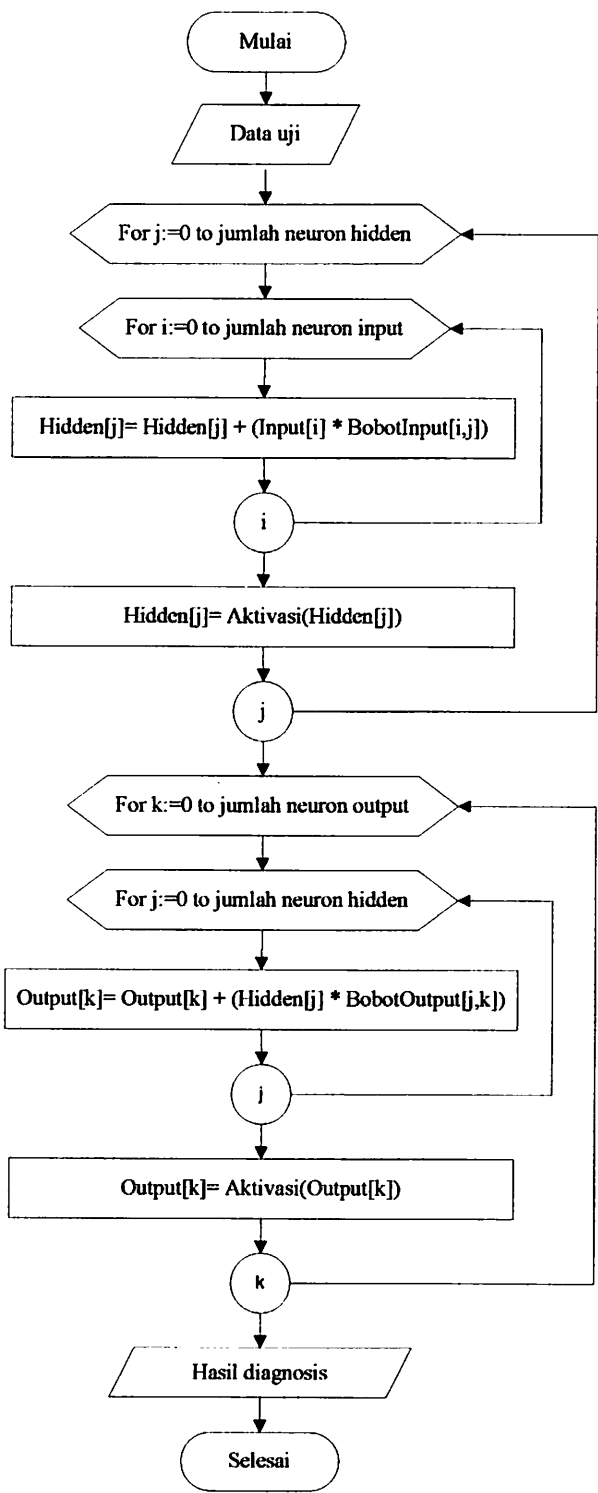


Gambar 3.17 Flowchart proses perubahan bobot

3.3.4.5 Pengujian

Tahap pengujian jaringan syaraf tiruan *backpropagation* diaplikasikan dengan hanya menggunakan tahap perambatan maju (*feed forward*) dari algoritma pelatihan. Di dalam proses pengujian, *output* yang dikeluarkan oleh jaringan tidak akan diproses lagi menuju ke *backpropagation*. Secara keseluruhan langkah-langkah pengujian algoritma *backpropagation* diilustrasikan pada Gambar 3.18 dan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Mulai
2. Inisialisasi bobot-bobot yang diperoleh dari proses pelatihan jaringan.
3. Masukkan data pengujian.
4. Kalikan seluruh data *input* pada *neuron input* dengan bobot random pada masing-masing bobot koneksi bobot *Input* yang terhubung dengan *neuron input*. Kemudian jumlahkan seluruh vektor bobot yang menuju neuron *hidden* yang sama.
5. Lakukan aktivasi hasil penjumlahan tersebut pada masing-masing *neuron* di lapisan tersembunyi, sehingga *output* pada lapis ini berada pada kisaran 0 dan 1.
6. Kalikan seluruh data hasil aktivasi masing-masing neuron lapis *hidden* pada *neuron hidden* dengan bobot pada masing-masing koneksi bobot *output* yang terhubung dengan *neuron* pada lapis *hidden*. Kemudian jumlahkan seluruh vektor bobot yang menuju *neuron output* yang sama.
7. Lakukan aktivasi hasil penjumlahan tersebut pada masing masing neuron di lapisan *output*, sehingga *ouput* pada lapis ini berada pada kisaran 0 dan 1.
8. Diperoleh keluaran yang berupa hasil diagnosis penyakit.
9. Selesai.



Gambar 3.18 *Flowchart* proses pengujian JST

3.3.5 Analisa Perhitungan Matematis Jaringan Saraf Tiruan

3.3.5.1 Contoh Perhitungan Pelatihan Data

Dalam perhitungan JST *backpropogation* pertama kali yang harus menentukan adalah jumlah neuron hidden dan bobot – bobot awal dari perhitungan. Berikut adalah contoh dari perhitungan matematis pelatihan data jaringan saraf tiruan untuk memprediksi penjurusan siswa untuk pemrosesan bakat siswa pada iterasi pertama dan data pelatihan pertama.

Misal diketahui data pelatihan seperti pada tabel 3.22 :

Tabel. 3.22 Tabel Bobot Awal Input ke Hidden pada Pelatihan JST

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	Target
1	1	1	1	1	1	1	1	11

- Jumlah neuron pada input layer = 8
- Jumlah neuron pada hidden layer = 15
- Jumlah neuron pada output layer = 2
- Leraning rate (α) = 0.01
- Target eror = 0.01

Langkah-langkah :

- Step 0 Inisialisasi Bobot dan Bias

Misal inisialisasi bobot awal secara random dengan nilai kecil untuk unit input ke unit hidden dilambangkan dengan V_{ij} , bobot awal dapat dilihat pada tabel 3.23 :

Tabel. 3.23 Tabel Bobot Awal Input ke Hidden pada Pelatihan JST

bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai
v11	0.02573	v21	-0.3113	v31	-0.347	v41	-0.347
v12	0.386	v22	0.6226	v32	0.5205	v42	-0.5205
v13	-0.5147	v23	0.467	v33	-0.5205	v43	-0.5205
v14	0.2573	v24	-0.6226	v34	0.1906	v44	-0.647
v15	0.6434	v25	0.3113	v35	0.3813	v45	-0.649
v16	0.1287	v26	0.3113	v36	-0.5719	v46	-0.6875
v17	-0.2573	v27	0.1557	v37	-0.7626	v47	-0.347
v18	0.5417	v28	0.1557	v38	0.3813	v48	-0.347
v19	0.386	v29	-0.467	v39	0.3813	v49	0.1735
v110	-0.5417	v210	0.6226	v310	0.347	v410	0.1735
v111	0.5417	v211	-0.6226	v311	0.8525	v411	0.347
v112	-0.6434	v212	-0.7783	v312	0.6804	v412	0.347
v113	0.6434	v213	0.1557	v313	0.5103	v413	0.1735
v114	0.386	v214	0.1557	v314	-0.8254	v414	0.1735
v115	0.3686	v215	0	v315	0.4127	v415	-0.1735
bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai	bobot awal input hidden	nilai
v51	-0.4596	v61	-0.7085	v71	0.2573	v81	0
v52	0.4596	v62	-0.7085	v72	0.386	v82	-0.2063
v53	-0.6128	v63	0.3542	v73	-0.5147	v83	-0.2063
v54	-0.6128	v64	0.1771	v74	0.2575	v84	0.2063
v55	-0.1532	v65	0.5341	v75	0.6434	v85	0.2063
v56	-0.5064	v66	-0.1771	v76	0.1287	v86	0
v57	0.6128	v67	-0.1771	v77	-0.2575	v87	0
v58	0.6128	v68	-0.3542	v78	0.5417	v88	0.4127
v59	0.4596	v69	-0.3542	v79	0.386	v89	-0.4127
v510	-0.6128	v610	-0.5314	v710	-0.5417	v810	-0.4127
v511	0.3014	v611	-0.5314	v711	-0.5417	v811	-0.619
v512	0.1532	v612	-0.5314	v712	-0.6434	v812	0.619
v513	-0.3064	v613	-0.7085	v713	0.6434	v813	-0.8254

v514	-0.7085	v614	-0.7085	v714	0.386	v814	0.854
v515	0.3542	v615	0.3542	v715	0.386	v815	0.4127

Inisiliasi untuk bobot bias dapat dilihat pada tabel 3.24 :

Tabel. 3.24 Tabel Bobot Awal Bias ke Hidden pada Pelatihan JST

Bobot Awal Bias ke Hidden	nilai
v01	0
v02	-0.6206
v03	-0.2063
v04	0.2063
v05	0
v06	0
v07	0.4127
v08	-0.4127
v09	-0.4127
v010	-0.619
v011	0.619
v012	0.8254
v013	0.8254
v014	0.8254
v015	0.4127

inisialisasi bobot awal secara random dengan nilai kecil untuk unit hidden ke unit output dilambangkan dengan w_{ij} , bobot awal dapat dilihat pada tabel 3.25 :

Tabel. 3.25 Tabel Bobot Awal Hidden ke Output pada Pelatihan JST

Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai
w11	0.2573	v21	0.6434	w31	0.5417	w41	0.5417
w12	0.386	v22	0.1278	w32	0.386	w42	-.06434
Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai
w51	0.386	w61	-0.3113	w71	-0.6226	w81	0.1557
w52	0.386	w62	0.6226	w72	0.343	w82	0.1557
Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai
w91	0.6226	w101	0.1557	w111	-0.347	w121	0.1906
w92	-0.6226	w102	0.1557	w112	0.5025	w122	03803
Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai	Bobot Awal Hidden ke Output	nilai		
w131	-0.5179	w141	0.347	w151	0.5103		
w132	0.3813	w142	-0.8525	w152	-0.8234		

Inisiliasi untuk bobot bias ke unit output dapat dilihat pada tabel 3.26 :

Table 3.26 Tabel Bobot Awal Bias ke Output pada Pelatihan JST

Bobot Awal Bias ke Hidden	nilai
w01	-0.4526
w02	0.4596
w03	-0.6128

- **Step 1 Dengan Bobot diatas, tentukan *error* untuk *training* data secara keseluruhan dengan *mean square error***

Epoh ke-1:

Hitung semua hidden unit dengan langkah seperti dibawah ini :

➤ Penjumlahan berbobot :

$$Z_{in} = v_0 + (v_1 * x_1) + (v_2 * x_2) + (v_3 * x_3) + (v_8 * x_8)$$

➤ Pengaktifan :

$$z_n = \frac{1}{1 + e^{-z_{in}}}$$

Hasil dari perhitungan hidden unit dapat dilihat pada tabel 3.27 :

Tabel 3.27 Tabel Z Pada Pelatihan JST

Z_j	nilai	Z_j	nilai
Z_1	0.15992	Z_9	0.534
Z_2	0.50708	Z_{10}	0.1075
Z_3	0.9324	Z_{11}	0.804
Z_4	0.6266	Z_{12}	0.489
Z_5	0.8715	Z_{13}	0.8317
Z_6	0.2051	Z_{14}	0.6247
Z_7	0.3497	Z_{15}	0.9272
Z_8	0.8142		

Hitung semua output dengan langkah sebagai berikut :

➤ Perkalian :

$$Y_{in} = w0_1 + (w_1 * z_1) + (w_2 * z_2) + (w_3 * z_3) + (w_4 * z_4)$$

➤ Pengaktifan :

$$Y_1 = \frac{1}{1 + e^{-Y_{in1}}}$$

Hasil dari perhitungan output unit dapat dilihat pada tabel 3.28 :

Tabel. 3.28 Tabel Y Pada Pelatihan JST

Y	nilai
y ₁	0.79412
y ₂	0.71269

Menentukan error untuk training data secara keseluruhan dengan mean square error dan perhitungannya sebagai beriku :

$$E = 0.5 * \{(t_{k1} - y_{k1})^2 + (t_{k2} - y_{k2})^2 + \dots + (t_{km} - y_{km})^2\}$$
$$E = 0.5 * \{(1 - 0.79412)^2 + (1 - 0.7126)^2\}$$
$$= 0.063027$$

- **Step 2** karena error training data (E) masih lebih besar dari 0.01 maka step 3-8 dijalankan
- **Step 3** iterasi pertama training data
- **Step 4** lihat step 1
- **Step 5** lihat step 1
- **Step 6** Hitung factor δ di unit keluaran Y_k

Hitung factor kesalahan (δ) dengan rumus sebagai berikut :

$$\delta_1 = (T_1 - y_1) * \left(\frac{1}{1 + e^{-y-in_1}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1 + e^{-y-in_1}}\right)\right]$$

Untuk δ_1 :

$$\delta_1 = (1 - 0.7914)0.7914(1 - 0.7914)$$
$$= 0.003366$$

Hitung suku perubahan bobot W_{jk} dan hasil perhitungan suku perubahan bobot dapat dilihat pada tabel 3.29 :

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j$$
$$\Delta w_{0_1} = \alpha * \delta_1$$

Tabel 3.29 ΔW_{jk} Untuk δ_1

ΔW_{jk}	Nilai
ΔW_{01}	0.00003366
ΔW_{11}	0.0000053829
ΔW_{21}	0.00001921
ΔW_{31}	0.00003138
ΔW_{41}	0.0000221
ΔW_{51}	0.000029334
ΔW_{61}	0.000006903
ΔW_{71}	0.00001177
ΔW_{81}	0.0000274
ΔW_{91}	0.000017974
ΔW_{101}	0.000003618
ΔW_{111}	0.000008706
ΔW_{121}	0.00001645
ΔW_{131}	0.00002799
ΔW_{141}	0.000021027
ΔW_{151}	0.000031209

Untuk δ_2 :

$$\delta_2 = (1 - 0.7269)0.7269(1 - 0.7269)$$
$$0.005592$$

Suku perubahan bobot W_{jk} :

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j$$
$$\Delta w_{01} = \alpha * \delta_1$$

Hitung suku perubahan bobot W_{jk} dan hasil perhitungan suku perubahan bobot dapat dilihat pada tabel 3.30 :

Tabel 3.30 ΔW_{jk} Untuk δ_2

ΔW_{jk}	Nilai
ΔW_{02}	0.00005592
ΔW_{12}	0.000008942
ΔW_{22}	0.00003191
ΔW_{32}	0.0000052319
ΔW_{42}	0.00003671
ΔW_{52}	0.00004873
ΔW_{62}	0.000006903
ΔW_{72}	0.00001955
ΔW_{82}	0.000028961
ΔW_{92}	0.0000060114
ΔW_{102}	0.00004495
ΔW_{112}	0.00004495
ΔW_{122}	0.00002734
ΔW_{132}	0.000046508
ΔW_{142}	0.000034933
ΔW_{152}	0.00005184

• **Step 7 Hitung kesalahan dari hidden unit (δ)**

Hitung kesalahan dari hidden unit dengan rumus dibawah ini dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.31 untuk δ :

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk}$$
$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j})$$

Tabel 3.31 δ_{net} dan δ_j

δ_{net}	Nilai	δ_j	Nilai
δ_{net1}	0.001081	δ_{11}	0.0001452
δ_{net2}	0.0028803	δ_{21}	0.00071985
δ_{net3}	0.00398	δ_{31}	0.0002508
δ_{net4}	0.00542	δ_{41}	0.001268
δ_{net51}	0.003461	δ_{51}	0.0003876
δ_{net61}	-0.004531	δ_{61}	-0.0007389
δ_{net71}	-0.004013	δ_{71}	-0.0009126
δ_{net81}	0.001394	δ_{81}	0.0008049
δ_{net91}	0.0058	δ_{91}	0.001443
δ_{net101}	0.001394	δ_{101}	0.0001337
δ_{net111}	-0.004078	δ_{111}	-0.0006426
δ_{net121}	0.003294	δ_{121}	0.0008231
δ_{net131}	0.004056	δ_{131}	-0.0005677
δ_{net141}	-0.005934	δ_{141}	-0.001391
δ_{net151}	-0.005278	δ_{151}	-0.0003562

Hitung suku perubahan bobot ke hidden unit dengan rumus dibawah ini dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.32.

$$\Delta v_{jk} = \alpha \delta_i x_i$$

Tabel 3.32 Δv_{jk} Pada Pelatihan iterasi pertama

Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai
Δv_{11}	0.000001452	Δv_{21}	0.000001452	Δv_{31}	0.000001452	Δv_{41}	0.000001452
Δv_{12}	0.0000071985	Δv_{22}	0.0000071985	Δv_{32}	0.0000071985	Δv_{42}	0.0000071985
Δv_{13}	0.000002508	Δv_{23}	0.000002508	Δv_{33}	0.000002508	Δv_{43}	0.000002508
Δv_{14}	0.00001268	Δv_{24}	0.00001268	Δv_{34}	0.00001268	Δv_{44}	0.00001268
Δv_{15}	0.000003876	Δv_{25}	0.000003876	Δv_{35}	0.000003876	Δv_{45}	0.000003876
Δv_{16}	-0.000007389	Δv_{26}	-0.000007389	Δv_{36}	-0.000007389	Δv_{46}	-0.000007389
Δv_{17}	-0.000009126	Δv_{27}	-0.000009126	Δv_{37}	-0.000009126	Δv_{47}	-0.000009126
Δv_{18}	0.000008049	Δv_{28}	0.000008049	Δv_{38}	0.000008049	Δv_{48}	0.000008049
Δv_{19}	0.00001443	Δv_{29}	0.00001443	Δv_{39}	0.00001443	Δv_{49}	0.00001443
Δv_{110}	0.000001337	Δv_{210}	0.000001337	Δv_{310}	0.000001337	Δv_{410}	0.000001337
Δv_{111}	-0.000006426	Δv_{211}	-0.000006426	Δv_{311}	-0.000006426	Δv_{411}	-0.000006426
Δv_{112}	0.000008231	Δv_{212}	0.000008231	Δv_{312}	0.000008231	Δv_{412}	0.000008231
Δv_{113}	-0.000005677	Δv_{213}	-0.000005677	Δv_{313}	-0.000005677	Δv_{413}	-0.000005677
Δv_{114}	-0.00001391	Δv_{214}	-0.00001391	Δv_{314}	-0.00001391	Δv_{414}	-0.00001391
Δv_{115}	-0.000003562	Δv_{215}	-0.000003562	Δv_{315}	-0.000003562	Δv_{415}	-0.000003562
Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai	Δv_{ij}	nilai
Δv_{51}	0.000001452	Δv_{61}	0.000001452	Δv_{71}	0.000001452	Δv_{81}	0.000001452
Δv_{52}	0.0000071985	Δv_{62}	0.0000071985	Δv_{72}	0.0000071985	Δv_{82}	0.0000071985
Δv_{53}	0.000002508	Δv_{63}	0.000002508	Δv_{73}	0.000002508	Δv_{83}	0.000002508
Δv_{54}	0.00001268	Δv_{64}	0.00001268	Δv_{74}	0.00001268	Δv_{84}	0.00001268
Δv_{55}	0.000003876	Δv_{65}	0.000003876	Δv_{75}	0.000003876	Δv_{85}	0.000003876
Δv_{56}	-0.000007389	Δv_{66}	-0.000007389	Δv_{76}	-0.000007389	Δv_{86}	-0.000007389
Δv_{57}	-0.000009126	Δv_{67}	-0.000009126	Δv_{77}	-0.000009126	Δv_{87}	-0.000009126
Δv_{58}	0.000008049	Δv_{68}	0.000008049	Δv_{78}	0.000008049	Δv_{88}	0.000008049
Δv_{59}	0.00001443	Δv_{69}	0.00001443	Δv_{79}	0.00001443	Δv_{89}	0.00001443
Δv_{510}	0.000001337	Δv_{610}	0.000001337	Δv_{710}	0.000001337	Δv_{810}	0.000001337
Δv_{511}	-0.000006426	Δv_{611}	-0.000006426	Δv_{711}	-0.000006426	Δv_{811}	-0.000006426
Δv_{512}	0.000008231	Δv_{612}	0.000008231	Δv_{712}	0.000008231	Δv_{812}	0.000008231
Δv_{513}	-0.000005677	Δv_{613}	-0.000005677	Δv_{713}	-0.000005677	Δv_{813}	-0.000005677
Δv_{514}	-0.00001391	Δv_{614}	-0.00001391	Δv_{714}	-0.00001391	Δv_{814}	-0.00001391
Δv_{515}	-0.000003562	Δv_{615}	-0.000003562	Δv_{715}	-0.000003562	Δv_{815}	-0.000003562

Hitung suku perubahan bobot bias ke hidden unit dengan rumus dibawah ini dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.33.

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j$$

Tabel 3.33 Δv_{0j} Pada Pelatihan untuk JST iterasi pertama

Δv_{0j}	nilai
Δv_{01}	0.000001452
Δv_{02}	0.0000071985
Δv_{03}	0.000002508
Δv_{04}	0.00001268
Δv_{05}	0.000003876
Δv_{06}	-0.000007389
Δv_{07}	-0.000009126
Δv_{08}	0.000008049
Δv_{09}	0.00001443
Δv_{010}	0.000001337
Δv_{011}	-0.000006426
Δv_{012}	0.000008231
Δv_{013}	-0.000005677
Δv_{014}	-0.00001391
Δv_{015}	-0.000003562

• **Step 8 hitung semua perubahan bobot**

Hitung semua perubahan bobot dari unit input ke unit hidden untuk Y_1 dengan rumus dibawah ini :

$$V_{ij}(baru) = V_{ij}(lama) + \Delta V_{ij}$$

Hasil perhitungan perubahan bobot dari unit input ke unit hidden dapat dilihat pada tabel 3.34

Tabel 3.34 V_{ij} (*baru*) Pada Pelatihan untuk JST iterasi pertama

Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai
v11	0.25731452	v21	-0.31132	v31	-0.34699	v41	-0.34699
v12	0.38601921	v22	0.6226192	v32	0.5205192	v42	-0.52048079
v13	-0.5146862	v23	0.4666862	v33	-0.52046862	v43	-0.52046862
v14	0.25733221	v24	-0.6225779	v34	0.19063221	v44	-0.6469779
v15	0.64342933	v25	0.31132933	v35	0.38132933	v45	-0.6487097
v16	0.128706903	v26	0.311306903	v36	-0.57189309	v46	-0.68769309
v17	-0.2578823	v27	0.15571177	v37	-0.76258823	v47	-0.3468823
v18	0.5417274	v28	0.1557247	v38	0.3813247	v48	-0.3469726
v19	0.387797	v29	-0.4668203	v39	0.3814797	v49	0.1736797
v110	-0.54169438	v210	0.622605618	v310	0.347005618	v410	0.173505618
v111	0.541702706	v211	-0.62259972	v311	0.852502706	v411	0.34702706
v112	-0.64338355	v212	-0.77828355	v312	0.68041645	v412	0.34701645
v113	0.64342199	v213	0.15572199	v313	0.51032199	v413	0.17352199
v114	0.38602103	v214	0.155702103	v314	-0.82537897	v414	0.173502103
v115	0.368631209	v215	0.000031209	v315	0.412731209	v415	-0.17346879
Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai	Perubahan Bobot Input hidden	nilai
v51	-0.459694	v61	-0.70849	v71	0.257305	v81	0.0000053829
v52	0.4596129	v62	-0.708548	v72	0.38601921	v82	-0.20628079
v53	-0.61276862	v63	0.35423138	v73	-0.51466862	v83	-0.20626862
v54	-0.61279779	v64	0.17713221	v74	0.25753221	v84	0.20633221
v55	-0.15317097	v65	0.53412933	v75	0.64342933	v85	0.20632933
v56	-0.50639309	v66	-0.17709309	v76	0.128706903	v86	0.000006903
v57	0.61281177	v67	-0.17708823	v77	-0.25748823	v87	0.00001177
v58	0.6128247	v68	-0.35419726	v78	0.5417274	v88	0.4127274
v59	0.4597797	v69	-0.35431797	v79	0.3871797	v89	-0.41268203
v510	-0.61279438	v610	-0.53139438	v710	-0.54169438	v810	-0.41269348
v511	0.301402706	v611	-0.53139972	v711	-0.54169972	v811	-0.6189972
v512	0.15321645	v612	-0.53138355	v712	-0.64338355	v812	0.61901645

v513	-0.30637801	v613	-0.70847801	v713	0.64342199	v813	-0.82537801
v514	-0.70847897	v614	-0.70847897	v714	0.38602101	v814	0.85402103
v515	0.354231209	v615	0.354231209	v715	0.386031209	v815	0.412731209

Hitung semua perubahan bobot bias dari unit input ke unit hidden Y_1 dengan rumus dibawah ini :

$$V_{0j}(baru) = V_{0j}(lama) + \Delta V_{0j}$$

Hasil perhitungan perubahan bobot bias dari unit input ke unit hidden Y_1 dapat dilihat pada tabel 3.35 :

Tabel 3.35 $V_{0j}(baru)$ Pada Pelatihan untuk JST iterasi pertama

Perubahan bobot Bias ke Hidden	nilai
v01	0.00001161
v02	-0.6200704
v03	-0.206146
v04	0.20637103
v05	0.00014513
v06	-0.0002738
v07	0.4122234
v08	-0.4208951
v09	-0.411785
v010	-0.61894981
v011	0.6188781
v012	0.8261496
v013	0.8251312
v014	0.8256731
v015	0.4128156

Hitung semua perubahan bobot dari unit hidden ke unit output dengan rumus dibawah ini:

$$W_{jk}(baru) = W_{jk}(lama) + \Delta W_{jk}$$

Hasil perhitungan perubahan bobot dari unit hidden ke unit output dapat dilihat pada tabel 3.36 :

Tabel. 3.36 $W_{ij}(\text{baru})$ Pada Pelatihan JST iterasi pertama

Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai
1	0.25730573	v21	0.64341921	w31	0.54173178	w41	0.5417221
2	0.386008942	v22		w32	0.3860052379	w42	0.64336329
Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai
1	0.386029334	w61	-0.31193097	w71	-0.622638823	w81	0.1557274
2	0.38664873	w62	0.62266903	w72	0.34301955	w82	0.155728961
Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai
1	0.622617974	w101	0.155703618	w111	-0.346991	w121	0.19061645
2	0.66259399	w102	0.15574493	w112	0.52054495	w122	0.38032734
Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai	Perubahan Bobot Hidden ke Output	nilai		
1	0.5717201	w141	0.347040227	w151	0.150521209		
2	0.381346508	w142	-0.852466067	w152	-0.85334816		

Hitung semua perubahan bobot bias dari unit hidden ke unit output dengan rumus dibawah ini:

$W_{ok}(\text{baru}) = W_{ok}(\text{lama}) + \Delta W_{ok}$

Hasil perhitungan perubahan bobot bias dari unit hidden ke unit output dapat dilihat pada tabel 3.37 :

Table 3.37 Tabel Bobot Awal Bias ke Output y_1 pada Pelatihan JST

Perubahan Bobot	nilai
Bias ke Hidden	
w01	0.495936634
w02	0.459655592

Pada data yang ke dua, juga di lakukan operasi-operasi yang sama dengan menggunakan bobot-bobot akhir hasil pengolahan data pertama ini sebagai bobot-bobot awalnya. Proses ini dilakukan secara berulang sampai maksimum epoh atau target eror $\leq (0.01)$.

3.3.5.2 Contoh Perhitungan Pengujian Data

Diketahui :

- Inputan untuk unit output dapat dilihat di tabel 3.38

Table 3.38 Inputan untuk unit input

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
1	1	1	1	1	1	1	1

- Jumlah neuron pada input layer = 8
- Jumlah neuron pada hidden layer = 15
- Jumlah neuron pada output layer = 2
- Bobot untuk unit input ke unit hidden dari hasil pelatihan data dapat dilihat di tabel 3.39

Tabel. 3.39 Tabel Bobot Input ke Hidden

Bobot input ke hidden	nilai	bobot input hidden	nilai
v11	0,170390249659279	v21	2,28941543370783
v12	7,44186723594134	v22	-3,08343524971692
v13	0,331002359718437	v23	1,80177009892623
v14	1,35076394975774	v24	2,63016050866028
v15	1,20831383895789	v25	-3,61057173921257

v16	9,45021477326979	v26	-0,484350483507369
v17	3,14831413566879	v27	-2,44780321849198
v18	-3,74847362416889	v28	-2,04388809735651
v19	-10,1748715954842	v29	0,932445281298046
v110	-2,08479224769592	v210	1,67008355869735
v111	-3,70120051516019	v211	2,29960961519075
v112	6,16231483372017	v212	-3,58122141903707
v113	0,868979791377652	v213	0,825029341379411
v114	-2,96860827322124	v214	-4,40938405985252
v115	2,503158293188	v215	-0,155442338140919
Bobot input ke hidden	nilai	bobot input hidden	nilai
v31	5,7727558375991	v41	-1,28990467557728
v32	-3,61350125486467	v42	-2,80856372403697
v33	1,5646745898584	v43	3,50782786011394
v34	-2,58133625368776	v44	0,935644240980324
v35	-2,90877380737046	v45	1,45371308273064
v36	-6,5343412502342	v46	3,38867505901652
v37	-4,55244447465514	v47	-1,46389808262322
v38	-7,98833202684018	v48	0,0983907108331338
v39	6,8489451448679	v49	-3,59665096542893
v310	-1,60047324525686	v410	-1,53352746149474
v311	-2,49413770972142	v411	-2,45537791290513
v312	-2,6576819159165	v412	-1,27593373061841
v313	-4,28059547791933	v413	1,01820919237475
v314	-2,48129709953351	v414	-2,36050043377074
v315	-2,33794660348531	v415	-0,646649815965229
Bobot input ke hidden	nilai	bobot input hidden	nilai
v51	-1,53079773381115	v61	-0,644640197780179
v52	-0,244081077392307	v62	-0,391959938005031
v53	-4,29194294026059	v63	-1,81229722807495
v54	1,04662712113345	v64	1,03159635014521
v55	1,64600946239906	v65	2,10271412269686
v56	3,50594347879033	v66	-3,21883266967466
v57	-1,74100990938071	v67	-1,77626136071436
v58	-0,646701740774714	v68	-2,09129000836236
v59	-4,10951506616562	v69	4,50651203325949

v510	-0,0815744839314401	v610	-0,0748568253981769
v511	-0,0863530844181175	v611	-0,160050640475655
v512	3,93961376200153	v612	0,749481106811528
v513	1,29355855811171	v613	1,3070802053945
v514	-1,76702367521972	v614	-2,90486093611509
v515	-0,155442338140919	v615	-0,78865977557868
Bobot input ke hidden	nilai	bobot input hidden	nilai
v71	-0,842653860648909	v81	2,39973841270041
v72	-0,248343563163581	v82	-0,378556202053121
v73	1,24762966868784	v83	8,16818151328673
v74	0,921300790351075	v84	-2,42603284930219
v75	1,12839285533512	v85	-2,2538834575529
v76	-2,36026379927815	v86	-0,570008430909544
v77	0,367105968432094	v87	-0,130134849132047
v78	1,10272199894021	v88	-1,32573582156328
v79	2,72950268378309	v89	1,25814648099844
v710	-0,0755269819302655	v810	-0,0858943499281498
v711	-0,155842973935151	v811	-0,193829850119167
v712	0,599049913582339	v812	-7,59203043062442
v713	1,23974629213076	v813	-2,83703869075162
v714	-1,9026930518063	v814	-4,01222509641323
v715	-0,210709939810574	v815	-0,575404625482512

- Bobot bias untuk unit input ke unit hidden dari hasil pelatihan data dapat dilihat di tabel 3.40

Tabel. 3.40 Tabel Bobot Bias ke Hidden pada Pengujian JST

Bobot Awal Bias ke Hidden	nilai
v01	0,243935709367013
v02	-2,16258587107906
v03	-1,60244223780458
v04	-1,10993585972659
v05	-0,247802121062065
v06	1,72470979484531

v07	0,239318469901566
v08	6,59333250616536
v09	-2,57848551830861
v010	4,07191266128735
v011	4,70750200379321
v012	2,17751426663132
v013	1,69767156086357
v014	-0,635392662977919
v015	-0,0824340902241307

- Bobot untuk unit hidden ke unit output dari hasil pelatihan data dapat dilihat di tabel 3.41

Tabel. 3.41 Tabel Bobot Hidden ke Output pada Pengujian JST

Bobot Awal		Bobot Awal	
Hidden ke Output	nilai	Hidden ke Output	nilai
w11	-0,0357881348729362	v21	-1,42685445099947
w12	2,50676090527761	v22	0,466907795652166
Bobot Awal		Bobot Awal	
Hidden ke Output	nilai	Hidden ke Output	nilai
w31	-0,0307232771696104	w41	-0,0537971069092469
w32	0,49713554550362	w42	2,69042793638375
Bobot Awal		Bobot Awal	
Hidden ke Output	nilai	Hidden ke Output	nilai
w51	0,0179117219882933	w61	-0,0598587262101256
w52	1,86696454760265	w62	-3,85445965514041
Bobot Awal		Bobot Awal	
Hidden ke Output	nilai	Hidden ke Output	nilai
w71	0,0315343112818176	w81	-0,0608350083824783
w72	-1,9031518162476	w82	1,11111427209982
Bobot Awal		Bobot Awal	
Hidden ke Output	nilai	Hidden ke Output	nilai
w91	-0,0673466389766124	w101	2,75051506745734
w92	-3,54568269047616	w102	-0,285882948146897

Bobot Awal	nilai	Bobot Awal	nilai
Hidden ke Output		Hidden ke Output	
w111	-1,26087405689135	w121	-0,0252108498948888
w112	0,393208768356561	w122	-0,651848295681879
Bobot Awal	nilai	Bobot Awal	nilai
Hidden ke Output		Hidden ke Output	
w131	0,0363570276622293	w141	-2,90087257513155
w132	-2,82220920926996	w142	5,04228329007728
Bobot Awal	nilai		
Hidden ke Output			
w151	0,405092796972202		
w152	2,71446354032121		

- Bobot bias untuk unit hidden ke unit ouput dari hasil pelatihan data dapat dilihat di tabel 3.42

Table 3.42 Tabel Bobot Bias ke Output pada Pengujian JST

Bobot Awal	nilai
Bias ke Hidden	
w01	-0,307217477218345
w02	1,30010043589256

Untuk menghitung keluaran maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- **Hitung Semua Nilai Hidden unit**

Untuk menghitung penjumlahan hidden unit dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini :

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{x=0}^n x_i v_{ij}$$

Untuk menghitung nilai hidden menggunakan fungsi seperti dibawah ini :

$$z_j = f(z_in_j)$$

Hasil perhitungan hidden unit dapat dilihat pada tabel 3.43 :

Table 3.43 Tabel z_{in_j} dan z_j ke pada Pengujian JST

z_{in_j}	nilai	z_j	nilai
z_{in_1}	6.568239175	z_1	0.9985977013
z_{in_2}	-5.489159644	z_2	0.004114316957
z_{in_3}	8.914403684	z_3	0.998655796
z_{in_4}	1.798787998	z_4	0.8580013348
z_{in_5}	-1.481887763	z_5	0.1851424532
z_{in_6}	4.901746472	z_6	0.9926212613
z_{in_7}	-8.356813321	z_7	0.0002347362335
z_{in_8}	-10.0499761	z_8	0.00004319591619
z_{in_9}	-4.183971521	z_9	0.01500916206
$z_{in_{10}}$	0.205350624	z_{10}	0.5511580092
$z_{in_{11}}$	-2.239681068	z_{11}	0.09624327901
$z_{in_{12}}$	-1.478893613	z_{12}	0.855945902
$z_{in_{13}}$	1.132640773	z_{13}	0.7563259151
$z_{in_{14}}$	-23.44198529	z_{14}	$6.595916417E^{-11}$
$z_{in_{15}}$	-4.347086973	z_{15}	0.01277904735

• Hitung Semua Nilai Output unit

Untuk menghitung penjumlahan output unit dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini :

$$y_{in_k} = W_{0k} + \sum_{i=1}^p Z_i W_{jk}$$

Untuk menghitung nilai output menggunakan fungsi seperti dibawah ini :

$$y_k = f(y_{in_k})$$

Hasil perhitungan output unit dapat dilihat pada tabel 3.44 :

Table 3.44 Tabel Y_{in_j} dan Y_{jke} pada Pengujian JST

Y_{in_i}	nilai	Y_i	nilai
Y_{in1}	2.4321213793	Y_1	0.920716621
Y_{in2}	1.004894133	Y_2	0.773979

Dengan nilai threshold ≥ 0.5 maka output data diatas adalah 11.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi dan uji coba dari Sistem penjurusan siswa SLTA di MAN Malang I dengan menggunakan jaringan saraf tiruan.

4.1 Kebutuhan Sistem

Sebelum menjalankan program atau aplikasi secara standalone, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain kebutuhan sistem akan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), serta langkah-langkah yang harus dilakukan untuk dapat melakukan instalasi aplikasi agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Dalam perancangan dan pembuatan aplikasi ini ada beberapa perangkat keras dan lunak komputer yang dibutuhkan antara lain :

4.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras komputer adalah komponen-komponen fisik peralatan yang membentuk suatu sistem komputer, serta peralatan-peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang diperlukan dalam pengujian aplikasi ini adalah :

1. CPU dengan processor 1200 Mhz atau lebih
2. Monitor XGA
3. Memory 1 GB atau lebih.
4. VGA Card dengan memory 8 MB atau lebih.
5. Printer
6. Mouse, Keyboard dan CDROM

4.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan adalah program komputer yang diperlukan untuk mengoperasikan fungsi dari perangkat keras. Adapun perangkat lunak yang diperlukan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi ini adalah :

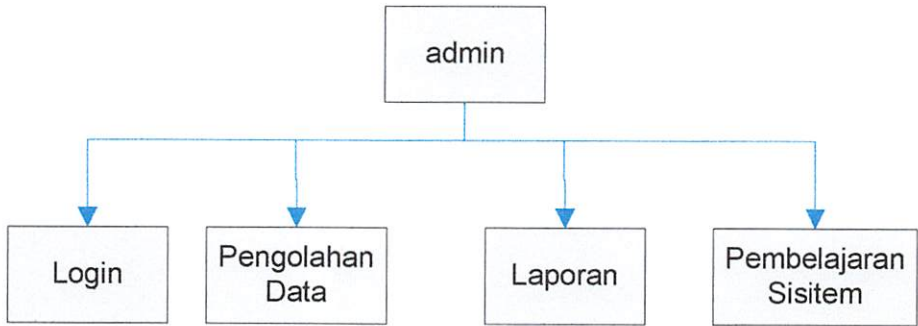
1. Sistem Operasi Windows XP
2. Macromedia Dreamweaver 8
3. Macromedia Flash MX
4. Apache 2.0.55
5. PHP 4.4.0
6. Adobe Photoshop
7. Borland Deplhi 7

4.2 Implementasi

Implementasi merupakan proses transformasi representasi rancangan ke bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah teknologi aplikasi berbasis web sehingga memudahkan user untuk mengakses dengan mudah dan cepat dimanapun berada.

4.2.1 Struktur Menu Admin

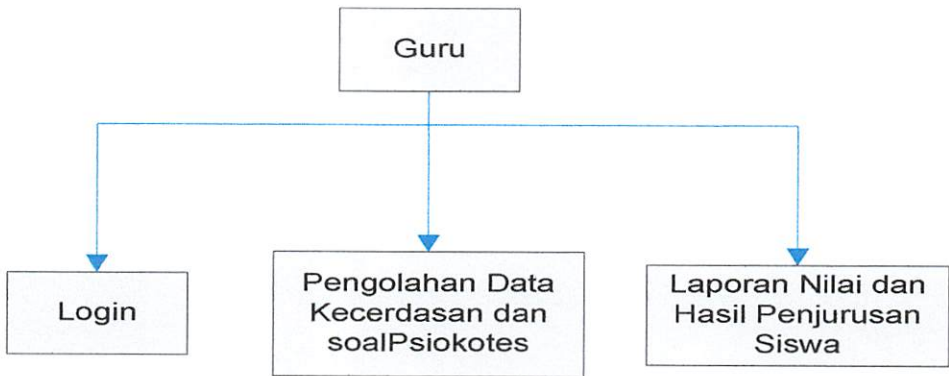
Menu ini memudahkan seorang admin untuk mengolah perangkat lunak untuk penjurusan siswa. menu admin terdiri dari login, pembelajaran sistem, dan laporan hasil siswa. Desain struktur menu admin dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur Menu Admin

4.2.2 Struktur Menu Guru

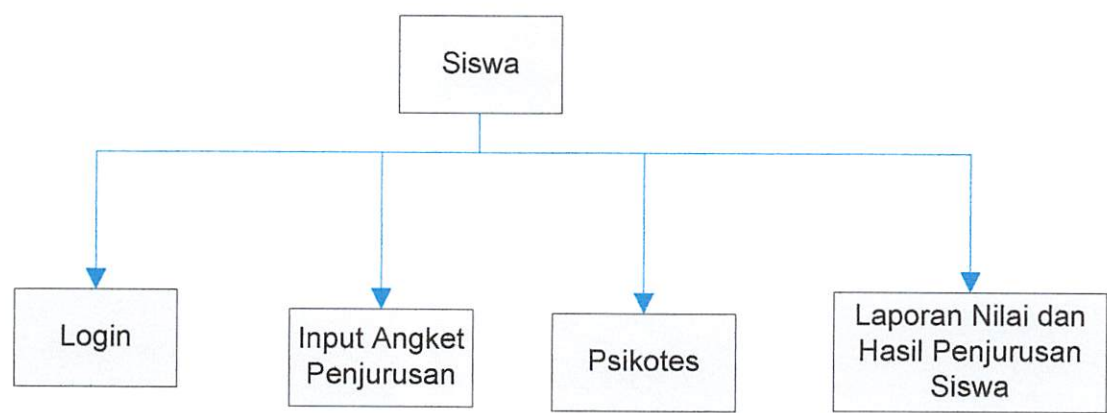
Menu ini memudahkan seorang guru untuk mengolah perangkat lunak untuk penjurusan siswa. Menu guru terdiri dari halaman home, profile guru, daftar siswa, jenis kecerdasan, soal psikotes, jurusan, dan laporan hasil siswa. Desain struktur menu guru dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Menu Admin

4.2.3 Struktur Menu Siswa

Menu ini memudahkan siswa untuk menjawab soal psikotes yang digunakan untuk penjurusan siswa. Menu siswa terdiri dari halaman home, psikotes MI, dan laporan hasil siswa. Desain struktur menu siswa dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Struktur Menu Siswa

4.3 Penjelasan Program

Pada sub bab ini menjelaskan tampilan halaman web yang ada dalam sistem. Halaman web terdiri dari 3 bagian, yaitu halaman pengunjung yang bisa diakses oleh Administrator, Guru dan siswa.

4.3.1 Halaman Login

Halaman login ini adalah halaman pada saat program pertama kali dijalankan yang fungsinya adalah untuk masuk kedalam system penjurusan dengan memasukkan NIK atau NIS sebagai *username* dan password. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.4.



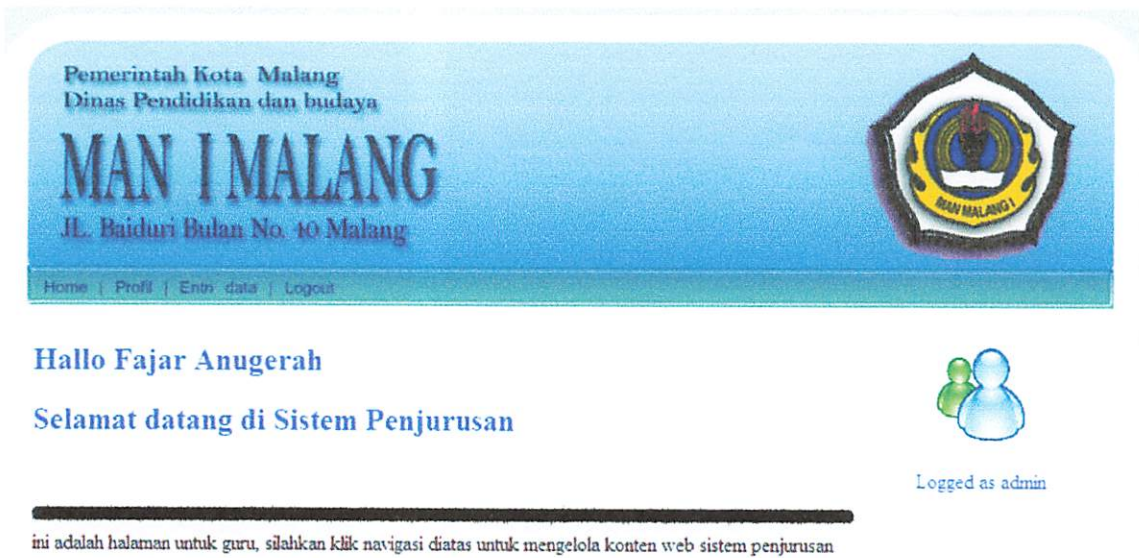
Gambar 4.4 Halaman Login

4.3.2 Halaman Admin

Halaman admin terdiri dari menu home, profil, entri data dan logout. Adapun penjelasan halaman-halaman tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.2.1 Halaman Home

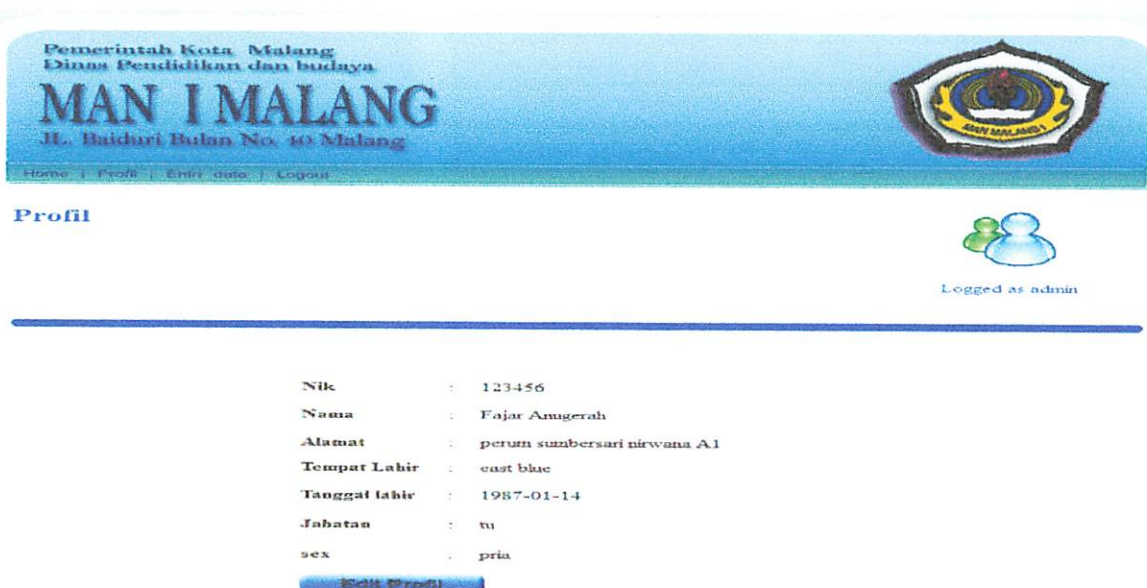
Halaman ini adalah halaman pertama kali pada saat masuk sistem penjurusan. Desain halaman *home* dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Home Admin

4.3.2.2 Halaman Profil

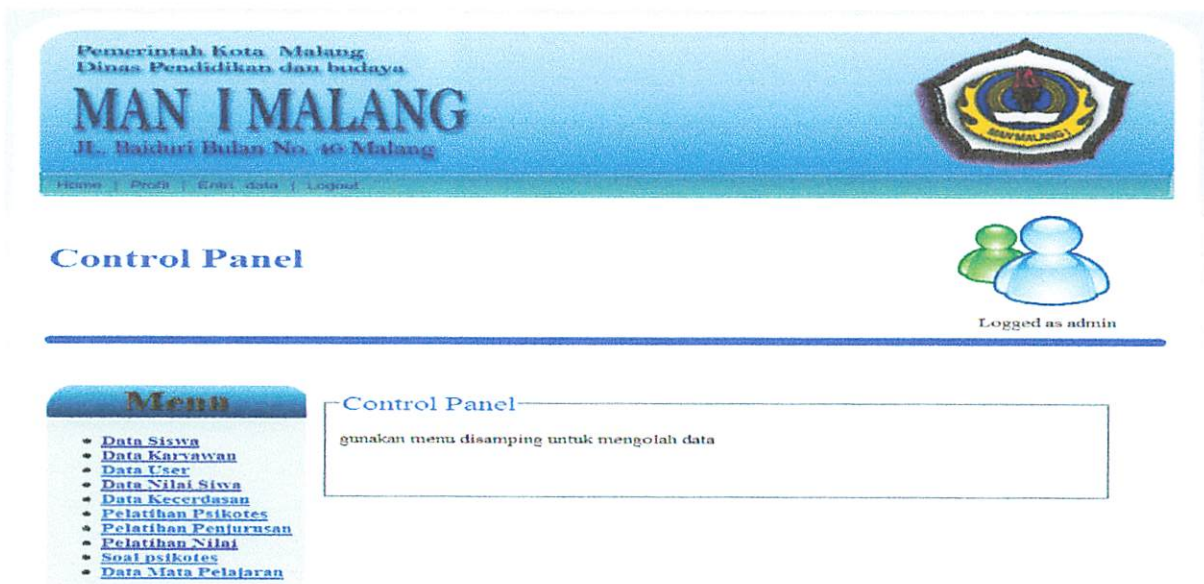
Halaman ini adalah halaman yang berisi tentang profil user tersebut. Desain halaman profil dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Profil Admin

4.3.2.3 Halaman Entri Data

Halaman ini adalah halaman yang berisi menu-menu untuk mengolah semua data dari sistem penjurusan. Desain halaman entri data dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Control Panel Admin

Pada halaman entri data ada beberapa menu yaitu yang fungsi dari menu tersebut adalah menu input data, edit data, hapus data dan laporan data. Adapun penjelasan menu-menu tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.2.3.1 Menu Input Data

Pada menu input data ini adalah untuk menginputkan data kedalam data base. Desain halaman input data dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Input Data

4.3.2.3.2 Menu Edit Data

Pada menu edit data ini adalah untuk mengedit data yang ada di data base. Desain halaman edit data dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Halaman Edit Data

4.3.2.3.3 Menu Hapus Data

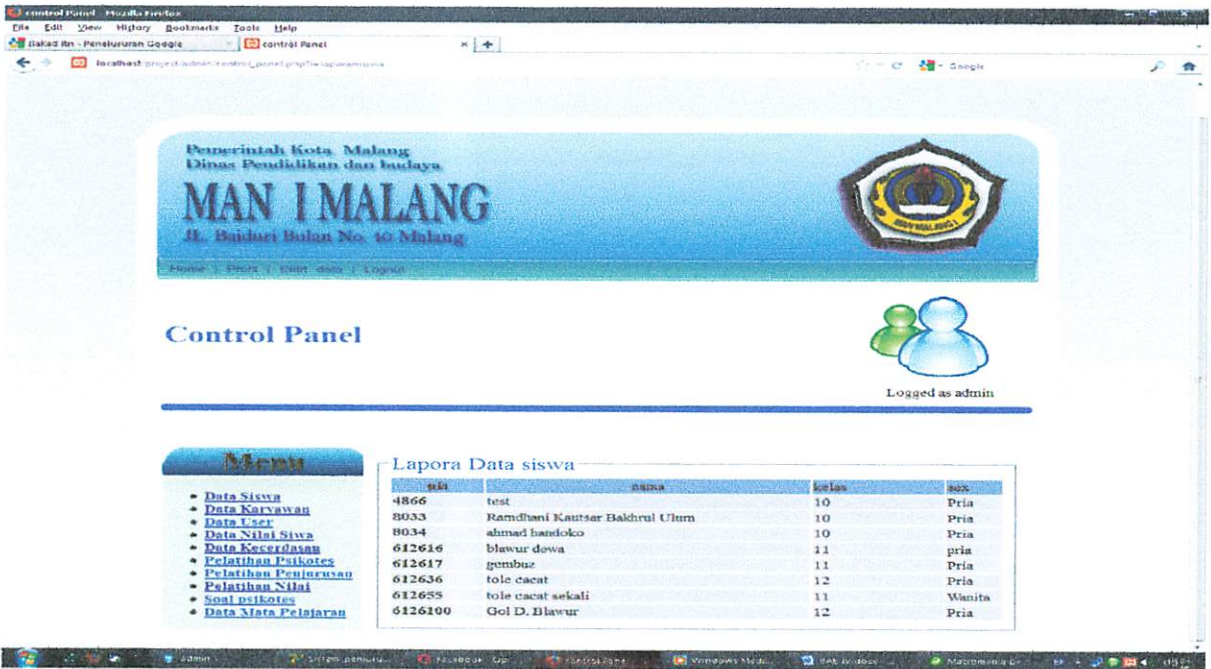
Pada menu hapus data ini adalah untuk menghapus data yang ada di data base. Desain halaman hapus data dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Halaman Hapus Data

4.3.2.3.4 Menu Laporan Data

Pada menu Laporan data ini adalah untuk menampilkan laporan data yang ada di data base. Desain halaman Laporan data dapat dilihat pada gambar 4.11



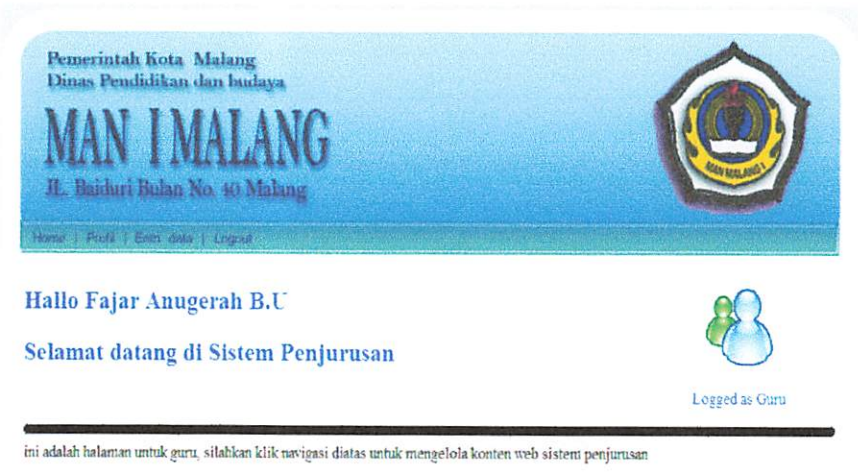
Gambar 4.11 Halaman Laporan Data

4.3.3 Halaman Guru

Halaman Guru terdiri dari menu home, profil, entri data dan logout. Adapun penjelasan halaman-halaman tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.3.1 Halaman Home

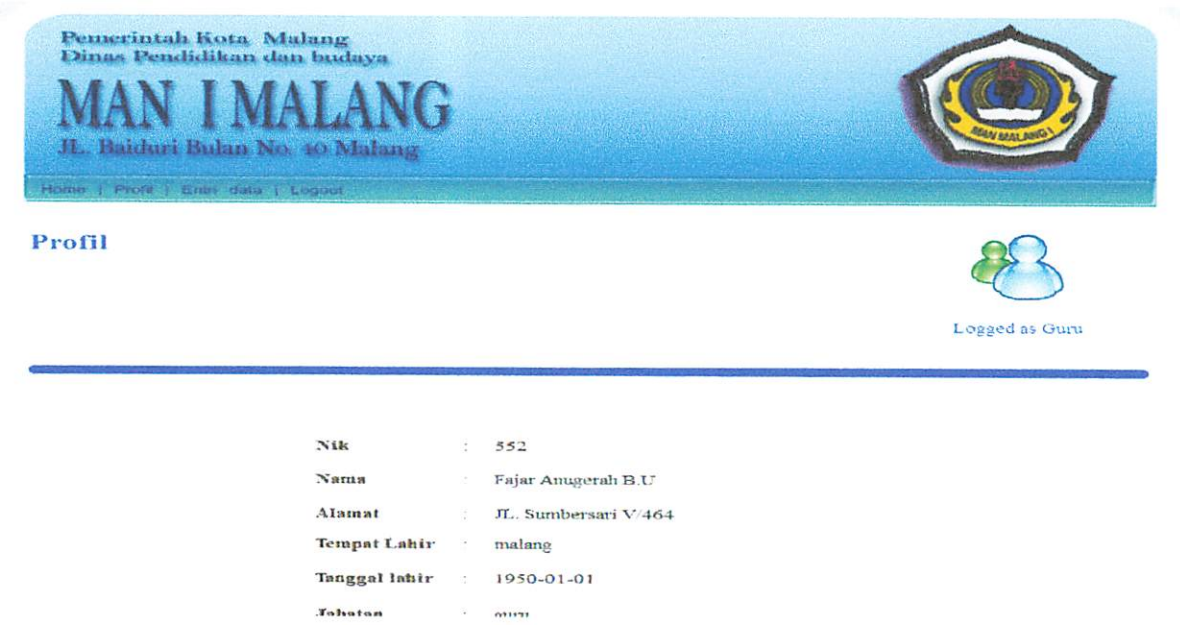
Halaman ini adalah halaman pertama kali pada saat masuk sistem penjurusan. Desain halaman *home* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Halaman Control Panel Guru

4.3.3.2 Halaman Profil

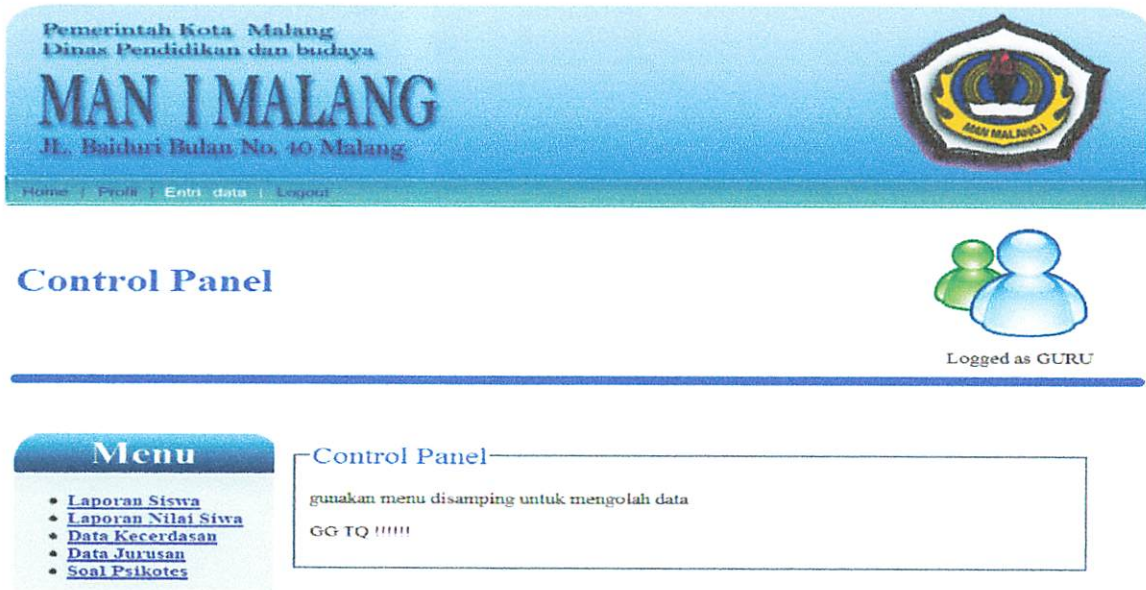
Halaman ini adalah halaman yang berisi profil dari user tersebut. Desain halaman profil dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Halaman Profil Guru

4.3.3.3 Halaman Entri Data

Halaman ini adalah halaman yang berisi menu-menu untuk mengolah beberapa data dari sistem penjurusan. Desain halaman entri data dapat dilihat pada gambar 4.14.

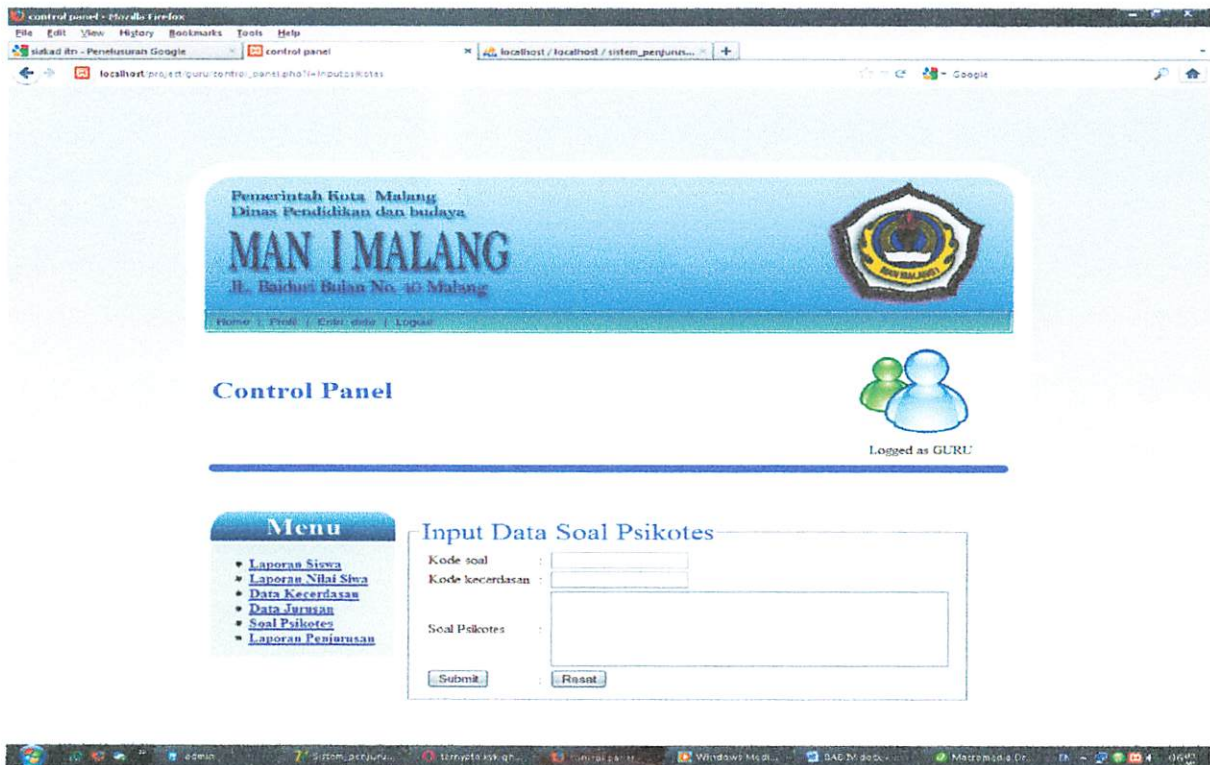


Gambar 4.14 Halaman Control Panel Guru

Pada halaman entri data ada beberapa menu yaitu yang fungsi dari menu tersebut adalah menu input data, edit data, hapus data dan laporan data. Adapun penjelasan menu-menu tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.3.3.1 Halaman Input Data

Pada menu input data ini adalah untuk menginputkan data kedalam data base. Desain halaman input data dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Halaman Input Data

4.3.3.2 Halaman Edit Data

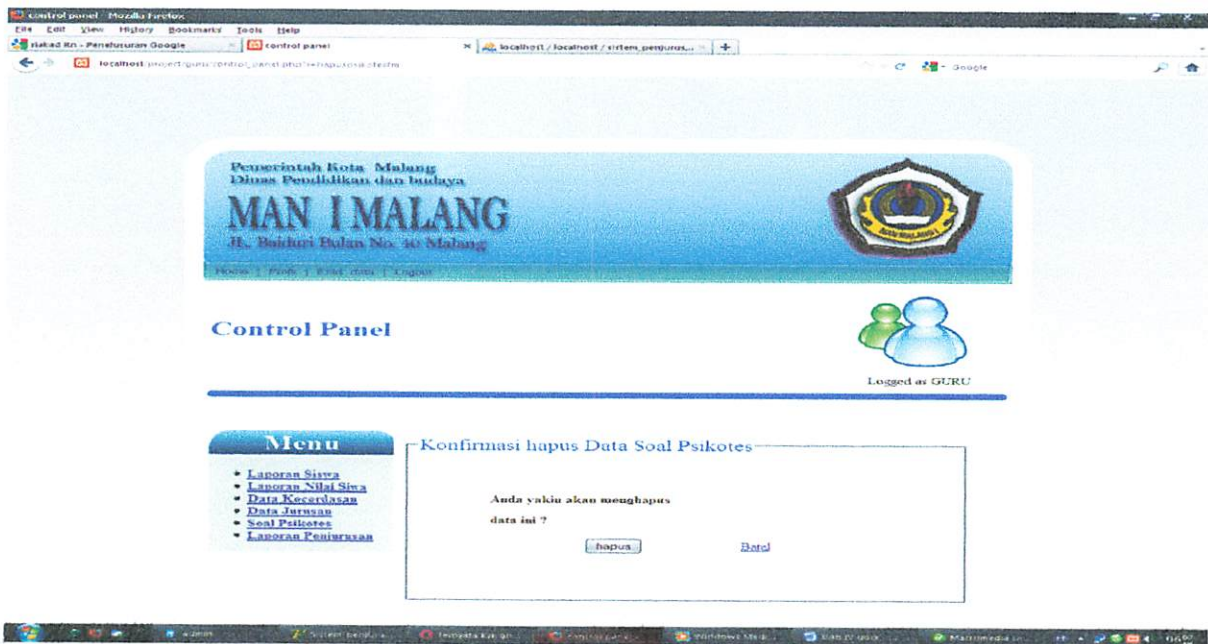
Pada menu edit data ini adalah untuk mengedit data yang ada di data base. Desain halaman edit data dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Halaman Edit Data

4.3.3.3 Halaman Hapus Data

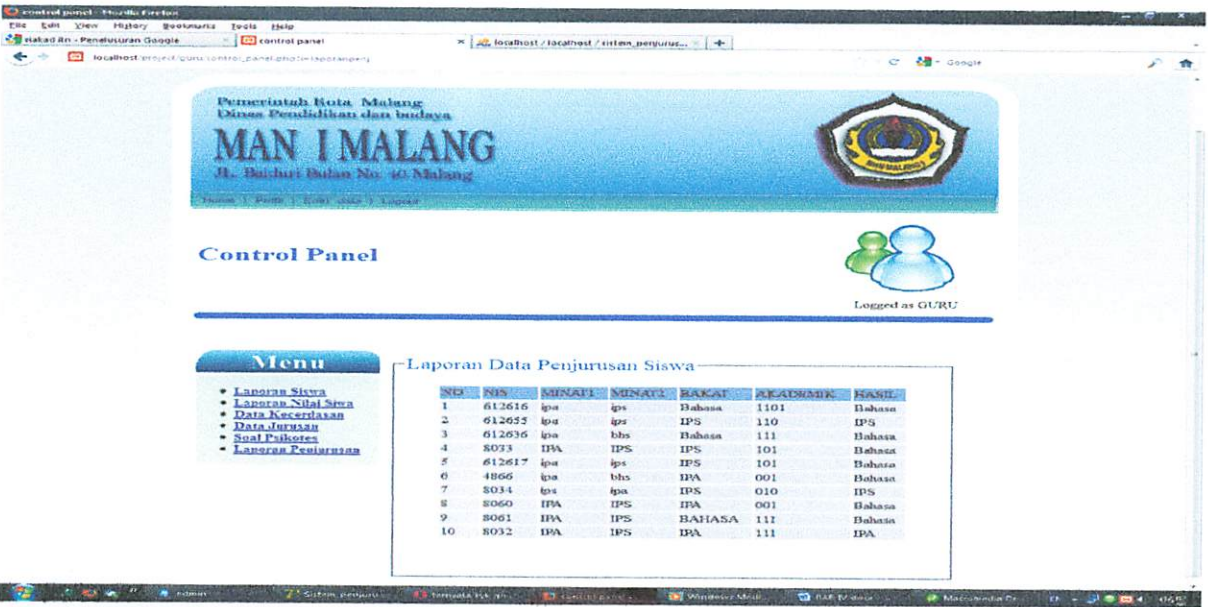
Pada menu hapus data ini adalah untuk menghapus data yang ada di data base. Desain halaman hapus data dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Halaman Hapus Data

4.3.3.3.4 Halaman Laporan Data

Pada menu laporan data ini adalah untuk menampilkan laporan data yang ada di data base. Desain halaman laporan data dapat dilihat pada gambar 4.18



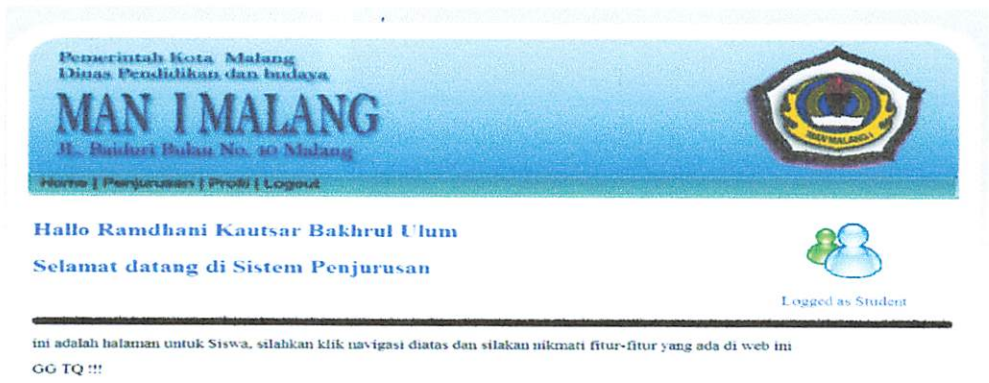
Gambar 4.18 Halaman Laporan Data

4.3.4 Halaman Siswa

Halaman siswa terdiri dari menu home, profil, penjurusan dan logout. Adapun penjelasan halaman-halaman tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.4.1 Halaman Home

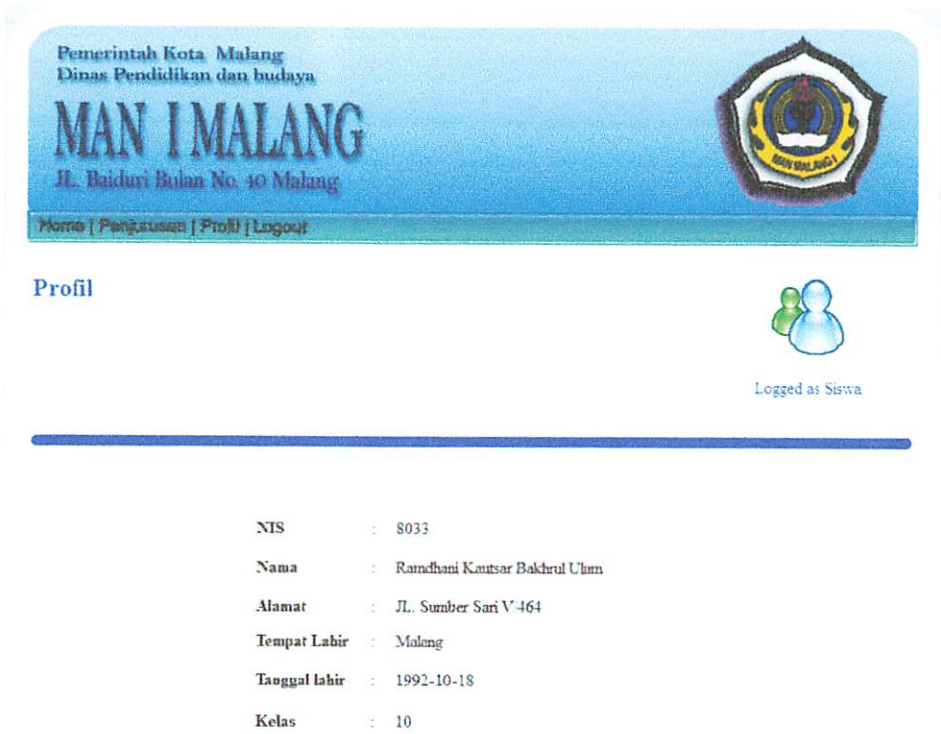
Halaman ini adalah halaman pertama kali pada saat masuk sistem penjurusan. Desain halaman *home* dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Halaman User Siswa

4.3.4.2 Halaman Profil

Halaman ini adalah halaman yang berisi tentang profil dari user tersebut. Desain halaman profil dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Halaman Profil Siswa

4.3.4.3 Halaman Penjurusan

Halaman ini adalah halaman tentang penjurusan siswa. Desain halaman penjurusan dapat dilihat pada gambar 4.21.

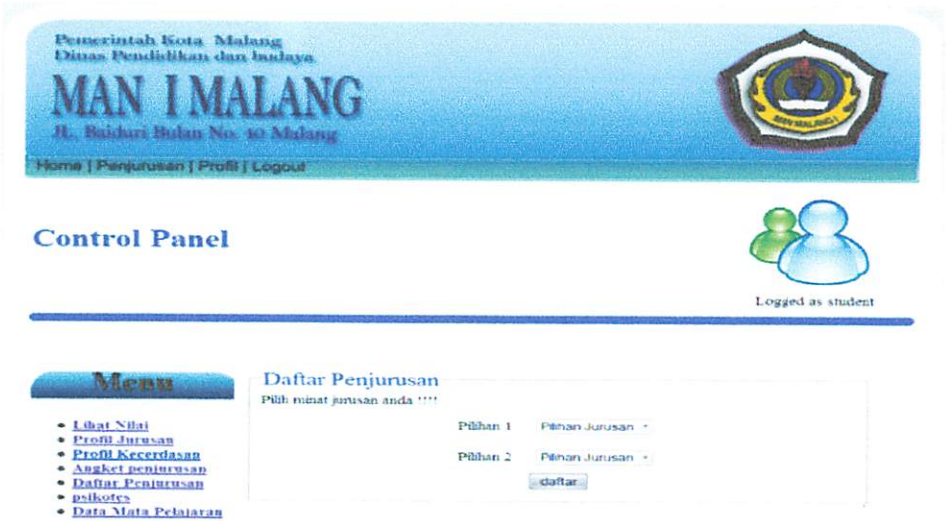


Gambar 4.21 Halaman Penjurusan Siswa

Adapaun menu dari halaman penjurusan adalah sebagai berikut :

4.3.4.3.1 Daftar Penjurusan

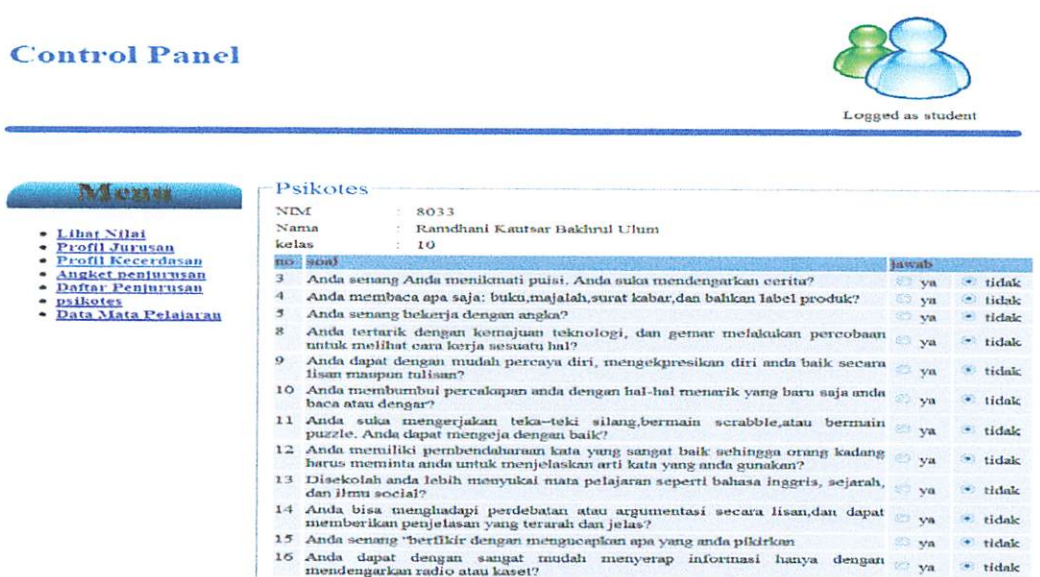
Pada halaman ini adalah untuk mendaftar penjurusan dan agar dapat melakukan psikotes. Desain halaman daftar penjurusan dapat dilihat pada gambar 4.22



Gambar 4.22 Pendaftaran Penjurusan

4.3.4.3.2 Psikotes

Pada Halaman ini ini adalah untuk melakukan psikotes yang nantinya akan diproses dengan jaringan saraf tiruan. Desain halaman psikotes dapat dilihat pada gambar 4.23.

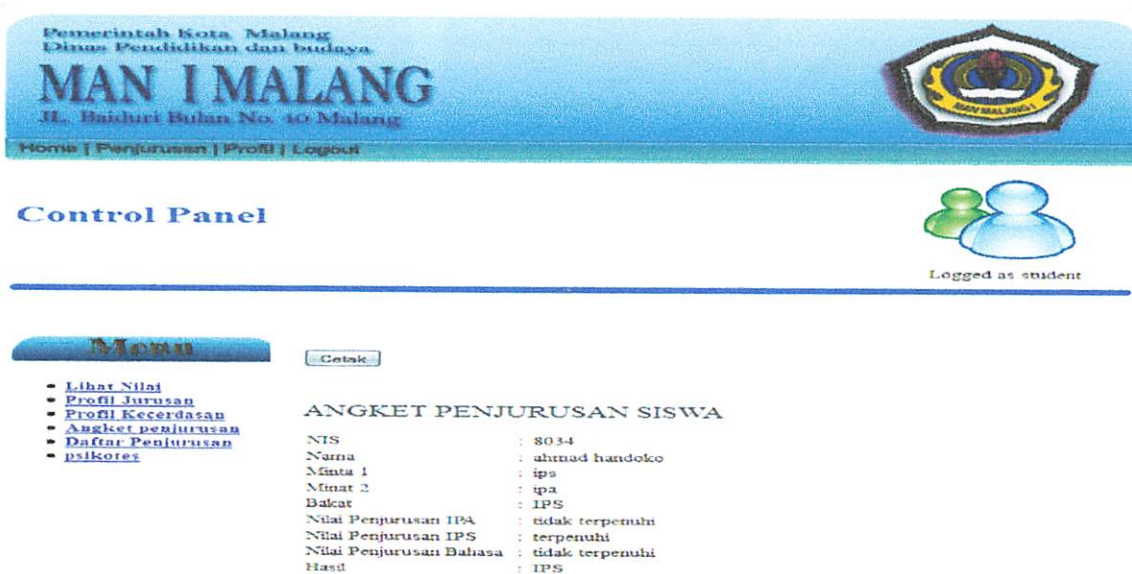


no	soal	jawab
3	Anda senang Anda menikmati puisi. Anda suka mendengarkan cerita?	☐ ya ☒ tidak
4	Anda membaca apa saja: buku, majalah, surat kabar, dan bahkan label produk?	☐ ya ☒ tidak
5	Anda senang bekerja dengan angka?	☐ ya ☒ tidak
8	Anda tertarik dengan kemajuan teknologi, dan gemar melakukan percobaan untuk melihat cara kerja sesuatu hal?	☐ ya ☒ tidak
9	Anda dapat dengan mudah percaya diri, mengekspresikan diri anda baik secara lisan maupun tulisan?	☐ ya ☒ tidak
10	Anda membumbul percakapan anda dengan hal-hal menarik yang baru saja anda baca atau dengar?	☐ ya ☒ tidak
11	Anda suka mengerjakan teka-teki silang, bermain scrabble, atau bermain puzzle. Anda dapat mengerjakan dengan baik?	☐ ya ☒ tidak
12	Anda memiliki pembendaharaan kata yang sangat baik sehingga orang kadang harus meminta anda untuk menjelaskan arti kata yang anda gunakan?	☐ ya ☒ tidak
13	Disekolah anda lebih menyukai mata pelajaran seperti bahasa inggris, sejarah, dan ilmu social?	☐ ya ☒ tidak
14	Anda bisa menghadapi perdebatan atau argumentasi secara lisan, dan dapat memberikan penjelasan yang terarah dan jelas?	☐ ya ☒ tidak
15	Anda senang "bertikir dengan mengucaplan apa yang anda pikirkan"	☐ ya ☒ tidak
16	Anda dapat dengan sangat mudah menyerap informasi hanya dengan mendengarkan radio atau kaset?	☐ ya ☒ tidak

Gambar 4.23 Psikotes Siswa

4.3.4.3.3 Angket Penjurusan

Pada Halaman ini berisi informasi tentang penjurusan siswa, adapun informasi tersebut adalah minat 1, minat 2, bakat, ketuntasan nilai akademik siswa, dan hasil penjurusan siswa. Desain halaman angket penjurusan dapat dilihat pada gambar 4.24.



Pemerintah Kota, Malang
Dinas Pendidikan dan Budaya
MAN 1 MALANG
Jl. Baiduri Bulan No. 40 Malang

Home | Penjurusan | Profil | Logout

Control Panel

Menu

- Lihat Nilai
- Profil Jurusan
- Profil Kecerdasan
- Angket penjurusan
- Daftar Penjurusan
- psikotes

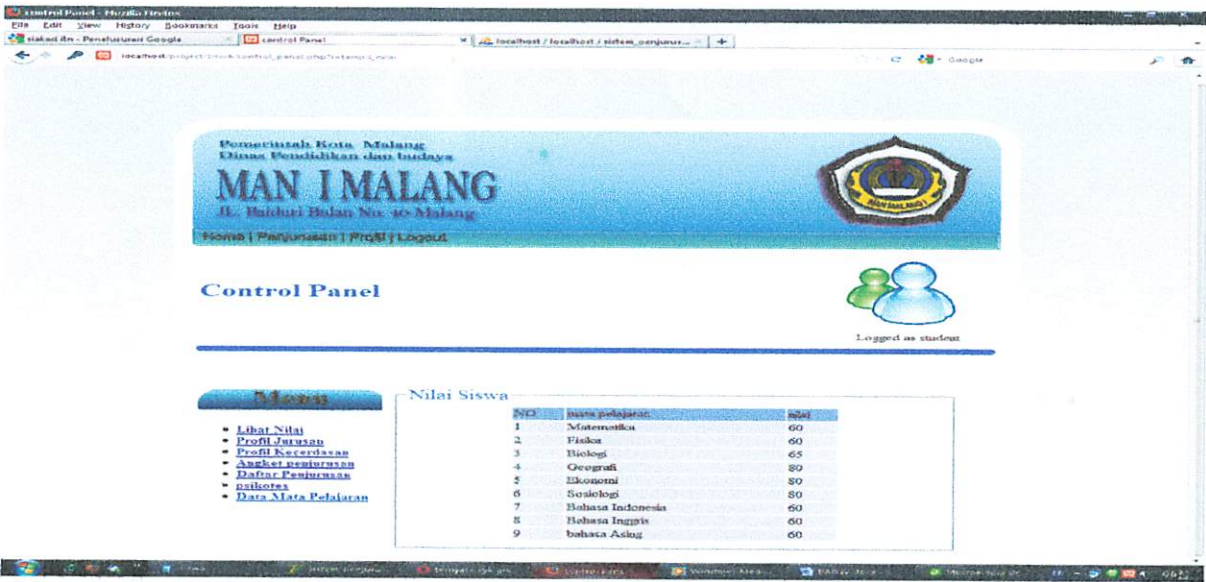
ANGKET PENJURUSAN SISWA

NIS : 8034
 Nama : ahmad handoko
 Minat 1 : ips
 Minat 2 : ipa
 Bakat : IPS
 Nilai Penjurusan IPA : tidak terpenuhi
 Nilai Penjurusan IPS : terpenuhi
 Nilai Penjurusan Bahasa : tidak terpenuhi
 Hasil : IPS

Gambar 4.24 Angket Penjurusan Siswa

4.3.4.3.4 Laporan Nilai

Pada Halaman ini memberikan informasi nilai siswa. Desain dari halaman laporan nilai dapat dilihat pada gambar 4.25



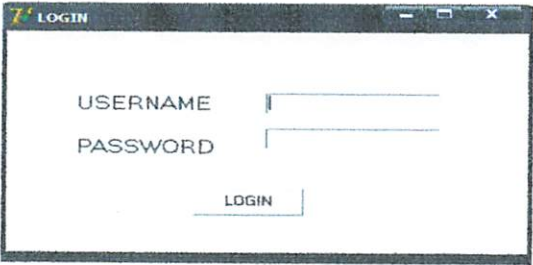
Gambar 4.25 Halaman Laporan nilai Siswa

4.4 Program Pemrosesan Jaringan Saraf Tiruan

Program ini adalah program yang digunakan untuk melatih data pelatihan dan menguji data inputan. Program ini terdiri dari beberapa menu yaitu login, pelatihan kecerdasan, pelatihan nilai akademik, pelatihan penjurusan, pengujian kecerdasan, pengujian nilai akademik, pengujian penjurusan. Adapun penjelasan dari menu-menu tersebut sebagai berikut :

4.4.1 Login

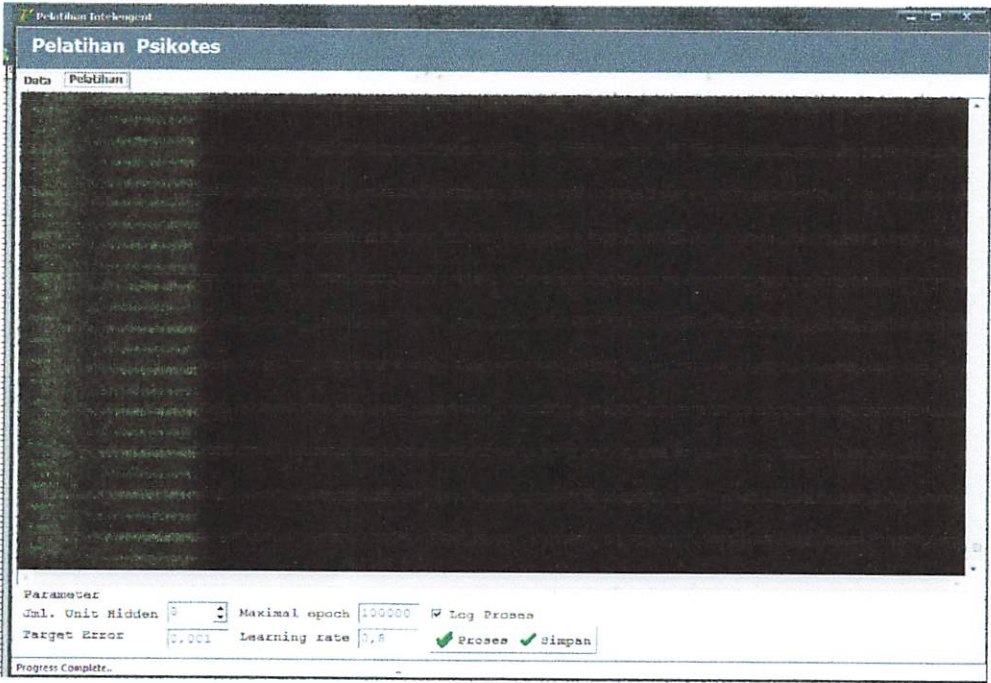
Halaman ini adalah untuk masuk ke program dengan memasukkan username dan password. Desain halaman login dapat dilihat pada gambar 4.26



Gambar 4.26 Login

4.4.2 Pelatihan Data Kecerdasan

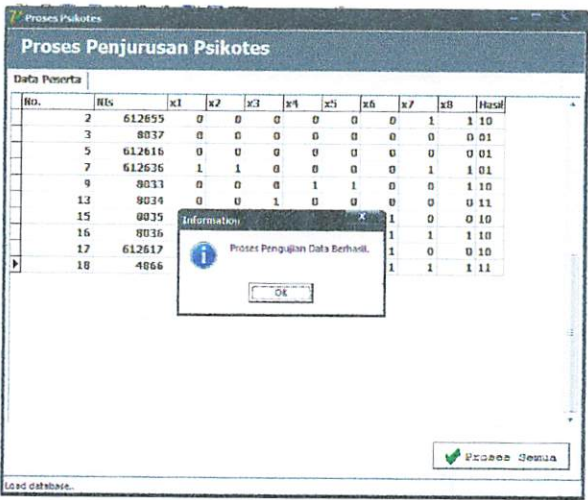
Pada Halaman ini adalah untuk melatih data pelatihan yang digunakan untuk memproses inputan psikotes agar proses pengujian psikotes sesuai dengan target. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.27



Gambar 4.27 Proses Peltihan psikotes

4.4.3 Pengujian Data Kecerdasan

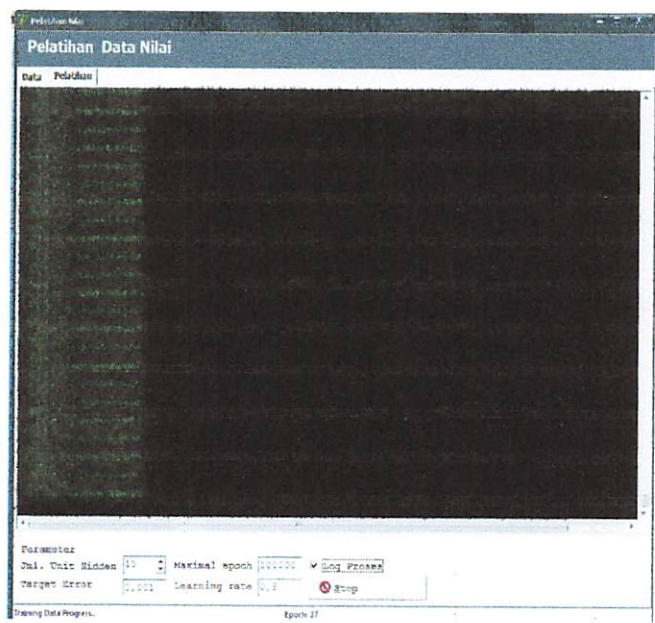
Pada halaman ini adalah untuk menguji data psikotes yang sudah diinputkan. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.28



Gambar 4.28 Proses pengujian psikotes

4.4.4 Pelatihan Data Nilai Akademik

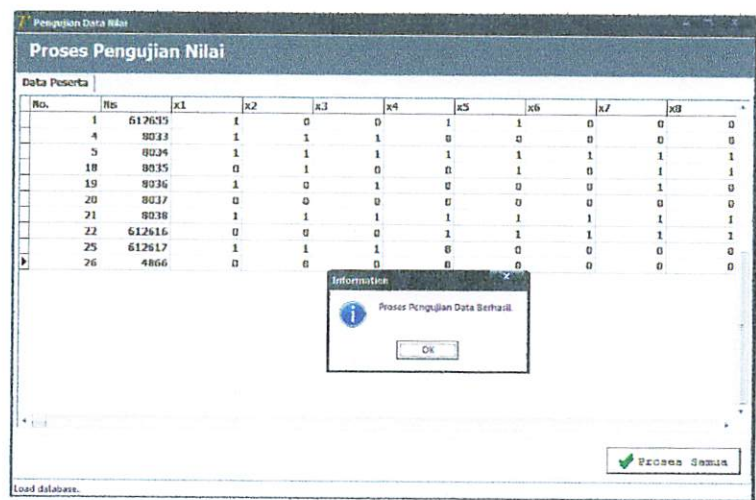
Pada Halaman ini digunakan untuk melatih data pelatihan yang digunakan untuk memproses inputan nilai agar proses pengujian nilai sesuai dengan target. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.29



Gambar 4.29 Proses Pelatihan Nilai

4.4.5 Pengujian Nilai Akademik

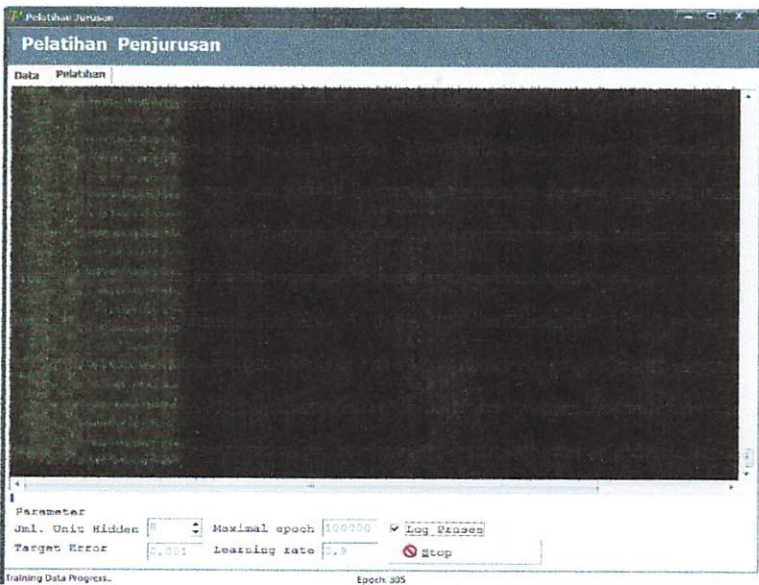
Pada halaman ini adalah untuk menguji data nilai yang sudah diinputkan. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.30



Gambar 4.30 Proses pengujian Nilai

4.4.6 Pelatihan Penjurusan

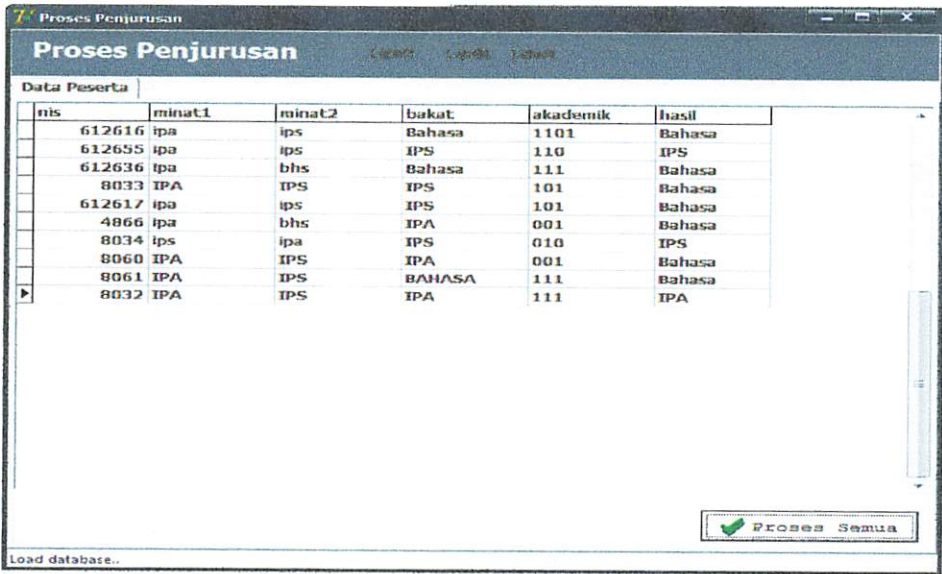
Pada Halaman ini digunakan untuk melatih data pelatihan yang digunakan untuk memproses inputan data penjurusan agar proses pengujian penjurusan sesuai dengan target. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.31



Gambar 4.31 Proses Peltihan penjurusan

4.4.7 Pengujian Penjurusan

Pada halaman ini adalah untuk menguji data penjurusan yang sudah diinputkan. Desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.32



Gambar 4.32 Proses pengujian penjurusan

4.5 Pembahasan Algortima Jaringan Syaraf Tiruan

4.5.1 Pengujian Metode

Dalam pembahasan ini, proses uji coba dilakukan pada perangkat lunak sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA dengan menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation. Uji coba bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dibuat dapat menentukan penjurusan bagi siswa

Pada metode Backpropogation untuk penjurusan siswa langkah awal yang yang dilakukan adalah menetapkan jumlah neuron inputan, jumlah neuron hidden, dan jumlah neuron output. Jumlah neuron – neuron inputan yang digunakan dalam program adalah 12 neuron yang berupa minat pertama jurusan, minat ke jurusan, hasil psikotes dan nilai akademik siswa, 15 neuron layer hidden, dan 3 neuron output. Neuron inputan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi penjurusan siswa dapat di lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Inisialisasi Neuron Inputan Dalam JST

no	kriteria	inisialisasi neuron inputan dalam JST
1	minat 1 IPA	X1
2	minat 1 IPS	X2
3	minat 1 BAHASA	X3
4	minat 2 IPA	X4
5	minat 2 IPS	X5
6	minat 2 BAHASA	X6
7	Bakat IPA	X7
8	Bakat IPS	X8
9	Bakat BAHASA	X9
10	Nilai IPA	X10
11	Nilai IPA	X11
12	Nilai BAHASA	X12

Selanjutnya menetapkan data pelatihan yang akan digunakan dalam program. Sebagaimana yang diketahui backpropogation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar

terhadap pola masukan yang serupa (tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan. Untuk itulah diperlukan data pelatihan.

Yang ketiga adalah penetapan bobot–bobot awal dan learning rate yang tepat untuk program aplikasi jaringan saraf tiruan untuk penjurusan. Di dalam percobaan, penetapan bobot awal di lakukan dengan mengacak angka (random) antara -1 sampai 1. Percobaan dilakukan dengan mengubah learning rate antara 0.01 sampai dengan 1 dan jumlah maksimum epoh yang dicapai oleh program. Masing – masing learning rate dilakukan percobaan selama 3 kali. Hasil percobaan dapat dilihat di tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Percobaan Pengubahan Learning Rate dengan Jumlah Epoh

Learning Rate	Percobaan	Jumlah Epoh	Maximum Epoh	Target Error	Kecepatan
1	1	1786	10000	0.001	2 detik
	2	1766	10000	0.001	2 detik
	3	1958	10000	0.001	4 detik
0.9	1	1944	10000	0.001	5 detik
	2	1867	10000	0.001	3 detik
	3	1816	10000	0.001	2 detik
0.8	1	2151	10000	0.001	3 detik
	2	2233	10000	0.001	3 detik
	3	2150	10000	0.001	3 detik
0.7	1	2567	10000	0.001	4 detik
	2	2475	10000	0.001	3 detik
	3	2579	10000	0.001	3 detik
0.6	1	2706	10000	0.001	4 detik
	2	2988	10000	0.001	4 detik
	3	2740	10000	0.001	3 detik
0.5	1	3337	10000	0.001	4 detik
	2	3525	10000	0.001	5 detik
	3	3446	10000	0.001	6 detik
0.4	1	4293	10000	0.001	5 detik
	2	4257	10000	0.001	5 detik
	3	4190	10000	0.001	5 detik
0.3	1	5591	10000	0.001	9 detik
	2	5873	10000	0.001	8 detik
	3	5852	10000	0.001	8 detik
0.2	1	8514	10000	0.001	12 detik
	2	8582	10000	0.001	10 detik
	3	8413	10000	0.001	10 detik

0.1	1	17188	50000	0.001	4 detik
	2	17307	50000	0.001	21 detik
	3	17159	50000	0.001	20 detik
0.09	1	18435	50000	0.001	22 detik
	2	18107	50000	0.001	20 detik
	3	19268	50000	0.001	21 detik
0.08	1	22484	50000	0.001	24 detik
	2	21420	50000	0.001	24 detik
	3	21455	50000	0.001	25 detik
0.07	1	24853	50000	0.001	30 detik
	2	25058	50000	0.001	29 detik
	3	25698	50000	0.001	28 detik
0.06	1	28288	50000	0.001	34 detik
	2	28887	50000	0.001	31 detik
	3	27725	50000	0.001	34 detik
0.05	1	35671	100000	0.001	39 detik
	2	36102	100000	0.001	39 detik
	3	34021	100000	0.001	37 detik
0.04	1	40860	100000	0.001	45 detik
	2	42644	100000	0.001	45 detik
	3	45264	100000	0.001	50 detik
0.03	1	57692	100000	0.001	1 menit 40 detik
	2	55321	100000	0.001	59 detik
	3	55073	100000	0.001	59 detik
0.02	1	88002	150000	0.001	1 menit 36 detik
	2	82338	150000	0.001	1 menit 29 detik
	3	87028	150000	0.001	1 menit 32 detik
0.01	1	182234	200000	0.001	3 menit 15 detik
	2	163021	200000	0.001	3 menit 37 detik
	3	176900	200000	0.001	3 menit 38 detik

Dari tabel 4.2. dapat di lihat bahwa, semakin tinggi *learning rate* yang yang digunakan maka jumlah epoh untuk mencapai target eror semakin sedikit, serta sebaliknya semakin kecil *learning rate* yang digunakan maka semakin banyak jumlah epoh untuk mencapai target eror. Dari tabel 4.2. peneliti menetapkan bobot bobot awal yang digunakan dalam program adalah bobot –bobot awal pada *learning rate* = 1 pada percobaan ke 2, yaitu dengan jumlah epoh 1766.

4.5.2 Hasil Uji Coba

Pada uji coba yang di lakukan digunakan data yang berasal dari hasil penelitian dalam penjurusan siswa. Dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan program. Untuk menghitung prosentase hasil kebenaran dari aplikasi yang di buat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{persentase keberhasilan} = \frac{\text{data keberhasilan}}{\text{jumlah data}} \times 100\%$$

□ Diketahui :

Data keberhasilan = 30

Jumlah Data = 40

Maka :

$$\text{persentase keberhasilan} = \frac{30}{40} \times 100\% = 75 \%$$

Jadi dari hasil perhitungan di atas di dapat hasil prosentase keberhasilan aplikasi adalah 80 %. Hasil pengujian program dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan untuk Penjurusan Siswa

no	nis	nama	Minat 1	Minat 2	Bakat	IPA	IPS	Bahasa	Manual	Program	Hasil Uji
1	910	Ahmad Aminudin	IPA	IPS	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
2	911	Juliana Kartika Dewi	IPA	IPS	IPA	v	v	x	IPA	IPA	Benar
3	912	Putut Mahardono	IPA	IPS	IPS	x	x	x	BAHASA	BAHASA	benar
4	913	Zaenatul Malikah	IPA	BAHASA	IPA	v	v	x	IPA	IPA	Benar
5	914	Bella Ayu Putriani	IPA	IPS	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
6	915	M. Adam	IPS	BAHASA	IPA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
7	916	Rudiantoro	IPA	IPS	BAHASA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
8	917	Nila A'yun Khamidah	IPA	IPS	IPA	x	v	x	IPS	Bahasa	Salah
9	918	Ika Tri Lestari	IPS	IPA	IPS	v	v	x	IPS	IPS	Benar
10	919	Satrio Utomo Roma	IPA	IPS	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
11	920	M. Jamaludin	IPA	IPS	IPA	v	v	x	IPA	IPA	Benar
12	921	Dafiq Bur Aziz	IPA	IPS	BAHASA	x	v	x	IPS	Bahsa	Salah
13	922	Dyah Ayu Fitriani	IPS	Bahasa	IPA	x	x	x	Bahasa	Bahasa	Benar
14	923	Martin	IPA	IPS	IPA	x	x	x	Bahasa	Bahasa	Benar
15	924	Siti Irfaul Mudawamah	Ipa	IPS	IPA	v	x	x	IPA	IPA	Benar
16	925	Siti Farimah	IPA	IPS	Bahasa	x	v	x	IPS	BAHASA	Salah
17	926	Masfiatun Rohman	IPA	IPS	IPA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
18	927	Deni Nur Fita Sari	IPS	BAHASA	IPA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
19	928	Hermawan	IPS	Bahasa	IPA	x	v	x	IPS	Bahasa	Salah
20	929	MasKur Amri	IPA	IPS	IPS	x	x	x	Bahasa	Bahasa	Benar
21	930	Salalatus Sa'diyah	IPA	IPS	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
22	931	Ike Bkti Yuliantika	IPA	IPS	IPA	v	v	x	IPA	IPA	Benar
23	932	Mavivul Ma'ul Qorif	IPA	IPS	IPS	v	v	x	IPA	IPS	Salah
24	933	Susanti	IPA	BAHASA	IPA	x	x	x	BAHASA	Bahasa	Benar

25	934	Imam Suyuti	IPA	IPS	IPS	x	x	x	BAHASA	Bahasa	Benar
26	935	Nasih Ngasiqog	IPS	BAHASA	IPA	x	v	x	IPS	BAHASA	Salah
27	936	Ticha Haryanti	IPA	IPS	BAHASA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
28	937	Intahul Khoir	IPA	IPS	IPA	v	x	x	IPA	IPA	benar
29	938	Nur Fitri Eka Prasasti	IPS	IPA	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
30	939	Istiqomah	IPA	IPS	IPS	x	v	x	IPS	IPS	Benar
31	940	Nurifa Mariasti Taradifa	IPA	IPS	IPA	x	x	x	Bahasa	bahasa	BEnar
32	941	Yulaika Wati	IPA	IPS	BAHASA	v	v	x	IPA	Bahsa	Salah
33	942	Ahmad Makinun Amin	IPS	Bahasa	IPA	x	v	x	IPS	Bahasa	Salah
34	943	Anik Puspitasari	IPA	IPS	IPA	x	v	x	IPS	Bahasa	Salah
35	944	Dewi Nur Silowati	Ipa	IPS	IPA	x	v	x	IPS	Bahasa	salah
36	945	Didik Utomo	IPA	IPS	IPA	v	x	x	IPA	IPA	benar
37	946	Dwi Rahayu	IPA	IPS	IPA	x	v	x	IPS	BAHASA	salah
38	947	M. Murtafiul Huda	IPS	BAHASA	IPA	x	x	x	BAHASA	BAHASA	Benar
39	948	Mar'atus Solihah	IPS	Bahasa	IPA	x	x	x	bahasa	Bahasa	benar
40	949	Nur Farida Chabibah	IPA	IPS	IPA	v	v	x	IPA	IPA	Benar

Keterangan :

- Tanda v adalah terpenuhi
- Tanda x adalah tidak terpenuhi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan aplikasi yang telah dibuat beserta data uji coba yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA dapat dibangun menggunakan metode jaringan syarat tiruan *backpropogation*.
2. Hasil prosentase keberhasilan Sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA menggunakan jaringan syarat tiruan *backpropogation* adalah 75% data baru yang diujikan sesuai dengan kenyataan.
3. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan guru BP untuk melakukan proses penjurusan dan siswa dapat dijuruskan dengan jurusan yang sesuai dengan bakat siswa tersebut.

5.2 Saran

Dalam pengembangan sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa SLTA menggunakan jaringan syarat tiruan *backpropogation*, masih banyak bagian yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Untuk itu penulis mengharapkan penelitian ini hendaknya dapat diteruskan oleh peneliti selanjutnya dengan metode yang berbeda dan mendapatkan hasil yang jauh lebih baik dari ini. Serta menggunakan konsep dan peralatan sistem yang lebih baik dari ini, sehingga menghasilkan konsep prediksi yang lebih akurat dan terpercaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Armstrong, Thomas.Ph.D. 2005. 7 Kinds of Smart menemukan dan meningkatkan kecerdasan anda berdasarkan teori multiplr intelligence. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
2. Fatansyah. 1999. Basis Data. Penerbit Informatika : Bandung.
3. Foenadioen, S.Kom, Prakoso, Samuel MM, S.Kom. 2008. Pedoman Praktis Java Pengembangan Aplikasi WEB Database Menggunakan Java Server Pages. Penerbit Andi :Yogyakarta
4. Gunawan, Adi W. 2005. Born to be a genius. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
5. Handy Susanto, S.Psi, Menerapkan Multiple Intelligence dalam Sistem Pembelajaran. Jurnal Pendidikan Penabur. No. 04/Th.IV/Juli 2005.
6. Hermawan, Arief. 2006. Jaringan Saraf Tiruan Teori Dan Aplikasi. Penerbit ANDI : Yogyakarta.
7. Jogyianto HM.2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi:Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi bisnis. Penerbit Andi : Yogyakarta.
8. Khadir, Abdul. 2004. Dasar Pemograman WEB Dinamis dengan JSP (Java Server Pages). Penerbit Andi : Yogyakarta.
9. Kristanto, Andi. 2003. Perancangan Sistem Informasi dan aplikasinya. Gava Media: Bandung.
10. Kusrini, M.Kom. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Penerbit Andi : Yogyakarta.
11. Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu : Jogjakarta.

12. Leman, 1998. Metodologi Pengembangan Sistem Informasi. PT.Elex Media Komputindo : Jakarta.
13. Santoso, Slamet I. 1979. Pembinaan Watak. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta
14. Snow. Richard E. 1986. Individual Differences and the Design of Educational Programs in Journal of Psychology.
15. Suharsimi, Arikunto. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. PT. Rineka Cipta : Jakarta
16. Sukandarrumidi. 2002. Metodologi Penelitian Petunjuk Praktis Untuk Peneliti *Pemula*. Gajah Mada University Press : Yogyakarta
17. Sutrisno, Hadi. 2004. Metodologi Research. Jilid I. Penerbit Andi Yogya : Yogyakarta
18. Suyanto. 2007. Artificial Intelegence Searching, Reasoning, Planning dan *Learning*. Penerbit Informatika : Bandung.
19. Thomas R. Hoerr. 2000. Buku kerja multiple intelligence dalam menghargai *aneka kecerdasan anak*. Penerbit Kaifa: Bandung.
20. Wahana Komputer. 2005. Buku Latihan Membuat Aplikasi Profesional dengan Java. PT. Elex Media Komputindo : Jakarta.



LAMPIRAN



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM
Nim : 06.12.616
Masa Bimbingan : 20 Oktober 2011 s/d 20 April 2012 *24*
Judul Skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN
SISWA SLTA DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF
TIRUAN BACKPROPAGATION

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1		PERBAIKI BAB 1 & 2 (TULISAN)	
2		TAMBAHAN PENYUSUNAN MAMUL <i>24</i>	
3	JENM 6/2/11	BAB 1 & 2. LATIHAN PROGRAM	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Malang,

Dosen Pembimbing I

Sandy Nataly Mantja, S.Kom
NIP.P.1030800418



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM
Nim : 06.12.616
Masa Bimbingan : 20 Oktober 2011 s/d 20 April 2012 *BA*
Judul Skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN
SISWA SLTA DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF
TIRUAN BACKPROPAGATION

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	02/01/12	acc Bab I .	<i>BA</i>
2	03/04/12	acc Bab II	<i>BA</i>
3	04/01/12	Revisi Bab III	<i>BA</i>
4	05/02/12	Revisi Bab IV	<i>BA</i>
5	07/02/12	acc Bab V .	<i>BA</i>
6	09/02/12	acc Bab III dan IV	<i>BA</i>
7			
8			
9			
10			

Malang,

Dosen Pembimbing II

M.Ibrahim Ashari, ST.MT
NIP. P.1010100358



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM
NIM : 06.12.616
JURUSAN : Teknik Elektro S-1
KONSENTRASI : Teknik Komputer dan Informatika
MASA BIMBINGAN: 20 Oktober 2011 s/d 20 Februari 2012
JUDUL : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN SISWA SLTA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION**

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 22 - 02 - 2012	Program ditambah filter untuk halaman input	
	Perbaiki halaman 56-59	
Penguji II 22 - 02 - 2012	Perbaiki filter untuk input user dan ada peringatan jika salah	
	Ganti finish pada flowchart dengan end	
	Tampilkan desain fisik database	
	Bandingkan di BAB IV hasil program dengan data di SMA tingkat keberhasilannya berapa persen	

Disetujui,

Dosen Penguji I

Irmalia Suryani Faradisa, ST. MT
NIP.P.1030000365

Dosen Penguji II

Ahmad Faisol, ST
NIP.P.1031000431

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST.MT
NIP.P.1030000365

Dosen Pembimbing II

Sandy Nataly Mantja, S.Kom
NIP.P.1030800418



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

NAMA : FAJAR ANUGERAH BAKHRUL ULUM
NIM : 06.12.616
JURUSAN : Teknik Elektro S-1
KONSENTRASI : Teknik Komputer dan Informatika
MASA BIMBINGAN : 20 Oktober 2011 s/d 20 April 2012
JUDUL : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENJURUSAN
SISWA SLTA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 22 Februari 2012
Dengan Nilai : 81,45 (A) *~*

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Majelis Penguji,

Sekretaris Majelis Penguji,

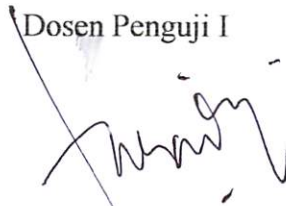

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y.1018800189

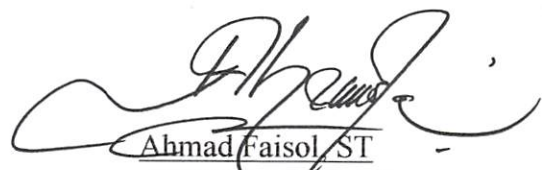

Dr. Eng. Aryanto S, ST, MT
NIP. Y.1030800417

ANGGOTA PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP.P.1030000365


Ahmad Faisol, ST
NIP.P.1031000431



KEMENTERIAN AGAMA
KANTOR KOTA MALANG

Jl. R. Panji Suroso No. 2 Telp. 491605 – 477684 Fax. 477684
<http://www.depagkotamalang.go.id> email: depag@depagkotamalang.go.id
MALANG

Nomor : Kd.13.32/1/TL.00/ 103 /2012
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Ijin Survey

Malang, 31 Januari 2012

Kepada
Yth. Kepala MAN Malang 1
Malang

Menunjuk surat Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang Nomor: ITN - 231/III.TA-2/2/12 tanggal 24 Januari 2012 perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, dengan ini kami sampaikan bahwa pada dasarnya *menyetujui/ tidak keberatan* memberikan ijin kepada:

Nama : Fajar Anugerah BU
NIM : 16.12.616
Jurusan : Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Komputer dan Informatika

Mengadakan survey di madrasah yang Saudara pimpin dengan ketentuan sebagai berikut:

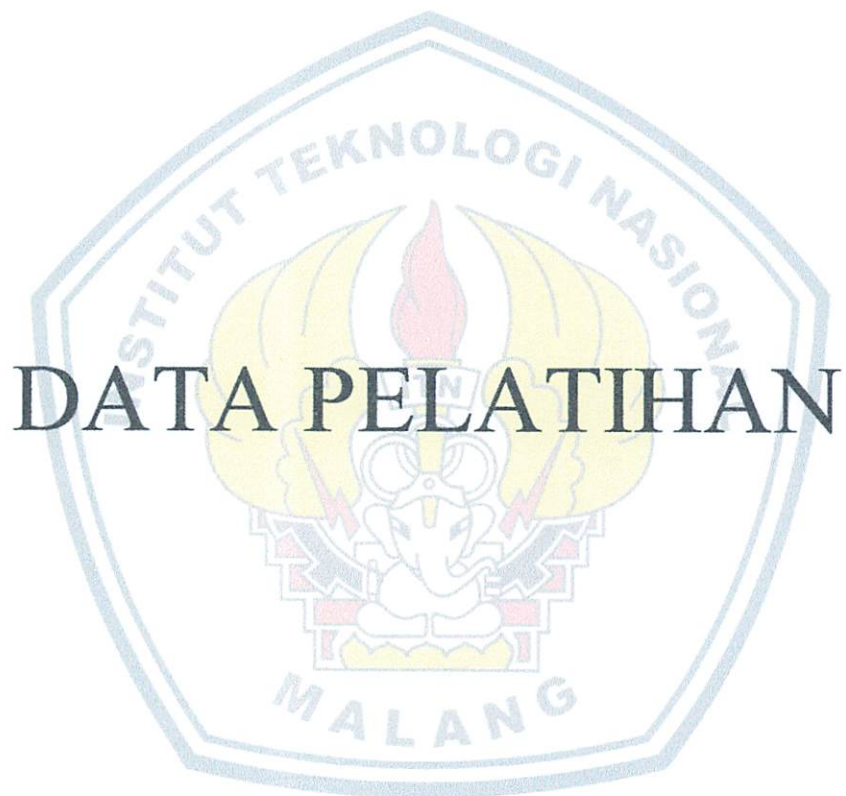
1. Selama mengadakan survey mentaati tata tertib yang berlaku.
2. Setelah selesai survey memberikan laporan secara tertulis kepada Kepala Kankemenag Kota Malang.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

An. Kepala
Kankemenag Kota Malang
H. SABARDI, S.Ag
NIP. 195608071984031001

Tembusan:

1. Kepala Kankemenag Kota Malang
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang
3. Yang bersangkutan.



DATA PELATIHAN

- **Data Pelatihan Untuk Pemrosesan Nilai**

No.	Kriteria Nilai Akademik	Inisialisasi
1	Matematika	X ₁
2	Fisika	X ₂
3	Biologi	X ₃
4	Geografi	X ₄
5	Ekonomi	X ₅
6	Sosiologi	X ₆
7	Bahasa Indonesia	X ₇
8	Bahasa Inggris	X ₈
9	Bahasa Asing	X ₉

NO	TARGET	NILAI
1	Nilai untuk jurusan IPA,IPS,BAHASA Terpenuhi	111
2	Nilai untuk jurusan IPA,IPS Terpenuhi	110
3	Nilai untuk jurusan IPA,BAHASA Terpenuhi	101
4	Nilai untuk jurusan IPS,BAHASA Terpenuhi	011
5	Nilai untuk jurusan IPA Terpenuhi	100
6	Nilai untuk jurusan IPS Terpenuhi	010
7	Nilai untuk jurusan BAHASA Terpenuhi	001
8	Nilai untuk jurusan IPA,IPS,BAHASA tidak Terpenuhi	000

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	TARGET
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	000
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	000
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	000
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	000
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	000
6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	000
7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	000
8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	001
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	000
10	0	0	0	0	0	1	0	0	1	000
11	0	0	0	0	0	1	0	1	0	000
12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	000
13	0	0	0	0	0	1	0	1	1	000
14	0	0	0	0	0	1	1	1	0	000
15	0	0	0	0	0	1	1	0	1	000
16	0	0	0	0	0	1	1	1	1	001
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	000

18	0	0	0	0	1	0	0	0	1	000
19	0	0	0	0	1	0	0	1	0	000
20	0	0	0	0	1	0	1	0	0	000
21	0	0	0	0	1	0	0	1	1	000
22	0	0	0	0	1	0	1	1	0	000
23	0	0	0	0	1	0	1	0	1	000
24	0	0	0	0	1	0	1	1	1	001
25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	000
26	0	0	0	1	0	0	0	0	1	000
27	0	0	0	1	0	0	0	1	0	000
28	0	0	0	1	0	0	1	0	0	000
29	0	0	0	1	0	0	0	1	1	000
30	0	0	0	1	0	0	1	1	0	000
31	0	0	0	1	0	0	1	0	1	000
32	0	0	0	1	0	0	1	1	1	001
33	0	0	0	0	1	1	0	0	0	000
34	0	0	0	0	1	1	0	0	1	000
35	0	0	0	0	1	1	0	1	0	000
36	0	0	0	0	1	1	1	0	0	000
37	0	0	0	0	1	1	0	1	1	000
38	0	0	0	0	1	1	1	1	0	000
39	0	0	0	0	1	1	1	0	1	000
40	0	0	0	0	1	1	1	1	1	001
41	0	0	0	1	1	0	0	0	0	000
42	0	0	0	1	1	0	0	0	1	000
43	0	0	0	1	1	0	0	1	0	000
44	0	0	0	1	1	0	1	0	0	000
45	0	0	0	1	1	0	0	1	1	000
46	0	0	0	1	1	0	1	1	0	000
47	0	0	0	1	1	0	1	0	1	000
48	0	0	0	1	1	0	1	1	1	001
49	0	0	0	1	0	1	0	0	0	000
50	0	0	0	1	0	1	0	0	1	000
51	0	0	0	1	0	1	0	1	0	000
52	0	0	0	1	0	1	1	0	0	000
53	0	0	0	1	0	1	0	1	1	000
54	0	0	0	1	0	1	1	1	0	000
55	0	0	0	1	0	1	1	0	1	000
56	0	0	0	1	0	1	1	1	1	001
57	0	0	0	1	1	1	0	0	0	010
58	0	0	0	1	1	1	0	0	1	010

59	0	0	0	1	1	1	0	1	0	010
60	0	0	0	1	1	1	1	0	0	010
61	0	0	0	1	1	1	0	1	1	010
62	0	0	0	1	1	1	1	1	0	010
63	0	0	0	1	1	1	1	0	1	010
64	0	0	0	1	1	1	1	1	1	011
65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	000
66	0	0	1	0	0	0	0	0	1	000
67	0	0	1	0	0	0	0	1	0	000
68	0	0	1	0	0	0	1	0	0	000
69	0	0	1	0	0	0	0	1	1	000
70	0	0	1	0	0	0	1	1	0	000
71	0	0	1	0	0	0	1	0	1	000
72	0	0	1	0	0	0	1	1	1	001
73	0	0	1	0	0	1	0	0	0	000
74	0	0	1	0	0	1	0	0	1	000
75	0	0	1	0	0	1	0	1	0	000
76	0	0	1	0	0	1	1	0	0	000
77	0	0	1	0	0	1	0	1	1	000
78	0	0	1	0	0	1	1	1	0	000
79	0	0	1	0	0	1	1	0	1	000
80	0	0	1	0	0	1	1	1	1	001
81	0	0	1	0	1	0	0	0	0	000
82	0	0	1	0	1	0	0	0	1	000
83	0	0	1	0	1	0	0	1	0	000
84	0	0	1	0	1	0	1	0	0	000
85	0	0	1	0	1	0	0	1	1	000
86	0	0	1	0	1	0	1	1	0	000
87	0	0	1	0	1	0	1	0	1	000
88	0	0	1	0	1	0	1	1	1	001
89	0	0	1	1	0	0	0	0	0	000
90	0	0	1	1	0	0	0	0	1	000
91	0	0	1	1	0	0	0	1	0	000
92	0	0	1	1	0	0	1	0	0	000
93	0	0	1	1	0	0	0	1	1	000
94	0	0	1	1	0	0	1	1	0	000
95	0	0	1	1	0	0	1	0	1	000
96	0	0	1	1	0	0	1	1	1	001
97	0	0	1	0	1	1	0	0	0	000
98	0	0	1	0	1	1	0	0	1	000
99	0	0	1	0	1	1	0	1	0	000

100	0	0	1	0	1	1	1	0	0	000
101	0	0	1	0	1	1	0	1	1	000
102	0	0	1	0	1	1	1	1	0	000
103	0	0	1	0	1	1	1	0	1	000
104	0	0	1	0	1	1	1	1	1	001
105	0	0	1	1	1	0	0	0	0	000
106	0	0	1	1	1	0	0	0	1	000
107	0	0	1	1	1	0	0	1	0	000
108	0	0	1	1	1	0	1	0	0	000
109	0	0	1	1	1	0	0	1	1	000
110	0	0	1	1	1	0	1	1	0	000
111	0	0	1	1	1	0	1	0	1	000
112	0	0	1	1	1	0	1	1	1	001
113	0	0	1	1	0	1	0	0	0	000
114	0	0	1	1	0	1	0	0	1	000
115	0	0	1	1	0	1	0	1	0	000
116	0	0	1	1	0	1	1	0	0	000
117	0	0	1	1	0	1	0	1	1	000
118	0	0	1	1	0	1	1	1	0	000
119	0	0	1	1	0	1	1	0	1	000
120	0	0	1	1	0	1	1	1	1	001
121	0	0	1	1	1	1	0	0	0	010
122	0	0	1	1	1	1	0	0	1	010
123	0	0	1	1	1	1	0	1	0	010
124	0	0	1	1	1	1	1	0	0	010
125	0	0	1	1	1	1	0	1	1	010
126	0	0	1	1	1	1	1	1	0	010
127	0	0	1	1	1	1	1	0	1	010
128	0	0	1	1	1	1	1	1	1	011
129	0	1	0	0	0	0	0	0	0	000
130	0	1	0	0	0	0	0	0	1	000
131	0	1	0	0	0	0	0	1	0	000
132	0	1	0	0	0	0	1	0	0	000
133	0	1	0	0	0	0	0	1	1	000
134	0	1	0	0	0	0	1	1	0	000
135	0	1	0	0	0	0	1	0	1	000
136	0	1	0	0	0	0	1	1	1	001
137	0	1	0	0	0	1	0	0	0	000
138	0	1	0	0	0	1	0	0	1	000
139	0	1	0	0	0	1	0	1	0	000
140	0	1	0	0	0	1	1	0	0	000

141	0	1	0	0	0	1	0	1	1	000
142	0	1	0	0	0	1	1	1	0	000
143	0	1	0	0	0	1	1	0	1	000
144	0	1	0	0	0	1	1	1	1	001
145	0	1	0	0	1	0	0	0	0	000
146	0	1	0	0	1	0	0	0	1	000
147	0	1	0	0	1	0	0	1	0	000
148	0	1	0	0	1	0	1	0	0	000
149	0	1	0	0	1	0	0	1	1	000
150	0	1	0	0	1	0	1	1	0	000
151	0	1	0	0	1	0	1	0	1	000
152	0	1	0	0	1	0	1	1	1	001
153	0	1	0	1	0	0	0	0	0	000
154	0	1	0	1	0	0	0	0	1	000
155	0	1	0	1	0	0	0	1	0	000
156	0	1	0	1	0	0	1	0	0	000
157	0	1	0	1	0	0	0	1	1	000
158	0	1	0	1	0	0	1	1	0	000
159	0	1	0	1	0	0	1	0	1	000
160	0	1	0	1	0	0	1	1	1	001
161	0	1	0	0	1	1	0	0	0	000
162	0	1	0	0	1	1	0	0	1	000
163	0	1	0	0	1	1	0	1	0	000
164	0	1	0	0	1	1	1	0	0	000
165	0	1	0	0	1	1	0	1	1	000
166	0	1	0	0	1	1	1	1	0	000
167	0	1	0	0	1	1	1	0	1	000
168	0	1	0	0	1	1	1	1	1	001
169	0	1	0	1	1	0	0	0	0	000
170	0	1	0	1	1	0	0	0	1	000
171	0	1	0	1	1	0	0	1	0	000
172	0	1	0	1	1	0	1	0	0	000
173	0	1	0	1	1	0	0	1	1	000
174	0	1	0	1	1	0	1	1	0	000
175	0	1	0	1	1	0	1	0	1	000
176	0	1	0	1	1	0	1	1	1	001
177	0	1	0	1	0	1	0	0	0	000
178	0	1	0	1	0	1	0	0	1	000
179	0	1	0	1	0	1	0	1	0	000
180	0	1	0	1	0	1	1	0	0	000
181	0	1	0	1	0	1	0	1	1	000

182	0	1	0	1	0	1	1	1	0	000
183	0	1	0	1	0	1	1	0	1	000
184	0	1	0	1	0	1	1	1	1	001
185	0	1	0	1	1	1	0	0	0	010
186	0	1	0	1	1	1	0	0	1	010
187	0	1	0	1	1	1	0	1	0	010
188	0	1	0	1	1	1	1	0	0	010
189	0	1	0	1	1	1	0	1	1	010
190	0	1	0	1	1	1	1	1	0	010
191	0	1	0	1	1	1	1	0	1	010
192	0	1	0	1	1	1	1	1	1	011
193	1	0	0	0	0	0	0	0	0	000
194	1	0	0	0	0	0	0	0	1	000
195	1	0	0	0	0	0	0	1	0	000
196	1	0	0	0	0	0	1	0	0	000
197	1	0	0	0	0	0	0	1	1	000
198	1	0	0	0	0	0	1	1	0	000
199	1	0	0	0	0	0	1	0	1	000
200	1	0	0	0	0	0	1	1	1	001
201	1	0	0	0	0	1	0	0	0	000
202	1	0	0	0	0	1	0	0	1	000
203	1	0	0	0	0	1	0	1	0	000
204	1	0	0	0	0	1	1	0	0	000
205	1	0	0	0	0	1	0	1	1	000
206	1	0	0	0	0	1	1	1	0	000
207	1	0	0	0	0	1	1	0	1	000
208	1	0	0	0	0	1	1	1	1	001
209	1	0	0	0	1	0	0	0	0	000
210	1	0	0	0	1	0	0	0	1	000
211	1	0	0	0	1	0	0	1	0	000
212	1	0	0	0	1	0	1	0	0	000
213	1	0	0	0	1	0	0	1	1	000
214	1	0	0	0	1	0	1	1	0	000
215	1	0	0	0	1	0	1	0	1	000
216	1	0	0	0	1	0	1	1	1	001
217	1	0	0	1	0	0	0	0	0	000
218	1	0	0	1	0	0	0	0	1	000
219	1	0	0	1	0	0	0	1	0	000
220	1	0	0	1	0	0	1	0	0	000
221	1	0	0	1	0	0	0	1	1	000
222	1	0	0	1	0	0	1	1	0	000

223	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
224	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	001
225	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	000
226	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	000
227	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	000
228	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	000
229	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	000
230	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	000
231	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	000
232	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	001
233	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	000
234	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	000
235	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	000
236	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	000
237	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	000
238	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	000
239	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	000
240	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	001
241	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	000
242	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	000
243	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	000
244	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	000
245	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	000
246	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	000
247	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	000
248	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	001
249	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	010
250	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	010
251	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	010
252	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	010
253	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	010
254	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	010
255	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	010
256	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	011
257	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	000
258	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	000
259	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	000
260	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	000
261	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	000
262	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	000
263	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	000

264	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0001
265	0	1	1	0	0	1	0	0	0	000
266	0	1	1	0	0	1	0	0	1	000
267	0	1	1	0	0	1	0	1	0	000
268	0	1	1	0	0	1	1	0	0	000
269	0	1	1	0	0	1	0	1	1	000
270	0	1	1	0	0	1	1	1	0	000
271	0	1	1	0	0	1	1	0	1	000
272	0	1	1	0	0	1	1	1	1	001
273	0	1	1	0	1	0	0	0	0	000
274	0	1	1	0	1	0	0	0	1	000
275	0	1	1	0	1	0	0	1	0	000
276	0	1	1	0	1	0	1	0	0	000
277	0	1	1	0	1	0	0	1	1	000
278	0	1	1	0	1	0	1	1	0	000
279	0	1	1	0	1	0	1	0	1	000
280	0	1	1	0	1	0	1	1	1	001
281	0	1	1	1	0	0	0	0	0	000
282	0	1	1	1	0	0	0	0	1	000
283	0	1	1	1	0	0	0	1	0	000
284	0	1	1	1	0	0	1	0	0	000
285	0	1	1	1	0	0	0	1	1	000
286	0	1	1	1	0	0	1	1	0	000
287	0	1	1	1	0	0	1	0	1	000
288	0	1	1	1	0	0	1	1	1	001
289	0	1	1	0	1	1	0	0	0	000
290	0	1	1	0	1	1	0	0	1	000
291	0	1	1	0	1	1	0	1	0	000
292	0	1	1	0	1	1	1	0	0	000
293	0	1	1	0	1	1	0	1	1	000
294	0	1	1	0	1	1	1	1	0	000
295	0	1	1	0	1	1	1	0	1	000
296	0	1	1	0	1	1	1	1	1	001
297	0	1	1	1	1	0	0	0	0	000
298	0	1	1	1	1	0	0	0	1	000
299	0	1	1	1	1	0	0	1	0	000
300	0	1	1	1	1	0	1	0	0	000
301	0	1	1	1	1	0	0	1	1	000
302	0	1	1	1	1	0	1	1	0	000
303	0	1	1	1	1	0	1	0	1	000
304	0	1	1	1	1	0	1	1	1	001

305	0	1	1	1	0	1	0	0	0	000
306	0	1	1	1	0	1	0	0	1	000
307	0	1	1	1	0	1	0	1	0	000
308	0	1	1	1	0	1	1	0	0	000
309	0	1	1	1	0	1	0	1	1	000
310	0	1	1	1	0	1	1	1	0	000
311	0	1	1	1	0	1	1	0	1	000
312	0	1	1	1	0	1	1	1	1	001
313	0	1	1	1	1	1	0	0	0	010
314	0	1	1	1	1	1	0	0	1	010
315	0	1	1	1	1	1	0	1	0	010
316	0	1	1	1	1	1	1	0	0	010
317	0	1	1	1	1	1	0	1	1	010
318	0	1	1	1	1	1	1	1	0	010
319	0	1	1	1	1	1	1	0	1	010
320	0	1	1	1	1	1	1	1	1	011
321	1	1	0	0	0	0	0	0	0	000
322	1	1	0	0	0	0	0	0	1	000
323	1	1	0	0	0	0	0	1	0	000
324	1	1	0	0	0	0	1	0	0	000
325	1	1	0	0	0	0	0	1	1	000
326	1	1	0	0	0	0	1	1	0	00
327	1	1	0	0	0	0	1	0	1	000
328	1	1	0	0	0	0	1	1	1	001
329	1	1	0	0	0	1	0	0	0	000
330	1	1	0	0	0	1	0	0	1	000
331	1	1	0	0	0	1	0	1	0	000
332	1	1	0	0	0	1	1	0	0	000
333	1	1	0	0	0	1	0	1	1	000
334	1	1	0	0	0	1	1	1	0	000
335	1	1	0	0	0	1	1	0	1	000
336	1	1	0	0	0	1	1	1	1	001
337	1	1	0	0	1	0	0	0	0	000
338	1	1	0	0	1	0	0	0	1	000
339	1	1	0	0	1	0	0	1	0	000
340	1	1	0	0	1	0	1	0	0	000
341	1	1	0	0	1	0	0	1	1	000
342	1	1	0	0	1	0	1	1	0	000
343	1	1	0	0	1	0	1	0	1	000
344	1	1	0	0	1	0	1	1	1	001
345	1	1	0	1	0	0	0	0	0	000

346	1	1	0	1	0	0	0	0	1	000
347	1	1	0	1	0	0	0	1	0	000
348	1	1	0	1	0	0	1	0	0	000
349	1	1	0	1	0	0	0	1	1	000
350	1	1	0	1	0	0	1	1	0	000
351	1	1	0	1	0	0	1	0	1	000
352	1	1	0	1	0	0	1	1	1	001
353	1	1	0	0	1	1	0	0	0	000
354	1	1	0	0	1	1	0	0	1	000
355	1	1	0	0	1	1	0	1	0	000
356	1	1	0	0	1	1	1	0	0	000
357	1	1	0	0	1	1	0	1	1	000
358	1	1	0	0	1	1	1	1	0	000
359	1	1	0	0	1	1	1	0	1	000
360	1	1	0	0	1	1	1	1	1	001
361	1	1	0	1	1	0	0	0	0	000
362	1	1	0	1	1	0	0	0	1	000
363	1	1	0	1	1	0	0	1	0	000
364	1	1	0	1	1	0	1	0	0	000
365	1	1	0	1	1	0	0	1	1	000
366	1	1	0	1	1	0	1	1	0	000
367	1	1	0	1	1	0	1	0	1	000
368	1	1	0	1	1	0	1	1	1	001
369	1	1	0	1	0	1	0	0	0	000
370	1	1	0	1	0	1	0	0	1	000
371	1	1	0	1	0	1	0	1	0	000
372	1	1	0	1	0	1	1	0	0	000
373	1	1	0	1	0	1	0	1	1	000
374	1	1	0	1	0	1	1	1	0	000
375	1	1	0	1	0	1	1	0	1	000
376	1	1	0	1	0	1	1	1	1	001
377	1	1	0	1	1	1	0	0	0	101
378	1	1	0	1	1	1	0	0	1	010
379	1	1	0	1	1	1	0	1	0	010
380	1	1	0	1	1	1	1	0	0	010
381	1	1	0	1	1	1	0	1	1	010
382	1	1	0	1	1	1	1	1	0	010
383	1	1	0	1	1	1	1	0	1	010
384	1	1	0	1	1	1	1	1	1	011
385	1	0	1	0	0	0	0	0	0	000
386	1	0	1	0	0	0	0	0	1	000

387	1	0	1	0	0	0	0	1	0	000
388	1	0	1	0	0	0	1	0	0	000
389	1	0	1	0	0	0	0	1	1	000
390	1	0	1	0	0	0	1	1	0	000
391	1	0	1	0	0	0	1	0	1	000
392	1	0	1	0	0	0	1	1	1	001
393	1	0	1	0	0	1	0	0	0	000
394	1	0	1	0	0	1	0	0	1	000
395	1	0	1	0	0	1	0	1	0	000
396	1	0	1	0	0	1	1	0	0	000
397	1	0	1	0	0	1	0	1	1	000
398	1	0	1	0	0	1	1	1	0	000
399	1	0	1	0	0	1	1	0	1	000
400	1	0	1	0	0	1	1	1	1	001
401	1	0	1	0	1	0	0	0	0	000
402	1	0	1	0	1	0	0	0	1	000
403	1	0	1	0	1	0	0	1	0	000
404	1	0	1	0	1	0	1	0	0	000
405	1	0	1	0	1	0	0	1	1	000
406	1	0	1	0	1	0	1	1	0	000
407	1	0	1	0	1	0	1	0	1	000
408	1	0	1	0	1	0	1	1	1	001
409	1	0	1	1	0	0	0	0	0	000
410	1	0	1	1	0	0	0	0	1	000
411	1	0	1	1	0	0	0	1	0	000
412	1	0	1	1	0	0	1	0	0	000
413	1	0	1	1	0	0	0	1	1	000
414	1	0	1	1	0	0	1	1	0	000
415	1	0	1	1	0	0	1	0	1	000
416	1	0	1	1	0	0	1	1	1	001
417	1	0	1	0	1	1	0	0	0	000
418	1	0	1	0	1	1	0	0	1	000
419	1	0	1	0	1	1	0	1	0	000
420	1	0	1	0	1	1	1	0	0	000
421	1	0	1	0	1	1	0	1	1	000
422	1	0	1	0	1	1	1	1	0	000
423	1	0	1	0	1	1	1	0	1	000
424	1	0	1	0	1	1	1	1	1	001
425	1	0	1	1	1	0	0	0	0	000
426	1	0	1	1	1	0	0	0	1	000
427	1	0	1	1	1	0	0	1	0	000

428	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
429	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
430	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
431	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
432	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
433	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
434	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
435	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
436	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
437	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
438	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
439	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
440	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
441	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
442	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
443	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
444	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
445	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
446	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
447	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
448	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
449	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
450	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
451	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
452	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
453	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
454	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
455	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
456	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
457	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
458	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
459	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
460	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
461	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
462	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
463	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
464	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
465	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
466	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
467	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
468	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1

469	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	100
470	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	100
471	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	100
472	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	101
473	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	100
474	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	100
475	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	100
476	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	100
477	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	100
478	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	100
479	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	100
480	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	101
481	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	100
482	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	100
483	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	100
484	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	100
485	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	100
486	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	100
487	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	100
488	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	101
489	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	100
490	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	100
491	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	100
492	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	100
493	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	100
494	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	100
495	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	100
496	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	101
497	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	100
498	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	100
499	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	100
500	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	100
501	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	100
502	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	100
503	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	100
504	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	101
505	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	110
506	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	110
507	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	110
508	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	110
509	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	110

510	1	1	1	1	1	1	1	1	1	110
511	1	1	1	1	1	1	1	1	1	110
512	1	1	1	1	1	1	1	1	1	111

• Data Pelatihan Untuk Pemrosessan Psikotes

No.	Kriteria Multiple Intelligence								Inistialisasi
1	Kecerdasan Linguistik								X ₁
2	Kecerdasan Logika – Matematika								X ₂
3	Kecerdasan Visual – Spasial								X ₃
4	Kecerdasan Musical								X ₄
5	Kecerdasan Interpersonal								X ₅
6	Kecerdasan Intrapersonal								X ₆
7	Kecerdasan Kinestetik								X ₇
8	Kecerdasan Naturalis								X ₈

NO	TARGET	NILAI
1	BAHASA	01
2	IPS	10
3	IPA	11

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	TARGET
1	0	0	0	0	0	0	0	0	[01]
2	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
3	0	0	0	0	0	0	1	0	[10]
4	0	0	0	0	0	0	1	1	[10]
5	0	0	0	0	0	1	0	0	[10]
6	0	0	0	0	0	1	0	1	[11]
7	0	0	0	0	0	1	1	0	[10]
8	0	0	0	0	0	1	1	1	[11]
9	0	0	0	0	1	0	0	0	[10]
10	0	0	0	0	1	0	0	1	[11]
11	0	0	0	0	1	0	1	0	[10]
12	0	0	0	0	1	0	1	1	[10]
13	0	0	0	0	1	1	0	0	[10]
14	0	0	0	0	1	1	0	1	[10]
15	0	0	0	0	1	1	1	0	[10]
16	0	0	0	0	1	1	1	1	[10]
17	0	0	0	1	0	0	0	0	[10]
18	0	0	0	1	0	0	0	1	[11]
19	0	0	0	1	0	0	1	0	[10]
20	0	0	0	1	0	0	1	1	[10]
21	0	0	0	1	0	1	0	0	[10]
22	0	0	0	1	0	1	0	1	[10]

23	0	0	0	1	0	1	1	0	1
24	0	0	0	1	0	1	1	1	[10]
25	0	0	0	1	1	1	0	0	[10]
26	0	0	0	1	1	1	0	1	[10]
27	0	0	0	1	1	1	0	1	[10]
28	0	0	0	1	1	1	0	1	[10]
29	0	0	0	1	1	1	0	0	[10]
30	0	0	0	1	1	1	0	1	[10]
31	0	0	0	1	1	1	1	0	[10]
32	0	0	0	1	1	1	1	1	[10]
33	0	0	1	0	0	0	0	0	[11]
34	0	0	1	0	0	0	0	0	[11]
35	0	0	1	0	0	0	0	1	[11]
36	0	0	1	0	0	0	0	1	[11]
37	0	0	1	0	0	1	0	0	[10]
38	0	0	1	0	0	0	1	0	[11]
39	0	0	1	0	0	0	1	1	[10]
40	0	0	1	0	0	0	1	1	[11]
41	0	0	1	0	1	1	0	0	[11]
42	0	0	1	0	1	1	0	0	[11]
43	0	0	1	0	1	1	0	1	[10]
44	0	0	1	0	1	1	0	1	[11]
45	0	0	1	0	1	1	0	0	[10]
46	0	0	1	0	1	1	0	1	[11]
47	0	0	1	0	1	1	1	1	[10]
48	0	0	1	0	1	1	1	1	[11]
49	0	0	1	1	1	1	0	0	[11]
50	0	0	1	1	1	0	0	1	[11]
51	0	0	1	1	1	0	0	1	[11]
52	0	0	1	1	1	0	0	1	[11]
53	0	0	1	1	1	0	1	0	[11]
54	0	0	1	1	1	0	1	0	[11]
55	0	0	1	1	1	0	1	1	[11]
56	0	0	1	1	1	0	1	1	[11]
57	0	0	1	1	1	1	0	0	[10]
58	0	0	1	1	1	1	0	0	[11]
59	0	0	1	1	1	1	0	1	[11]
60	0	0	1	1	1	1	0	1	[11]
61	0	0	1	1	1	1	1	0	[10]
62	0	0	1	1	1	1	1	0	[11]
63	0	0	1	1	1	1	1	1	[10]
64	0	0	1	1	1	1	1	1	[11]
65	0	1	0	0	0	0	0	0	[11]
66	0	1	0	0	0	0	0	1	[11]

67	[11]	0	1	0	0	0	0	0	0	1
68	[11]	0	1	0	0	0	0	0	1	1
69	[11]	0	0	1	0	0	0	0	1	1
70	[11]	0	0	1	0	0	0	0	1	1
71	[11]	0	1	1	0	0	0	0	1	1
72	[11]	0	1	1	0	0	0	0	1	1
73	[10]	0	0	0	1	0	0	0	1	1
74	[11]	0	0	0	1	0	0	0	1	1
75	[10]	0	1	0	1	0	0	0	1	1
76	[11]	0	1	0	1	0	0	0	1	1
77	[10]	0	0	1	1	0	0	0	1	1
78	[10]	0	0	1	1	0	0	0	1	1
79	[10]	0	1	1	1	0	0	0	1	1
80	[11]	0	1	1	1	0	0	0	1	1
81	[11]	0	0	0	0	1	0	0	1	1
82	[11]	0	0	0	0	1	0	0	1	1
83	[11]	0	1	0	0	1	0	0	1	1
84	[11]	0	1	0	0	1	0	0	1	1
85	[11]	0	0	1	0	1	0	0	1	1
86	[10]	0	0	1	0	1	0	0	1	1
87	[11]	0	1	1	0	1	0	0	1	1
88	[11]	0	1	1	0	1	0	0	1	1
89	[10]	0	0	0	1	1	0	0	1	1
90	[11]	0	0	0	1	1	0	0	1	1
91	[10]	0	1	0	1	1	0	0	1	1
92	[11]	0	1	0	1	1	0	0	1	1
93	[10]	0	0	1	1	1	0	0	1	1
94	[11]	0	0	1	1	1	0	0	1	1
95	[10]	0	1	1	1	1	0	0	1	1
96	[11]	0	1	1	1	1	0	0	1	1
97	[11]	0	0	0	0	0	1	0	1	1
98	[11]	0	0	0	0	0	1	0	1	1
99	[11]	0	1	0	0	0	1	0	1	1
100	[11]	0	1	0	0	0	1	0	1	1
101	[11]	0	0	1	0	0	1	0	1	1
102	[11]	0	0	1	0	0	1	0	1	1
103	[11]	0	1	1	0	0	1	0	1	1
104	[11]	0	1	1	0	0	1	0	1	1
105	[11]	0	0	0	1	0	1	0	1	1
106	[11]	0	0	0	1	0	1	0	1	1
107	[10]	0	1	0	1	0	1	0	1	1
108	[11]	0	1	0	1	0	1	0	1	1
109	[10]	0	0	1	1	0	1	0	1	1
110	[11]	0	1	1	1	0	1	0	1	1

154	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[10]
153	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
152	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
151	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
150	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
149	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
148	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
147	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
146	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
145	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
144	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
143	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
142	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
141	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
140	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
139	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
138	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
137	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
136	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
135	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
134	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
133	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
132	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
131	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
130	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
129	1	0	0	0	0	0	0	0	1	[11]
128	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
127	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
126	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
125	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[10]
124	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
123	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
122	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
121	0	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
120	0	1	1	0	1	1	1	1	0	[11]
119	0	1	1	0	1	1	1	1	0	[11]
118	0	1	0	1	0	1	1	1	0	[11]
117	0	1	0	1	0	1	1	1	0	[11]
116	0	1	0	0	0	1	1	1	0	[11]
115	0	1	0	0	0	1	1	1	0	[11]
114	0	1	0	0	0	1	1	1	0	[11]
113	0	1	0	0	0	1	1	1	0	[11]
112	0	1	1	1	1	0	0	0	1	[11]
111	0	1	1	1	0	0	0	0	1	[10]

155	1	0	0	1	1	1	0	1	0
156	1	0	0	1	1	1	0	1	1
157	1	0	0	1	1	1	0	0	1
158	1	0	0	1	1	1	0	1	1
159	1	0	0	1	1	1	0	1	0
160	1	0	0	1	1	1	0	1	1
161	1	0	1	0	0	0	0	0	0
162	1	0	1	0	0	0	0	0	1
163	1	0	1	0	0	0	0	1	1
164	1	0	1	0	0	0	0	1	1
165	1	0	1	0	0	0	1	0	0
166	1	0	1	0	0	0	1	0	1
167	1	0	1	0	0	0	1	1	0
168	1	0	1	0	0	0	1	1	1
169	1	0	1	0	1	0	1	0	0
170	1	0	1	0	0	1	0	1	1
171	1	0	1	0	1	0	1	0	1
172	1	0	1	0	1	0	1	1	1
173	1	0	1	0	1	1	0	0	0
174	1	0	1	0	1	1	1	0	1
175	1	0	1	0	1	1	1	1	0
176	1	0	1	0	1	0	1	1	1
177	1	0	1	0	1	1	0	0	1
178	1	0	1	0	1	1	0	0	1
179	1	0	1	0	1	1	0	1	0
180	1	0	1	0	1	1	0	1	1
181	1	0	1	1	1	1	0	0	1
182	1	0	1	1	1	1	0	1	1
183	1	0	1	1	1	1	0	1	0
184	1	0	1	1	1	1	0	1	1
185	1	0	1	1	1	1	0	0	0
186	1	0	1	1	1	1	0	1	1
187	1	0	1	1	1	1	0	1	0
188	1	0	1	1	1	1	0	1	1
189	1	0	1	1	1	1	0	0	0
190	1	0	1	1	1	1	0	1	1
191	1	0	1	1	1	1	0	1	0
192	1	0	1	1	1	1	0	1	1
193	1	1	1	0	0	0	0	0	0
194	1	1	1	0	0	0	0	0	1
195	1	1	1	0	0	0	0	1	0
196	1	1	1	0	0	0	0	1	1
197	1	1	1	0	0	0	0	0	1
198	1	1	1	0	0	0	0	1	1

199	[01]	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
200	[01]	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	[01]
201	[01]	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	[01]
202	[01]	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	[01]
203	[01]	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	[01]
204	[01]	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	[01]
205	[01]	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	[01]
206	[01]	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	[01]
207	[01]	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	[01]
208	[01]	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	[01]
209	[01]	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	[01]
210	[11]	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	[11]
211	[11]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	[11]
212	[11]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	[11]
213	[11]	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	[11]
214	[11]	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	[11]
215	[11]	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	[11]
216	[11]	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	[11]
217	[11]	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	[11]
218	[11]	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	[11]
219	[11]	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	[11]
220	[11]	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	[11]
221	[10]	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	[10]
222	[11]	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	[11]
223	[10]	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	[10]
224	[11]	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	[11]
225	[11]	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	[11]
226	[11]	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	[11]
227	[11]	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	[11]
228	[11]	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	[11]
229	[10]	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	[10]
230	[10]	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	[10]
231	[10]	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	[10]
232	[11]	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	[11]
233	[10]	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	[10]
234	[11]	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	[11]
235	[10]	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	[10]
236	[11]	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	[11]
237	[10]	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	[10]
238	[11]	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	[11]
239	[10]	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	[10]
240	[10]	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	[10]
241	[11]	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	[11]
242	[11]	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	[11]

243	1	1	1	1	0	0	1	0	[10]
244	1	1	1	1	0	0	1	1	[11]
245	1	1	1	1	0	1	0	0	[10]
246	1	1	1	1	0	1	0	1	[11]
247	1	1	1	1	0	1	1	0	[10]
248	1	1	1	1	0	1	1	1	[10]
249	1	1	1	1	1	0	0	0	[10]
250	1	1	1	1	1	0	0	1	[11]
251	1	1	1	1	1	0	1	0	[10]
252	1	1	1	1	1	0	1	1	[11]
253	1	1	1	1	1	1	0	0	[10]
254	1	1	1	1	1	1	0	1	[11]
255	1	1	1	1	1	1	1	0	[11]
256	1	1	1	1	1	1	1	1	[11]

• **Data Pelatihan Untuk Pemrosesan Penjurusan**

No.	Kriteria Nilai Penjurusan	Inisialisasi
1	Minat 1 IPA	X_1
2	Minat 1 IPS	X_2
3	Minat 1 BAHASA	X_3
4	Minat 2 IPA	X_4
5	Minat 2 IPS	X_5
6	Minat 2 BAHASA	X_6
7	Bakat IPA	X_7
8	Bakat IPS	X_8
9	Bakat BAHASA	X_9
10	Keterpenuhan nilai untuk jurusan IPA	X_{10}
11	Keterpenuhan nilai untuk jurusan IPS	X_{11}
12	Keterpenuhan nilai untuk jurusan BAHASA	X_{12}

NO	TARGET	NILAI
1	Hasil Penjurusan IPA	100
2	Hasil Penjurusan IPS	010
3	Hasil Penjurusan BAHASA	001

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	100
2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	001
3	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	010
4	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	100
5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	100
6	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	100
7	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	010
8	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	100
9	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	001
10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	010
11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	100
12	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	100
13	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	100
14	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	010
15	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	100
16	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	001
17	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	010
18	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	100
19	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	100
20	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	100
21	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	010
22	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	100
23	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	001
24	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	000
25	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	100
26	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	100
27	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	100
28	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	001
29	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	100
30	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	001
31	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	001
32	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	100
33	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	100
34	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	100
35	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	001
36	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	100
37	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	001
38	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	001
39	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	100
40	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	100

41	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	100
42	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	001
43	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	010
44	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	001
45	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	010
46	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	001
47	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	001
48	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	010
49	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	010
50	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	010
51	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	001
52	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	010
53	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	001
54	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	001
55	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	010
56	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	010
57	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	010
58	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	001
59	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	010
60	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	001
61	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	001
62	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	010
63	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	010
64	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	010
65	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	001
66	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	010
67	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	100
68	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	100
69	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	010
70	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	010
71	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	010
72	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	001
73	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	010
74	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	100
75	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	010
76	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	010
77	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	010
78	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	100
79	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	001
80	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	010
81	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	100

82	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	010
83	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	010
84	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	010
85	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	001
86	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	001
87	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	001
88	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	001
89	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	001
90	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	001
91	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	001
92	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	001
93	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	001
94	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	001
95	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	001
96	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	001
97	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	001
98	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	001
99	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	001
100	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	001
101	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	001
102	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	001
103	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	001
104	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	001
105	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	001
106	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	001
107	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	001
108	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	001
109	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	001
110	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	001
111	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	001
112	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	001
113	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	001
114	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	001
115	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	001
116	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	001
117	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	001
118	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	001
119	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	001
120	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	001
121	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	001
122	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	001

123	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	001
124	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	001
125	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	001
126	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	001