

repository.ub.ac.id

**PEMODELAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI
PENYAKIT *DOWN SYNDROME* PADA ANAK MENGGUNAKAN
METODE *NAÏVE BAYES***

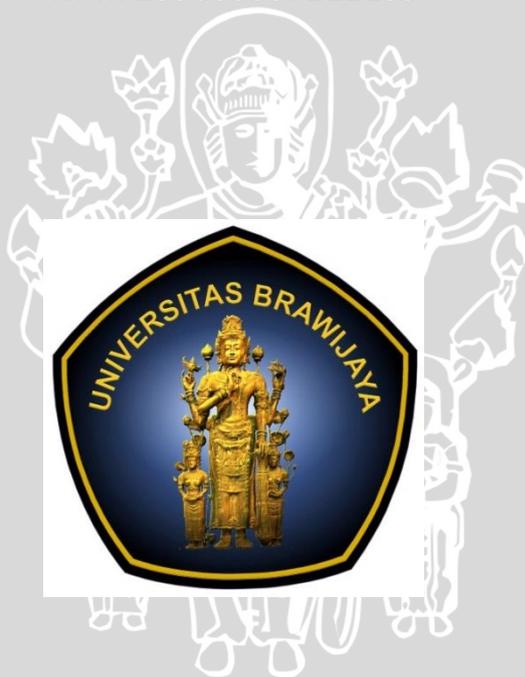
SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Agung Broto Wijoyo

NIM: 105060807111139



**INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**



PENGESAHAN

PEMODELAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT *DOWN SYNDROME*
PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE *NAÏVE BAYES*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Agung Broto Wijoyo

NIM: 105060807111139

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
10 Desember 2015

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc
NIP: 19680430 200212 1 001

Ir. Sutrisno, M.T
NIP: 19570325 198701 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T

NIP: 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).



Malang, 23 November 2015

Penulis,

Agung Broto Wijoyo

NIM. 105060807111139

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Menggunakan Metode *Naïve Bayes***”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 di Program Studi Informatika Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa berbagai masukan yang bermanfaat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan hormat dan rasa terima kasih kepada:

1. Nurul Hidayat S.Pd., M.Sc., dan Ir. Sutrisno, M.T., selaku dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu dan saran selama penyusunan skripsi ini.
2. Dr Yuliana Sp.A selaku dokter spesialis anak yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua penulis beserta keluarga besar yang senantiasa mendukung dan memberi doa demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Informatika/Ilmu Komputer atas ilmu yang telah diberikan selama ini.
5. Cantia Putri, yang telah memberikan dukungan baik dalam bentuk material dan non material demi terselesaikannya skripsi ini
6. Wawan, yang telah membantu dalam pembuatan aplikasi pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome*.
7. Teman-teman informatika angkatan 2010 yang telah banyak memberikan bantuan dan pengalaman selama menjadi mahasiswa di PTIIK Universitas Brawijaya
8. Rumah Sakit Bhayangkara yang telah membantu dalam memberikan data untuk digunakan dalam penelitian ini.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya.

Malang, November 2015

Penulis
Agungbroto15@gmail.com

ABSTRAK

Down syndrome adalah suatu kondisi keterbelakangan perkembangan fisik dan mental pada anak yang disebabkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom (Cuncha, 1992). Penyebabnya di karenakan adanya penggandaan pada kromosom 21 yang berubah menjadi 3, faktor tersebut bisa terjadi di karenakan adanya faktor keturunan dari gen orang tua dan juga dari kelainan atau penyimpangan kromosom semasa konsepsi. Dalam kenyataannya mungkin cenderung sulit untuk membedakan seseorang mengidap *down syndrome* atau tidak, penyakit ini dapat di deteksi dengan gejala-gejala yang dirasakan di dalam tubuhnya. Para teknisi kesehatan dan para orang tua perlu dibantu dalam pendeteksian penyakit ini. Beberapa pengetahuan yang dimiliki oleh pakar atau ahli dalam bidang *down syndrome* dapat membantu teknisi kesehatan dalam ketanggapan pendeteksian penyakit ini. Pemodelan sistem pakar *down syndrome* dengan metode *naïve bayes* ini akan membantu para orang tua dan teknisi kesehatan dalam mendeteksi penyakit *down syndrome* tanpa bersonsultasi dengan dokter. Metode *naïve bayes* akan melakukan perhitungan dengan mengklasifikasikan data yang didapat dari seorang pakar dan menghitung pembobotan dari 16 gejala secara komputerisasi sehingga, tiap gejala akan memiliki pembobotan yang mempengaruhi hasil dari diagnosa metode *naïve bayes*. Hasil dari pengujian akurasi antara hasil perhitungan *naïve bayes* dengan hasil sistem pakar berdasarkan 30 data yang diuji adalah 93.3% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik.

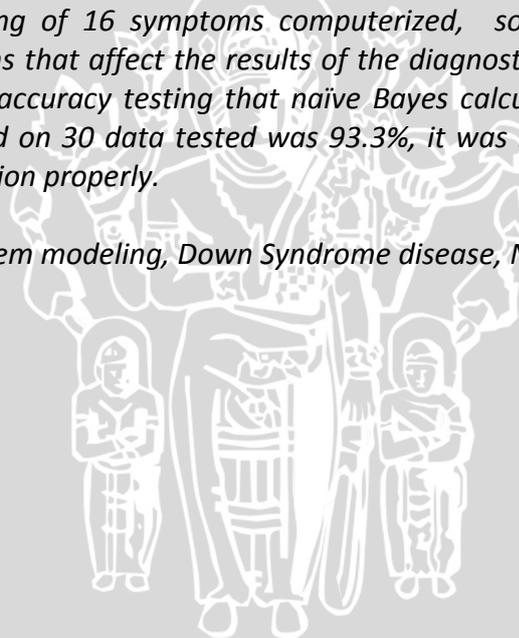
Kata kunci : Pemodelan sistem pakar, Penyakit *Down Syndrome*, *Naïve Bayes*



ABSTRACT

Down syndrome is a condition of mental retardation and physical development in children, that was happened cause by chromosomal abnormalities development. The cause is due to the duplication on chromosome 21, which turned into three. it is because the heredity genes from parents and also chromosomal abnormalities or irregularities during conception. In fact that is difficult to distinguish a person suffering from Down syndrome or not, the disease can be detected by symptoms felt in the body. The health technicians and parents need to be helped in detecting this disease. Some knowledge possessed by an expert in aspects of Down syndrome can help health technicians for responsiveness detection of this disease. Down syndrome modeling expert system with naïve Bayes method will be help parents and health technicians to detect Down syndrome disease without consulting with a doctor. Naïve Bayes method will perform calculations by data classifying obtained from an expert and calculate the weighting of 16 symptoms computerized, so each will have a weighting of symptoms that affect the results of the diagnostic method of naïve Bayes. The results of accuracy testing that naïve Bayes calculation results with expert system is based on 30 data tested was 93.3%, it was indicating that this expert system to function properly.

Keywords: expert system modeling, Down Syndrome disease, Naïve Bayes



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ORISINALITAS SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pemodelan	7
2.2.2 Naïve Bayes.....	13
2.2.3. Down Syndrome	15
2.2.4. Pengujian Fungsional.....	19
2.2.5. Pengujian Akurasi	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN.....	20
3.1 Metodologi Penelitian	20
3.1.1. Studi Literatur	21
3.1.2. Pengumpulan Data	21
3.1.3. Analisis Kebutuhan Perangkat	21
3.1.4. Perancangan	22

3.1.5. Implementasi Sistem	23
3.1.6. Pengujian Sistem.....	23
3.1.7. Pengambilan Kesimpulan	24
3.2. Perancangan	24
3.2.1. Analisis Kebutuhan	24
3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak	26
3.2.3. Perancangan Sistem Pakar.....	32
BAB IV IMPLEMENTASI.....	54
4.1. Lingkungan Implementasi	54
4.1.1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.....	54
4.1.2. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.....	54
4.2. Implementasi Algoritma	54
4.2.1. Algoritma Naïve Bayes	54
4.2.1.1 Independen Bersyarat.....	54
4.2.1.2 Peluang Posterior	57
4.2.1.3 Keputusan	58
4.3. Implementasi Antar Muka	58
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	69
5.1 Pengujian	69
5.1.1 Pengujian Fungsional.....	69
5.1.2 Pengujian Akurasi	77
5.2 Analisis.....	81
5.2.1 Alisis Hasil Pengujian Fungsional	82
5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi.....	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	83
6.1 Kesimpulan	83
6.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka.....	6
Tabel 3.1 Identifikasi Aktor	25
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Fungsional.....	25
Tabel 3.3 Daftar Kebutuhan Non – Fungsional.....	26
Tabel 3.4 Pertanyaan yang diajukan sistem.....	36
Tabel 3.5 Data Masukkan user.....	40
Tabel 3.6 Data Latih terkena Down Syndrome	40
Tabel 3.7 Data Latih Tidak Terkena Down Syndrome.....	41
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Nilai Independen Bersyarat	44
Tabel 5.1 Pengujian Autentikasi Sah	70
Tabel 5.2 Pengujian Autentikasi Tidak Sah	70
Tabel 5.3 Pengujian Menambah Data <i>Latih</i>	71
Tabel 5.4 Pengujian Menghapus Data <i>Latih</i>	71
Tabel 5.5 Pengujian Menambah Data Gejala.....	72
Tabel 5.6 Pengujian update data gejala.....	72
Tabel 5.7 Pengujian Menghapus Data Gejala	72
Tabel 5.8 Pengujian Perhitungan <i>Naive Bayes</i>	73
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Fungsional.....	73
Tabel 5.10 Pengujian 10 data latih.....	78
Tabel 5.11 Pengujian 20 data latih.....	79
Tabel 5.12 Pengujian 30 data latih.....	80

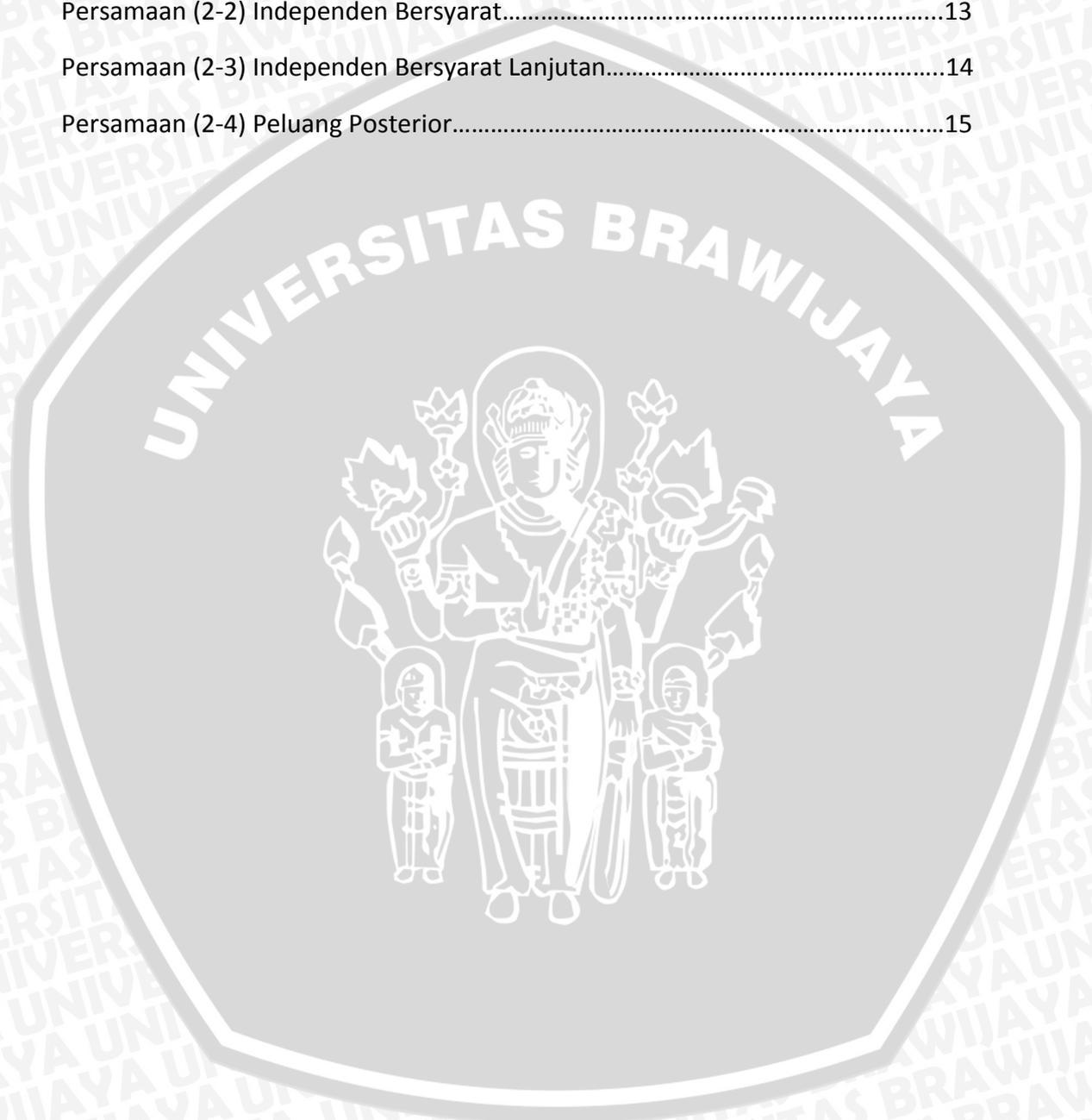
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Model Dengan Sistem Nyata	8
Gambar 2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar	10
Gambar 2.3 Struktur Skematis Sistem Pakar	11
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Aplikasi	22
Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem	23
Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Sistem.....	23
Gambar 3.5 Pohon Perancangan	24
Gambar 3.6 Flowchart Pemodelan Sistem Pakar Penyakit <i>Down Syndrome</i> Pada Anak	27
Gambar 3.7 Entity Relationship Diagram (ERD).....	28
Gambar 3.8 Data flow diagram level 0	29
Gambar 3.9 Data flow diagram level 1	30
Gambar 3.10 Data flow diagram level 2	31
Gambar 3.11 Data flow diagram level 3	32
Gambar 3.12 Arsitektur Pemodelan Sistem Pakar Untuk Menentukan Seseorang Mengidap Penyakit Down Syndrome Dengan Metode Naïve Bayes.....	33
Gambar 3.14 Flowchart Pemodelan Sistem Pakar Penyakit <i>Down Syndrome</i> Dengan Metode <i>Naïve Bayes</i>	37
Gambar 3.15 Flowchart Independen Bersyarat.....	38
Gambar 3.16 Flowchart Peluang Porterior	39
Gambar 3.17 Rancangan Antarmuka Profil	46
Gambar 3.18 Rancangan Antarmuka Tentang Down Syndrome	47
Gambar 3.19 Rancangan Antarmuka Tabel Gejala	47
Gambar 3.20 Rancangan Antarmuka Konsultasi	48
Gambar 3.21 Rancangan Antarmuka Data Pasien Konsultasi	48
Gambar 3.22 Rancangan Antarmuka Pesan	49
Gambar 3.23 Rancangan Antarmuka Log-in Admin.....	49
Gambar 3.24 Rancangan Antarmuka Profil Admin	50
Gambar 3.25 Rancangan Antarmuka Input Gejala	50
Gambar 3.26 Rancangan Antarmuka Tabel Gejala	51
Gambar 3.27 Rancangan Antarmuka Data Pasien Konsultasi	51

Gambar 3.28 Rancangan Antarmuka Chatting	52
Gambar 3.29 Rancangan Antarmuka Manajemen Pesan	52
Gambar 3.30 Rancangan Antarmuka Input Data Latih	53
Gambar 3.31 Rancangan Antarmuka Input Data Latih	53
Gambar 4.1 Halaman Tabel Gejala	59
Gambar 4.2 Halaman Konsultasi	60
Gambar 4.3 Halaman Data Pasien Konsultasi	61
Gambar 4.4 Halaman Pesan	62
Gambar 4.5 Halaman Login Pakar	62
Gambar 4.6 Halaman Input Gejala	63
Gambar 4.7 Halaman Tabel Gejala	64
Gambar 4.8 Halaman Hasil Konsultasi Pasien	65
Gambar 4.9 Halaman pesan	65
Gambar 4.10 Halaman Manajemen Pesan	66
Gambar 4.11 Halaman Input Data Latih	67
Gambar 4.12 Halaman Tabel Data Latih	68
Gambar 5.1 Pohon Pengujian dan Analisis	69
Gambar 5.2 Perbandingan Hasil Uji Akurasi	82

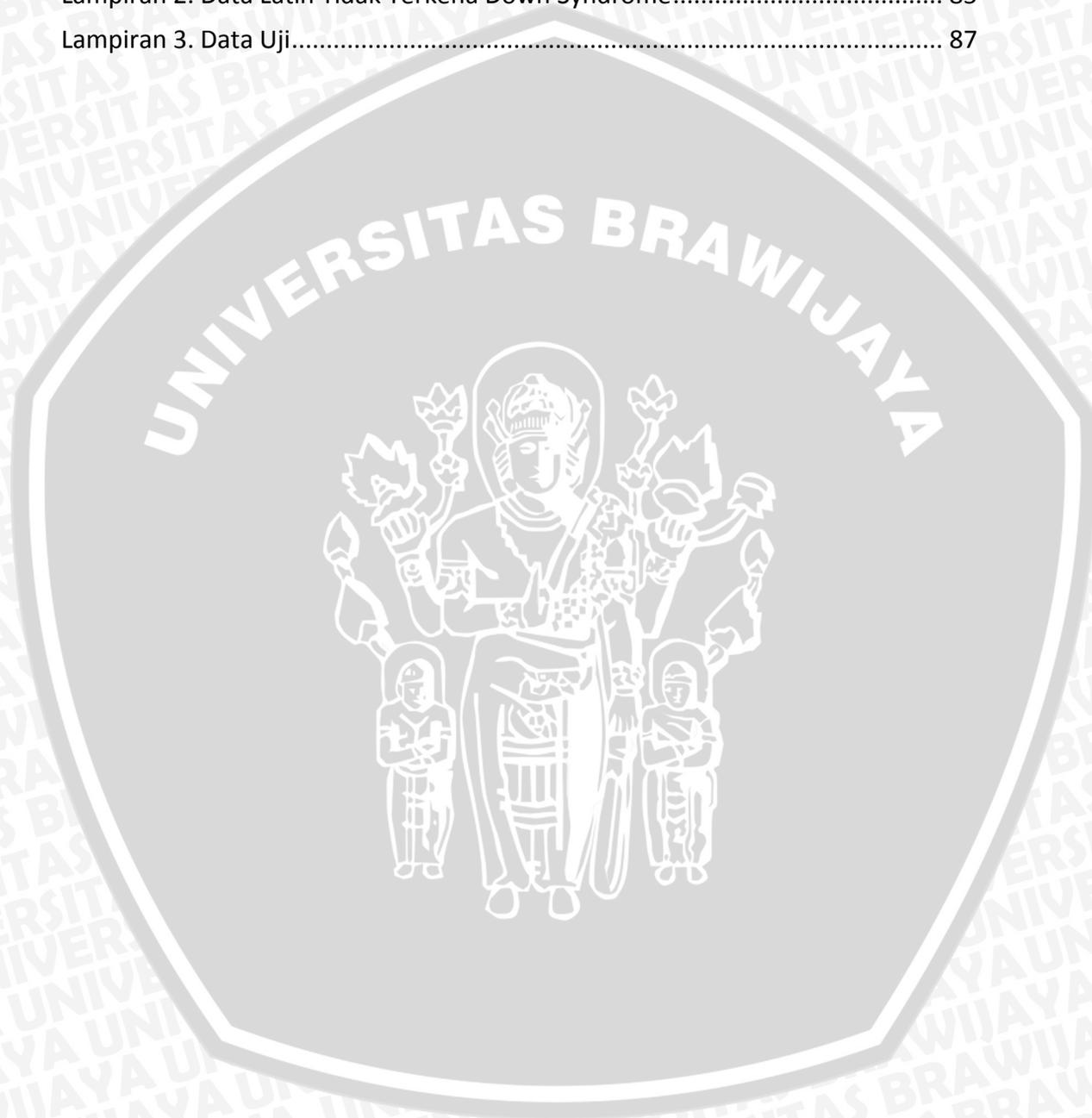
DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2-1) Naïve Bayes Classification.....	13
Persamaan (2-2) Independen Bersyarat.....	13
Persamaan (2-3) Independen Bersyarat Lanjutan.....	14
Persamaan (2-4) Peluang Posterior.....	15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Latih Terkena Down Syndrome	85
Lampiran 2. Data Latih Tidak Terkena Down Syndrome.....	85
Lampiran 3. Data Uji.....	87



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Down Syndrome adalah suatu kondisi keterbelakangan perkembangan fisik dan mental pada anak yang disebabkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom [CUN-92]. *Down syndrome* dinamai sesuai nama dokter berkebangsaan Inggris bernama Langdon Down, yang pertama kali menemukan tanda-tanda klinisnya pada tahun 1866. Pada tahun 1959 seorang ahli genetika Perancis Jerome Lejeune dan para koleganya mengidentifikasi basis genetiknya. Manusia secara normal memiliki 46 kromosom, sejumlah 23 diturunkan oleh ayah dan 23 lainnya diturunkan oleh ibu. Para individu yang mengalami *Down Syndrome* hampir selalu memiliki 47 kromosom, bukan 46. Ketika terjadi pematangan telur, 2 kromosom pada pasangan kromosom 21 yaitu kromosom terkecil gagal membelah diri. Jika telur bertemu dengan sperma, akan terdapat kromosom 21 yang istilah teknisnya adalah trisomi 21. [SAF-13]

Setiap tahun, sekitar 6.000 bayi yang lahir dengan *Down Syndrome* yaitu sekitar 1 dari setiap 700 bayi yang lahir. Menurut catatan Indonesia *Center for Biodiversity dan Biotechnology (ICBB) Bogor*, di Indonesia terdapat lebih dari 300 ribu anak pengidap *Down Syndrome*. Sedangkan angka kejadian penderita *Down Syndrome* di seluruh dunia diperkirakan mencapai 8 juta jiwa [SAF-13]. Kejadian ini akan bertambah tinggi dengan bertambah usia ibu hamil. Resiko melahirkan bayi *Down Syndrome* akan meningkat pada wanita berusia lebih dari 30 tahun dan meningkat tajam pada usia lebih dari 40 tahun, sekitar 60% janin *Down Syndrome* cenderung akan gugur dan 20% akan lahir mati [KAR-13]. Banyaknya gejala dan keterbatasan pengetahuan pasien serta kurangnya pakar mempengaruhi penanganan terhadap penyakit menjadi lambat. Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan pemodelan sistem yang dapat membantu pasien dalam mengidentifikasi sendiri penyakit *down syndrome* pada anak

Pemodelan adalah proses untuk membuat sebuah model. Model adalah representasi dari sebuah bentuk nyata, sedangkan *system* adalah saling keterhubungan dan ketergantungan antar elemen yang membangun sebuah kesatuan, biasanya dibangun untuk mencapai tujuan tertentu. Sebuah pemodelan sistem, dengan demikian merupakan gambaran bentuk nyata yang dimodelkan secara sederhana, menggambarkan konstruksi integrasi hubungan dan ketergantungan elemen, fitur-fitur dan bagaimana sistem tersebut bekerja (Marlissa, 2013). Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pemodelan sistem adalah metode *Naïve Bayes*.

Metode *Naïve Bayes* adalah klasifikasi berdasar teorema Bayes dan digunakan untuk menghitung probabilitas tiap klas dengan asumsi bahwa antar satu kelas dengan kelas yang lain tidak saling tergantung (independen) Pada penelitian sebelumnya. Metode *Naïve Bayes* telah digunakan untuk mendeteksi

penyakit diabetes mellitus (Almira, 2012). metode ini memberikan ruang pada pakar dalam memberikan nilai kepercayaan pada pengetahuan yang diungkapkannya. Pada penelitian mendeteksi penyakit diabetes mellitus, hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 94,4 % dengan data uji sebanyak 18 kasus .

Penelitian sebelumnya mengenai permasalahan penyakit down syndrome pernah diangkat oleh Christine Leonita. Pada penelitian tersebut membahas tentang permasalahan yang dihadapi oleh pasien dalam mendeteksi tingkat retardasi penyakit *down syndrome* pada anak tanpa harus berkonsultasi dengan pakar. Pada penelitian tersebut Christine Leonita membuat sebuah sistem pakar berbasis web untuk mendeteksi dini tingkat retardasi *down syndrome* pada anak. Sistem pakar yang dibuat oleh Christine Leonita secara fungsional telah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pakar dan pasien. Kelemahan dari sistem tersebut yaitu tidak bisa melakukan pendeteksian apabila masukkan gejala tidak sesuai dengan rule dari metode yang dipakai pada sistem tersebut. Sehingga sistem akan melakukan proses apabila gejala yang dimasukkan sesuai dengan rule yang dipakai dalam sistem tersebut (Christine, 2015).

Pada skripsi ini, penulis mencoba untuk mengimplementasikan metode Naïve Bayes untuk mendeteksi penyakit Down Syndrome pada anak dengan judul "**Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Down Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes**" agar nantinya para orang tua atau para petugas kesehatan bisa mengetahui seberapa besar kemungkinan Down Syndrome ini terjadi pada keturunannya dan dapat dilakukan tindakan preventif untuk meminimalisir banyaknya anak yang mempunyai penyakit *Down Syndrome*. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *naïve bayes* sebagai algoritma yang digunakan untuk mendiagnosa pasien. Metode *naïve bayes* digunakan karena metode *naïve bayes* dapat melakukan proses perhitungan walaupun gejala yang dimasukkan pasien tidak sesuai. Karena metode *naïve bayes* tidak menggunakan rule di dalamnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah berikut :

- Bagaimana merancang sebuah pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*
- Bagaimana pengujian pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dirumuskan dapat lebih terfokus, maka penelitian ini dibatasi dalam hal :

- Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data gejala perkembangan pada anak yang mengalami penyakit *down syndrome* dan

tidak mengalami penyakit *down syndrome* yang didapat dari Rumah Sakit Bayangkara Kabupaten Bondowoso.

- b. Data yang digunakan pada penelitian ini hanya data gejala perkembangan anak seperti gejala gangguan pendengaran, gangguan hidung, gangguan saluran cerna, tidak stabilnya tulang kecil, tampilan kunis otot, selah hidung datar, ukuran mulut kecil, lidah besar, matasipit, cacat fisik, riwayat *down syndrome*, manifestasi kulit, kulit keriput, lapisan kulit pendek, kelemahan akal, gangguan tiroid.
- c. Sistem ditujukan untuk pasien yang mengidap penyakit *down syndrome* dan pakar hanya sebagai admin dan pendamping
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman PHP
- e. Pengujian pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak hanya menggunakan pengujian fungsional dan pengujian akurasi.

1.4 Tujuan

- a. Membuat pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*.
- b. Melakukan pengujian pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam mendeteksi sendiri penyakit *down syndrome*. Sehingga pasien dapat melakukan identifikasi dengan lebih cepat dan mudah tanpa harus berkonsultasi secara langsung dengan pakar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang teori - teori penunjang yang membahas penyakit *down syndrome* dan metode *naïve bayes* yang menjadi bahasan utama dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Metode penelitian ini menguraikan tentang metode dan langkah kerja yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir yang terdiri dari

studi literatur, perancangan sistem perangkat lunak, implementasi algoritma, pengujian dan analisa serta penulisan laporan.

BAB IV IMPLEMENTASI

Membahas tentang implementasi metode yang akan digunakan dalam mendeteksi penyakit *down syndrome*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Memuat proses dan hasil pengujian terhadap sistem yang telah direalisasikan.

BAB VI PENUTUP

Memuat kesimpulan dan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai sistem pakar untuk mendeteksi penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes* bukanlah baru pertama kali dilakukan, sudah ada penelitian terdahulu tentang penerapan metode *naïve bayes* tersebut. Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Christine Leonita dengan judul “Web Untuk Deteksi Dini Tingkat Retardasi *Down Syndrome* Pada Anak”. Sistem tersebut akan memberikan diagnosa kepada pasien dengan hasil masuk retardasi *down syndrome* atau tidak. Dan juga Muchammad Rachli dengan judulnya “*Email Filtering Menggunakan Naïve Bayesian*” meneliti tentang suatu sistem *Email Filter* untuk mengidentifikasi *email* sebagai *spam* atau *legitimate mail* dengan metode *Naïve Bayes*. Tabel 2.1 *state of the art* yang membedakan dua penelitian tersebut beserta usulan yang diajukan dalam penelitian ini.

Hasil penelitian sebelumnya dapat menjadi informasi dan acuan bagi penelitian saat ini yang menerapkan metode yang sama. Penelitian sebelumnya sebagai penguat referensi metode pada penelitian kali ini tentang penggunaan metode *naïve bayes* pada permasalahan mendeteksi penyakit *down syndrome* pada anak.

Penelitian-penelitian diatas berbeda dengan penelitian kali ini, dimana penelitian ini membuat pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*. Pada pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* ini akan mendeteksi pasien terkena *down syndrome* atau tidak terkena *down syndrome* dengan menginputkan gejala-gejala pada form konsultasi yang sudah disediakan. Pemodelan sistem pakar yang akan dibuat ini akan memberikan kemudahan pasien dalam mendeteksi sendiri penyakit *down syndrome* yang diderita oleh pasien tanpa pasien datang langsung untuk berkonsultasi dengan pakar atau dokter spesialis anak. Metode *naïve bayes* yang akan diterapkan pada pemodelan sistem pakar ini akan menghitung pembobotan gejala yang akan diinputkan oleh pasien sekaligus akan memberikan hasil diagnosa yang akan muncul pada halaman pasien konsultasi. Hasil diagnose yang akan muncul pada halaman pasien berupa *statement* terkena *down syndrome* atau tidak terkena *down syndrome* beserta nilai persentase dari hasil diagnosa tersebut.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

Judul	Obyek Input Parameter	MetodeProses	Output Hasil&Akurasi
Web Untuk Deteksi Dini Tingkat Retardasi <i>Down Syndrome</i> Pada Anak (Christine, 2015)	Input berupa gejala – gejala pada penderita <i>Down Syndrome</i>	Sistem memproses data yang telah diinputkan user kemudian diproses dengan algoritma <i>forward chaining</i> yang diambil dari pakar	Sistem Mendiagnosa pasien terkena retardasi <i>down syndrome</i> atau tidak
<i>Email Filtering</i> Menggunakan <i>Naive Bayesian</i> (Muhammad, 2017)	Input berupa nilai akurasi, <i>false positive</i> dan <i>false negative</i>	Sistem memproses data yang telah diinput user dan diproses dengan menggunakan metode <i>Naive Bayes</i> untuk menghitung rata-rata <i>training</i> yang dilakukan per- <i>email</i> untuk mendapatkan keakuratan klasifikasi yang baik	Dapat menyimpulkan keakuratan klasifikasi yang baik untuk email filtering

Sumber: Tinjauan Pustaka

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori berisi tentang teori-teori yang mendukung usulan penelitian saat ini. Seperti definisi sistem pemodelan, Metode *Naïve Bayes*, Penyakit *Down Syndrome*, Pengujian Fungsional, Pengujian Akurasi.

2.2.1 Pemodelan

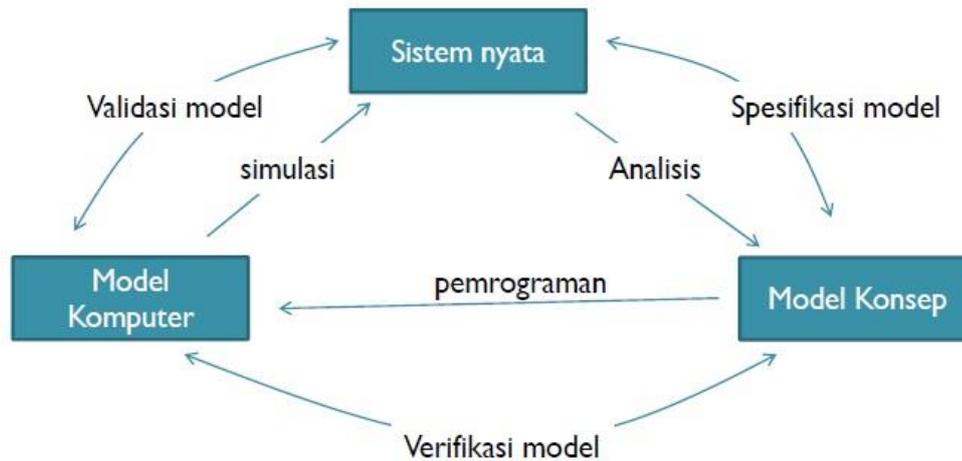
Julius Marlissa (2013) menyatakan Pemodelan adalah proses untuk membuat sebuah model. Model adalah representasi dari sebuah bentuk nyata, sedangkan system adalah saling keterhubungan dan ketergantungan antar elemen yang membangun sebuah kesatuan, biasanya dibangun untuk mencapai tujuan tertentu. Sebuah pemodelan sistem merupakan gambaran bentuk nyata yang dimodelkan secara sederhana, menggambarkan konstruksi integrasi hubungan dan ketergantungan elemen, fitur-fitur dan bagaimana sistem tersebut bekerja (Marlissa, 2013).

Model adalah representasi atau abstraksi sederhana dari suatu kondisi nyata. Model biasanya menyederhanakan karena kenyataan lebih kompleks untuk digambarkan secara terperinci dan kebanyakan kompleksitas sebenarnya tidak relevan dalam menyelesaikan masalah yang spesifik (Turban, 2005). Model dapat merupakan tiruan dari suatu benda, sistem atau kejadian yang sesungguhnya yang hanya berisi informasi-informasi yang dianggap penting untuk ditelaah. Pemodelan sistem merupakan kumpulan aktivitas dalam pembuatan model dimana model merupakan perwakilan atau abstraksi dari sebuah obyek atau situasi aktual suatu penyederhanaan dari suatu realitas yang kompleks (Bacharuddin, 2011).

Sebuah model sistem bertujuan untuk menganalisa dan memberi prediksi yang sangat mendekati kenyataan sebelum sebuah sistem nantinya di implementasikan. Dalam pengertian secara umum model adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu objek, sistem, atau konsep, yang sering kali berupa penyederhanaan atau idealisasi. Bentuknya dapat berupa model fisik (maket, bentuk prototipe), model citra (gambar, komputerisasi, grafis dll), atau rumusan matematis. Seperti pada gambar 2.1 yang menjelaskan tentang hubungan model dengan sistem nyata.

Dalam membuat sebuah model sistem yang baik ada beberapa kriteria di dalam yang harus dipenuhi :

- a. Mudah dimengerti pemakainya
- b. Harus mempunyai tujuan yang jelas
- c. Dinyatakan secara jelas dan lengkap
- d. Mudah dikontrol dan di manipulasi oleh pemakai
- e. Mengandung pemecahan masalah yang penting dan jelas
- f. Mudah diubah, mempunyai prosedur modifikasi
- g. Dapat berkembang dari sederhananya menuju kompleks



Gambar 2.1 Hubungan Model Dengan Sistem Nyata

Sumber: (Marlissa, 2013)

Kesimpulannya pemodelan sistem pakar adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu sistem pakar yang berupa *prototype* dari sistem yang telah dibuat.

Proses pembuatan model sistem pakar bertujuan untuk menganalisa dan memberi prediksi yang sangat mendekati kenyataan sebelum sebuah sistem nantinya diimplementasikan. Model sistem harus mudah dimengerti oleh pemakainnya, mudah dikontrol dan dimanipulasi oleh pemakainnya, dapat berkembang dari sederhananya menuju ke kompleks dan harus mempunyai tujuan yang jelas

• **Jenis-Jenis Model Sistem**

a. Model Ikonik

Model ikonik merupakan model yang dalam suatu skala tertentu meniru sistem aslinya. Karakteristik model ikonik biasanya sama dengan hal yang diwakili, model ikonik amat sesuai untuk menerangkan kejadian pada waktu yang spesifik. Model ikonik dapat memiliki bentuk dua dimensi, misalnya cetak biru, foto, peta atau tiga dimensi, misalnya *prototype*.

Model ikonik tidak bisa berdimensi lebih dari tiga dimensi karena tidak mungkin lagi dikonstruksi secara fisik sehingga diperlukan kategori model simbolik. Contoh model ikonik (Fahrijal, 2013) :

- foto udara
- grafik
- pie chart



b. Model Analog (Model Diagramatik)

Model analog meniru sistem aslinya dengan hanya mengambil beberapa karakteristik utama dan menggambarkannya dengan benda atau sistem lain secara analog.

Model ini lebih sering dipakai dari pada model ikonik karena kemampuannya untuk mengetengahkan karakteristik dari kejadian yang dikaji. Model analog banyak berkesesuaian dengan penjabaran hubungan kuantitatif antara sifat dan klas-klas yang berbeda. Dengan melalui transformasi sifat menjadi analognya, maka kemampuan membuat perubahan dapat ditingkatkan. Contoh model analog ini adalah kurva permintaan, kurva distribusi frekuensi pada statistik, dan diagram alir (Fahrijal, 2013).

c. Model Simbolik (Model Matematik)

Pada hakekatnya, ilmu sistem memusatkan perhatian kepada model simbolik sebagai perwakilan dari realitas yang sedang dikaji. Format model simbolik dapat berupa bentuk angka, simbol, dan rumus. Jenis model simbolik yang umum dipakai adalah suatu persamaan (equation). Bentuk persamaan adalah tepat, singkat, dan mudah dimengerti. Simbol persamaan tidak saja mudah dimanipulasi dari pada kata-kata, namun juga lebih cepat ditangkap maksudnya.

Suatu persamaan adalah bahasa universal pada penelitian operasional dan ilmu sistem, dimana dipakai suatu logika simbolis. Permodelan mencakup suatu pemilihan dari karakteristik dari perwakilan abstrak yang paling tepat pada situasi yang terjadi. Pada umumnya, model matematis dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian. Suatu model adalah bisa statik atau dinamik. Model statik memberikan informasi tentang peubah-peubah model hanya pada titik tunggal dari waktu. Model dinamik mampu menelusuri jalur waktu dari peubah-peubah model.

Model dinamik lebih sulit dan mahal pembuatannya, namun memberikan kekuatan yang lebih tinggi pada analisis dunia nyata. Warna yang konsisten, tata letak, kapitalisasi, font, dan sebagainya. Memungkinkan pengguna sering untuk menggunakan jalan pintas untuk meningkatkan laju singkatan menggunakan interaksi, tombol khusus, perintah tersembunyi, dan makro.

Penawaran informatif umpan balik untuk setiap tindakan pengguna, sistem harus merespon dalam beberapa cara (dalam desain web, hal ini dapat dicapai dengan DHTML misalnya, tombol akan membuat suara klik atau mengubah warna saat diklik untuk menampilkan sesuatu yang pengguna telah terjadi) (Fahrijal, 2013).

2.2.1.1 Sistem Pakar

Turban (2001) menyatakan bahwa Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia, dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia [MUH-13]. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman

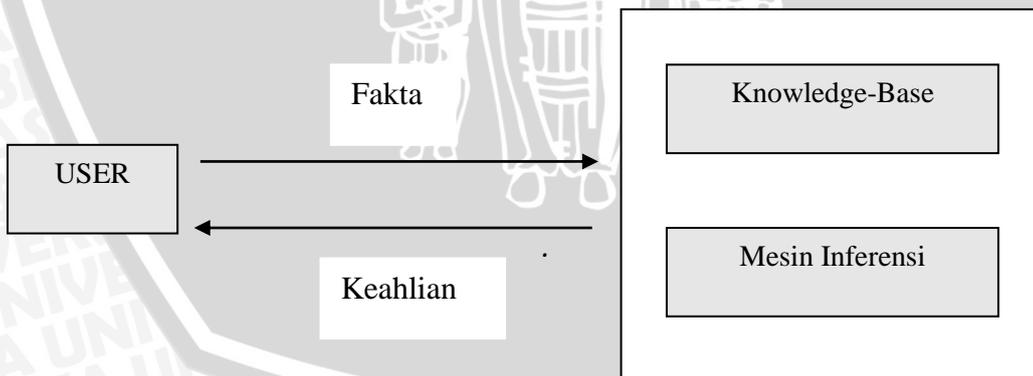
tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli.

Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik 'sedikit' rumit ataupun rumit sekalipun 'tanpa' bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman (Muhammad, 2013).

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Muhammad, 2013):

1. Terbatas pada *domain* keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.

Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubsitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah tertentu, seperti pada gambar 2.2 (Muhammad, 2013).

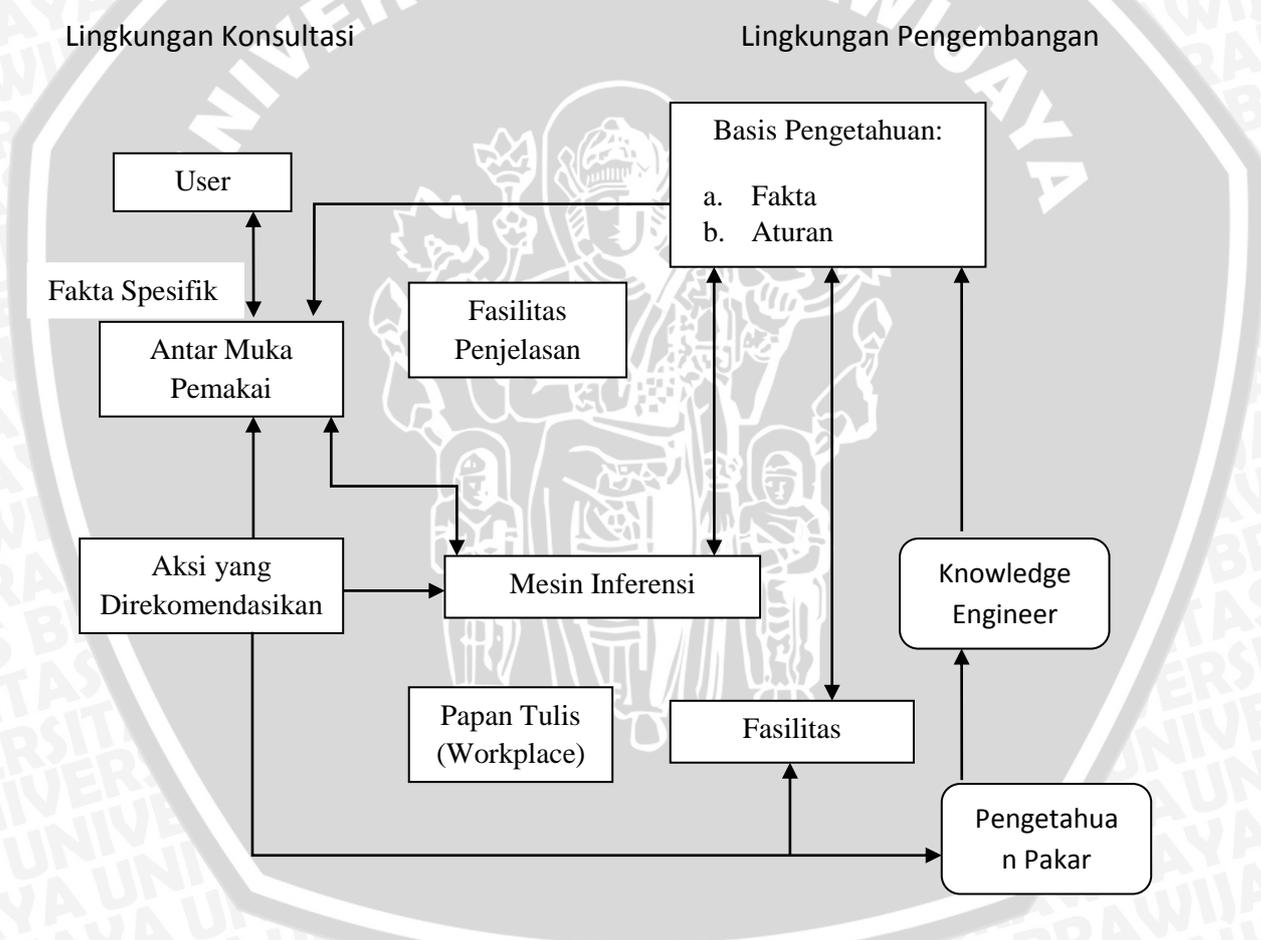


Gambar 2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Sumber: (Psycholovegy, 2012)

- **Struktur Sistem Pakar**

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan sistem pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam computer yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu, digambarkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Skematis Sistem Pakar

Sumber: (Psycholovegy, 2012)

Komponen-komponen yang ada pada sistem pakar adalah (Muhammad, 2013). :



1. Subsistem penambahan pengetahuan
Bagian ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari ahli, buku, basis data penelitian, dan gambar.
2. Basis pengetahuan.
Berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja didalam domain tertentu. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan yaitu (Muhammad, 2013):
 - a. Penalaran berbasis aturan (Rule Based Reasoning)
Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan dipresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IFTHEN. Bentuk ini digunakan apabila memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan sipakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.
 - b. Penalaran berbasis kasus (Case Based Reasoning)
Pada penalaran berbasis kasus, basispengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya. Kemudian akan diturunkan suatu keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu bentuk ini juga digunakan apabila telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.
3. Motor Inferensi (Inference engine).
Program yang berisi metodologi yang digunakan melakukan penalaran terhadap informasi-informasi. Dalam basis pengetahuan dan dalam blackboard (workplace), serta digunakan untuk menformulasikan kesimpulan. Ada 3 elemen utama dalam motor inferensi yaitu [MUH-13]:
 - a. *Interpreter*: mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
 - b. *Scheduler*: akan mengontrol agenda.
 - c. *Consistency enforcer*: akan berusaha memelihara kekonsistenan dalam mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.
4. *Blackboard*, yang merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang terjadi yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.
5. Antarmuka, yang digunakan untuk media komunikasi antara user dan program.
6. Subsistem Penjelasan, dapat digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan :
 - a. Mengapa suatu pertanyaan dinyatakan oleh sistem pakar.

- b. Bagaimana konklusi dicapai.
- c. Mengapa ada alternatif yang dibatalkan.
- d. Rencana apa yang digunakan untuk mendapat solusi.

2.2.2 Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak. Dalam bidang kedokteran teorema bayes sudah dikenal tetapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern (Cutler: 1991). Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistik yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan (Muhammad, 2007)..

2.2.3.1 Naïve Bayes Klasifikasi

Naive bayes classifier mengestimasi peluang kelas bersyarat dengan mengasumsikan bahwa atribut adalah independen secara bersyarat yang diberikan dengan label kelas y . Asumsi independen bersyarat dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan (2-1).

$$P(X|Y = y) = \prod_{i=1}^d P(X_i|Y = y) \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana:

$P(X|Y = y)$ = Klasifikasi pada kelas X.

$\prod_{i=1}^d P(X_i|Y = y)$ = Numerator

dengan tiap set atribut $X = \{X_1, X_2, \dots, X_d\}$ terdiri dari d atribut.

2.2.3.2 Independensi Bersyarat

Sebelum menyelidiki lebih detail bagaimana *naive bayes classifier* bekerja, terlebih dahulu diuji notasi independensi bersyarat. Anggap X , Y , dan Z melambangkan tiga set variabel acak. Variabel di dalam X dikatakan independen secara bersyarat Y , yang diberikan Z jika sesuai kondisi dinyatakan dalam persamaan (2-2).

$$P(X|Y, Z) = P(X|Z) \dots\dots\dots(2-2)$$

Dimana:

$P(X|Y, Z)$ = Notasi Independensi Bersyarat



$P(X|Z)$ = Peluang Posterior untuk tiap kelas X

Contoh independensi bersyarat adalah hubungan panjang lengan manusia dengan kemampuan membacanya. Dapat diamati bahwa orang dengan lengan lebih panjang cenderung memiliki tingkat kemampuan membaca lebih tinggi. Hubungan ini dapat dijelaskan dengan kehadiran faktor *confounding*, yaitu usia. Seorang anak kecil cenderung memiliki lengan lebih pendek dan kemampuan membaca lebih sedikit dibanding orang dewasa. Jika usia seseorang ditetapkan, maka hubungan yang diamati antara panjang lengan dan kemampuan membaca akan hilang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa panjang lengan dan kemampuan membaca adalah independen secara bersyarat ketika variabel usia ditetapkan (Muhammad, 2007).

Independensi bersyarat antara X dan Y juga dapat ditulis dalam bentuk serupa dengan Persamaan (2-3):

$$\begin{aligned}
 P(X,Y|Z) &= \frac{P(X,Y,Z)}{P(Z)} \\
 &= \frac{P(X,Y,Z)}{P(Y,Z)} \times \frac{P(Y,Z)}{P(Z)} \\
 &= P(X|Y,Z) \times P(Y|Z) \\
 &= P(X|Z) \times P(Y|Z) \dots\dots\dots(2-3)
 \end{aligned}$$

Dimana:

$P(X,Y|Z)$ = Notasi Independensi Bersyarat

$P(X,Y,Z)$ = Tiga set variable acak

$P(Z)$ = Kelas Z

Persamaan (2-3) digunakan untuk memperoleh baris terakhir Persamaan.

2.2.3.3 Cara Kerja Naïve Bayes Classifier

Asumsi independen bersyarat, termasuk menghitung peluang bersyarat untuk setiap kombinasi X, hanya memerlukan mengestimasi peluang bersyarat untuk tiap X_i yang diberikan Y. Pendekatan selanjutnya lebih praktis karena tidak mensyaratkan *training set* sangat besar untuk memperoleh estimasi peluang yang baik.



Untuk mengklasifikasi tes *record*, *naive bayes classifier* menghitung peluang posterior untuk tiap kelas Y dinyatakan dalam persamaan (2-4).

$$P(Y|X) = \frac{P(Y) \prod_{i=1}^d P(X_i|Y)}{P(X)} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana:

$P(Y|X)$ = Peluang Posterior untuk tiap kelas Y

$P(Y) \prod_{i=1}^d P(X_i|Y)$ = Numerator

$P(X)$ = Kelas X

$P(X)$ adalah tetap untuk seluruh Y , cukup untuk memilih kelas yang memaksimalkan istilah numerator, $P(Y) \prod_{i=1}^d P(X_i|Y)$.

Data latih yang ada pada system, data ini digunakan sebagai perhitungan pada metode bayes untuk mencari sebuah nilai peluang dari kemungkinan-kemungkinan gejala yang di alami oleh user.

2.2.3. Down Syndrome

Down syndrome adalah suatu kondisi keterbelakangan perkembangan fisik dan mental pada anak yang disebabkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom (Cuncha, 1992). Pada tahun 1959 seorang ahli genetika Perancis Jerome Lejeune dan para koleganya, mengidentifikasibasis genetiknya. Manusia secara normal memiliki 46 kromosom, sejumlah 23 diturunkanoleh ayah dan 23 lainnya diturunkan oleh ibu. Para individu yang mengalami *down syndrome* hampir selalu memiliki 47 kromosom, bukan 46. Ketika terjadi pematangan telur, 2 kromosom pada pasangan kromosom 21, yaitu kromosom terkecil gagal membelah diri. Jika telur bertemu dengan sperma, akan terdapat kromosom 21 yang istilah teknisnya adalah trisomi 21 (Psycholovegy, 2012).

Down syndrome bukanlah suatu penyakit maka tidak menular, karena sudah terjadi sejak dalam kandungan. Bayi yang mengalami *down syndrome* jarang dilahirkan oleh ibu yang berusia di bawah 30 tahun, tetapi risiko akan bertambah setelah ibu mencapai usia di atas 30 tahun. Kemungkinan wanita berumur 30 tahun melahirkan bayi dengan *down syndrome* adalah 1:1000. Sedangkan jika usia kelahiran adalah 35 tahun, kemungkinannya adalah 1:400. Pada usia 40 tahun, kemungkinannya sedikit di atas 1 dari 100 bayi, dan pada usia 50 tahun, hampir 1 dari 10 bayi. Risiko terjadinya *down syndrome* juga lebih tinggi pada ibu yang berusia dibawah 18 tahun. Angka kejadian kelainan *down syndrome* mencapai 1 dalam 1000 kelahiran. Di Amerika Serikat, setiap tahun lahir 3000



sampai 5000 anak dengan kelainan ini. Sedangkan di Indonesia prevalensinya lebih dari 300 ribu jiwa (Sobbrie, 2008) (Psycholovegy, 2012).

2.2.3.1 Faktor Penyebab Down syndrome

Adapun penyebab *down syndrome* adalah (Psycholovegy, 2012):

- Perkembangan kromosom yang tidak normal jumlah kromosom yang berbeda dari manusia normal, manusia normal memiliki 46 kromosom sedangkan individu yang mengalami *down syndrome* hampir selalu memiliki 47 kromosom.
- Kurangnya zat-zat tertentu yang menunjang perkembangan sel syaraf pada saat bayi masih di dalam kandungan, seperti kurangnya zat iodium.
- Pada kehamilan ibu yang berusia lebih dari 35 tahun memiliki risiko cukup besar melahirkan bayi *down syndrome*.
- Di kalangan 5 % lagi anak-anak *down syndrome* disebabkan oleh mekanisma yang dinamakan "Translocation". Keadaan ini biasanya berlaku oleh pemindahan bahan genetik dari kromosom 14 kepada kromosom 21. Bilangan kromosomnya normal yaitu 23 pasang atau jumlah kesemuanya 46 kromosom. Mekanisme ini biasanya berlaku pada ibu-ibu di peringkat umur yang lebih muda. Sebahagian kecil *down syndrom* disebabkan oleh mekanisma yang dinamakan "mosaic".

2.2.3.2 Gejala Down Syndrome

Beberapa gejala *down syndrome* yang nampak sebagai berikut (Widdo, 2012):

- Penderita dengan tanda khas sangat mudah dikenali dengan adanya penampilan fisik yang menonjol berupa bentuk kepala yang relatif kecil dari normal (*microcephaly*) dengan bagian *anteroposterior* kepala mendatar.
- Sifat pada kepala, muka dan leher : Mereka mempunyai paras muka yang hampir sama seperti muka orang Mongol.
- Pada bagian wajah biasanya tampak sela hidung yang datar. Pangkal hidungnya kemek. Jarak diantara 2 mata jauh dan berlebihan kulit di sudut dalam. Ukuran mulut adalah kecil dan ukuran lidah yang besar menyebabkan lidah selalu terjulur. Mulut yang mengecil dan lidah yang menonjol keluar (*macroglossia*). Pertumbuhan gigi lambat dan tidak teratur, paras telinga adalah lebih rendah. Kepala biasanya lebih kecil dan agak lebar dari bahagian depan ke belakang, lehernya agak pendek.
- Seringkali mata menjadi sipit dengan sudut bagian tengah membentuk lipatan (*epicanthal folds*) (80%), *white Brushfield spots* di sekeliling lingkaran di sekitar iris mata (60%), *medial epicanthal folds*, *keratoconus*, *strabismus*, katarak (2%), dan *retinal detachment*. Gangguan penglihatan karena adanya perubahan pada lensa dan kornea
- Manifestasi mulut : gangguan mengunyah menelan dan bicara. *Scrotal tongue*, rahang atas kecil (*hypoplasia maxilla*), keterlambatan

pertumbuhan gigi, *hypodontia*, *juvenile periodontitis*, dan kadang timbul bibir sumbing

- *Hypogenitalism* (penis), *scrotum*, dan testes kecil, *hypospadia*, *cryptorchism*, dan keterlambatan perkembangan pubertas
- Manifestasi kulit : kulit lembut, kering dan tipis, *Xerosis* (70%), *atopic dermatitis* (50%), *palmoplantar hyperkeratosis* (40-75%), dan *seborrheic dermatitis* (31%), *Premature wrinkling of the skin*, *cutis marmorata*, and *acrocyanosis*, *Bacteria infections*, *fungal infections (tinea)*, and *ectoparasitism (scabies)*, *Elastosis perforans serpiginosa*, *Syringomas*, *Alopecia areata* (6-8.9%), *Vitiligo*, *Angular cheilitis*
- Tanda klinis pada bagian tubuh lainnya berupa tangan yang pendek termasuk ruas jari-jarinya serta jarak antara jari pertama dan kedua baik pada tangan maupun kaki melebar.
- Sementara itu lapisan kulit biasanya tampak keriput (*dermatoglyphics*).
- Kelainan kromosom ini juga bisa menyebabkan gangguan atau bahkan kerusakan pada sistim organ yang lain. Pada bayi baru lahir kelainan dapat berupa congenital heart disease. kelainan ini yang biasanya berakibat fatal karena bayi dapat meninggal dengan cepat. Masalah jantung yang paling kerap berlaku ialah jantung berlubang seperti *Ventricular Septal Defect* (VSD) yaitu jantung berlubang diantara bilik jantung kiri dan kanan atau *Atrial Septal Defect* (ASD) yaitu jantung berlubang diantara atria kiri dan kanan. Masalah lain adalah termasuk salur arteriosis yang berkekalan (*Patent Ductus Ateriosis / PDA*). Bagi kanak-kanak *down syndrome* boleh mengalami masalah jantung berlubang jenis kebiruan (*cynotic spell*) dan susah bernafas.
- Pada sistim pencernaan dapat ditemui kelainan berupa sumbatan pada esofagus (*esophageal atresia*) atau duodenum (*duodenal atresia*).
- Saluran esofagus yang tidak terbuka (atresia) ataupun tiada saluran sama sekali di bahagian tertentu esofagus. Biasanya ia dapat dekesan semasa berumur 1 – 2 hari dimana bayi mengalami masalah menelan air liurnya. Saluran usus kecil *duodenum* yang tidak terbuka penyempitan yang dinamakan "*Hirshprung Disease*". Keadaan ini disebabkan sistem saraf yang tidak normal di bagian rektum. Biasanya bayi akan mengalami masalah pada hari kedua dan seterusnya selepas kelahiran di mana perut membuncit dan susah untuk buang air besar. Saluran usus rectum atau bagian usus yang paling akhir (dubur) yang tidak terbuka langsung atau penyempitan yang dinamakan "*Hirshprung Disease*". Keadaan ini disebabkan sistem saraf yang tidak normal di bagian rektum. Biasanya bayi akan mengalami masalah pada hari kedua dan seterusnya selepas kelahiran di mana perut membuncit dan susah untuk buang air besar Apabila anak sudah mengalami sumbatan pada organ-organ tersebut biasanya akan diikuti muntah-muntah. Pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan kromosom melalui *amniocentesis* bagi para ibu hamil terutama pada bulan-bulan awal kehamilan. Terlebih lagi

ibu hamil yang pernah mempunyai anak dengan sindrom down atau mereka yang hamil di atas usia 40 tahun harus dengan hati-hati memantau perkembangan janinnya karena mereka memiliki risiko melahirkan anak dengan sindrom down lebih tinggi.

- Sifat pada tangan dan lengan : Sifat-sifat yang jelas pada tangan adalah mereka mempunyai jari-jari yang pendek dan jari kelingking membengkok ke dalam. Tapak tangan mereka biasanya hanya terdapat satu garisan urat dinamakan "*simian crease*".
- Tampilan kaki : Kaki agak pendek dan jarak di antara ibu jari kaki dan jari kaki kedua agak jauh terpisah dan tapak kaki.
- Tampilan klinis otot : mempunyai otot yang lemah menyebabkan mereka menjadi lembik dan menghadapi masalah lewat dalam perkembangan motor kasar. Masalah-masalah yang berkaitan Kanak-kanak down syndrom mungkin mengalami masalah kelainan organ-organ dalam terutama sekali jantung dan usus.
- Down syndrom mungkin mengalami masalah *Hipotiroidism* yaitu kurang hormon tairoid. Masalah ini berlaku di kalangan 10 % kanak-kanak *down syndrome*.
- *Down syndrome* mempunyai ketidakstabilan di tulang-tulang kecil di bagian leher yang menyebabkan berlakunya penyakit lumpuh (*atlantoaxial instability*) dimana ini berlaku di kalangan 10 % kanak-kanak *down syndrome*.
- Sebagian kecil mereka mempunyai risiko untuk mengalami kanker sel darah putih yaitu *leukimia*.
- Pada otak penderita *Down Syndrome*, ditemukan peningkatan rasio APP (*amyloid precursor protein*) seperti pada penderita *Alzheimer*.
- Masalah Perkembangan Belajar
- *Down syndrome* secara keseluruhannya mengalami keterbelakangan perkembangan dan kelemahan akal. Pada peringkat awal pembesaran mereka mengalami masalah lambat dalam semua aspek perkembangan yaitu lambat untuk berjalan, perkembangan motor halus dan bercakap. Perkembangan sosial mereka agak menggalakkan menjadikan mereka digemari oleh ahli keluarga. Mereka juga mempunyai sifat periang. Perkembangan motor kasar mereka lambat disebabkan otot-otot yang lembek tetapi mereka akhirnya berjaya melakukan hampir semua pergerakan kasar.
- Gangguan tiroid
- Gangguan pendengaran akibat infeksi telinga berulang dan otitis serosa
- Usia 30 tahun menderita *demensia* (hilang ingatan, penurunan kecerdasan dan perubahan kepribadian)
- Penderita DS sering mengalami gangguan pada beberapa organ tubuh seperti hidung, kulit dan saluran cerna yang berkaitan dengan alergi. Penanganan alergi pada penderita DS dapat mengoptimalkan gangguan yang sudah ada.

44 % *down syndrome* hidup sampai 60 tahun dan hanya 14 % hidup sampai 68 tahun. Tingginya angka kejadian penyakit jantung bawaan pada penderita ini yang mengakibatkan 80 % kematian. Meningkatnya resiko terkena *leukimia* pada *down syndrome* adalah 15 kali dari populasi normal. Penyakit *Alzheimer* yang lebih dini akan menurunkan harapan hidup setelah umur 44 tahun.

2.2.4. Pengujian Fungsional

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui bahwa program dapat melakukan apa yang seharusnya dilakukan dan untuk menemukan sebuah kesalahan pada program sebelum program tersebut mulai digunakan. Proses pengujian perangkat lunak memiliki dua tujuan (Daria, 2015):

- Menunjukkan kepada pengembang dan pengguna bahwa perangkat lunak memenuhi spesifikasi kebutuhan.
- Menemukan situasi di mana perilaku dari perangkat lunak terdapat sebuah kesalahan, hal yang tidak diinginkan atau tidak sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Perilaku tersebut seperti *system crashes*, interaksi antar sistem, kesalahan dalam komputasi dan perubahan data.

Metode dalam pengujian terdiri atas *white box testing* dan *black box testing*. *White box testing* merupakan pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan dengan menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural. *Black box testing* merupakan pengujian yang fokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. *Black box testing* hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak (Daria, 2015).

2.2.5. Pengujian Akurasi

Pengujian sistem yang menerapkan suatu metode dalam implementasinya membutuhkan pengujian untuk melihat akurasi sistem. Akurasi merupakan ukuran kedekatan suatu hasil pengukuran dengan angka sebenarnya (*true value / refrence value*). Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memberikan kesimpulan. Perhitungan akurasi dapat menggunakan rumus seperti pada persamaan (2-20) (Daria, 2015).

$$Akurasi = \frac{\sum data\ uji\ benar}{\sum data\ uji} \times 100\% \dots \dots \dots (2-5)$$

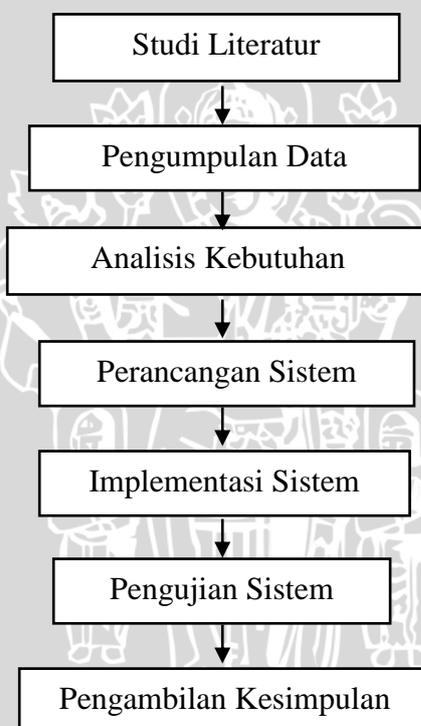


BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas metode – metode yang akan digunakan dalam pembuatan pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* berdasarkan faktor resiko menggunakan metode *naïve bayes* serta perancangan sistem yang akan dibuat.

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan, implementasi sistem, pengujian dan kesimpulan. Tahapan dalam penelitian tersebut dapat diilustrasikan dengan menggunakan blok diagram metodologi penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1.1. Studi Literatur

Pada studi literature ini akan menjelaskan dasar teori yang akan digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir ini. Teori pendukung tersebut antara lain:

- a. Penyakit *Down Syndrome*
- b. Pemodelan Sistem Pakar
- c. *Naïve Bayes*
- d. MySQL
- e. XAMPP
- f. PHP
- g. PhpMyAdmin

3.1.2. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data penelitian yang dibutuhkan adalah definisi penyakit dan gejala – gejala yang timbul pada penyakit *down syndrome* serta mengklasifikasikan data real dari pakar untuk di lakukan proses perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Sumber data diperoleh dari beberapa kali hasil wawancara yang dilakukan dengan dokter spesialis anak dari Rumah Sakit Bhayangkara Bondowoso. Dari hasil wawancara dengan pakar penulis mendapatkan data pengetahuan tentang penyakit *down syndrome* serta data *real* dari pemeriksaan pakar ke pasien untuk dilakukan proses perhitungan *Naïve Bayes*.

3.1.3. Analisis Kebutuhan Perangkat

Analisa kebutuhan perangkat ini bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan Pemodelan Sistem Pakar Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Dengan Menggunakan Metode *Naïve Bayes*. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Metode *Naïve Bayes* digunakan dalam penelitian ini untuk pengimplementasiannya.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digun kan dalam pembuatan pemodelan sistem pakar ini antara lain :

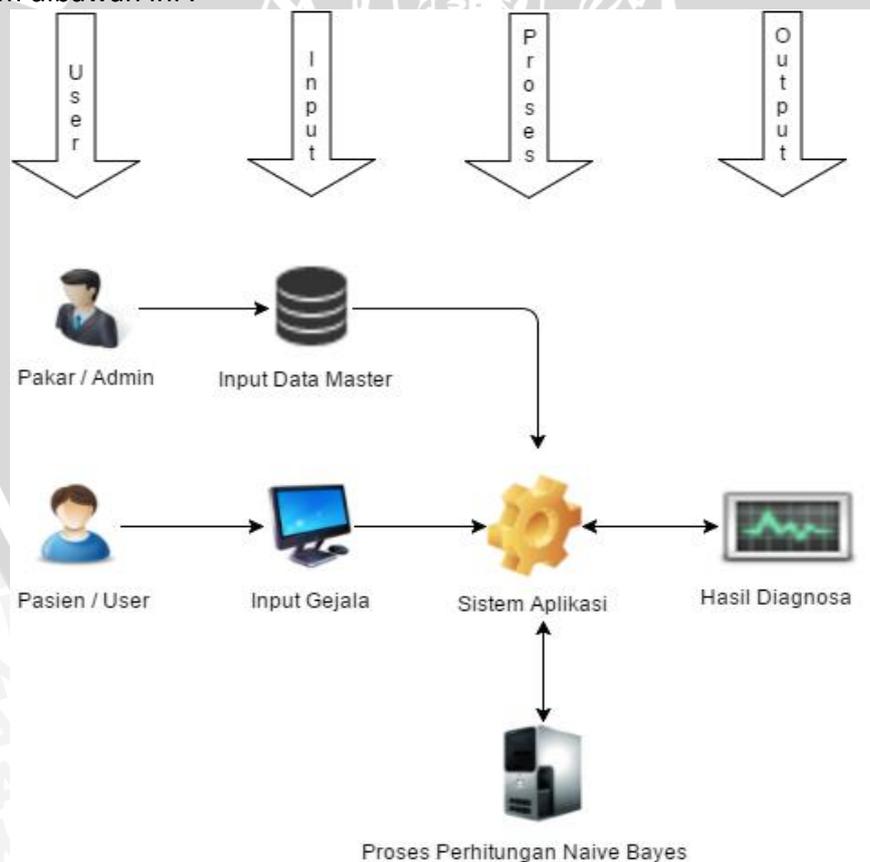
1. Kebutuhan *Hardware*, antara lain :
 - Laptop / PC
 - Modem USB
 - Mouse
2. Kebutuhan *Software*, antara lain :
 - Microsoft Windows 8 Pro sebagai sistem operasi
 - Microsoft Office Proffesional 2010 sebagai aplikasi untuk penulisan dan penyusunan laporan penelitian
 - MySQL sebagai server *Database Management System*

- NetBeans IDE 7.0 sebagai aplikasi untuk pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP
 - Notepad++ sebagai alternatif pemrograman PHP
3. Data yang dibutuhkan antara lain :
- Data faktor penyakit down syndrome
 - Data real hasil diagnosa pakar
 - Data gejala terkena down syndrome

3.1.4. Perancangan

Pemodelan sistem pakar yang dibangun akan digunakan untuk mengidentifikasi penyakit *down syndrome* pada anak. Metode yang dipakai adalah *Naïve Bayes*, yaitu metode untuk melakukan proses perhitungan derajat kepastian dari gejala setiap keluhan yang dimasukkan oleh pengguna. Hasil *output* dari sistem antara lain : menentukan user terkena *down syndrome* atau tidak terkena *down syndrome* dan persentase tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diambil.

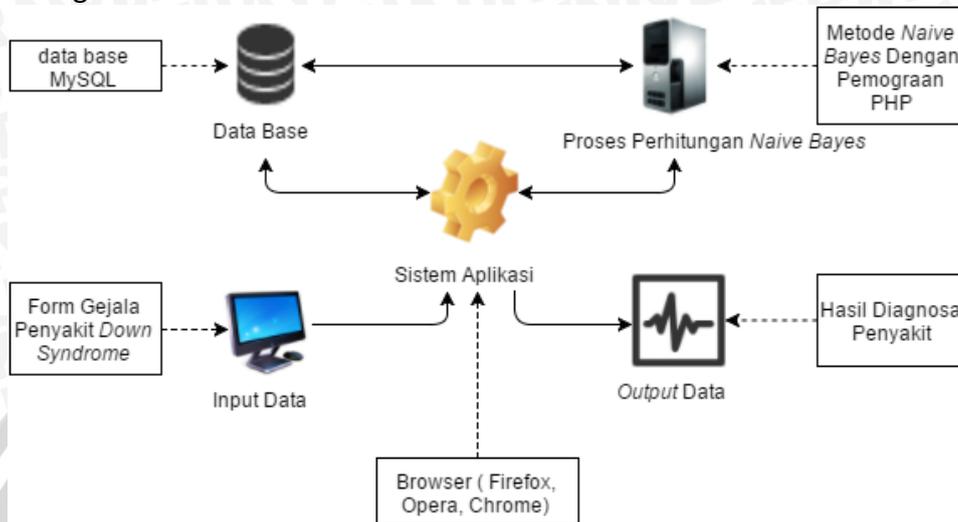
Perancang aplikasi sistem dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3.2 blok diagram dibawah ini :



Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Aplikasi

3.1.5. Implementasi Sistem

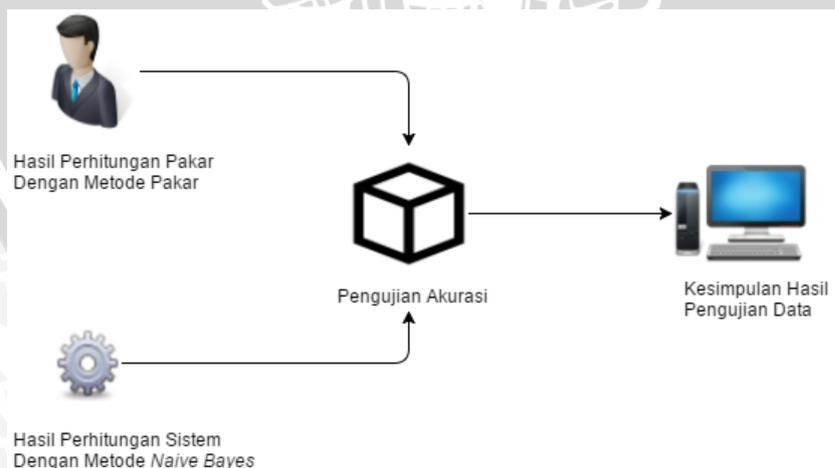
Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu pada perancangan aplikasi. Berikut merupakan blok diagram implementasi sistem yang ditunjukkan oleh gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem

3.1.6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian keberhasilan dan akurasi sistem yang telah dibuat pada tahap implementasi. Pengujian dilakukan dengan cara memeriksa sistem apakah sudah bisa beroperasi dengan baik atau masih ada *error* atau *bug* yang perlu diperbaiki. Berikut ini adalah blok diagram pengujian sistem yang dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Sistem

3.1.7. Pengambilan Kesimpulan

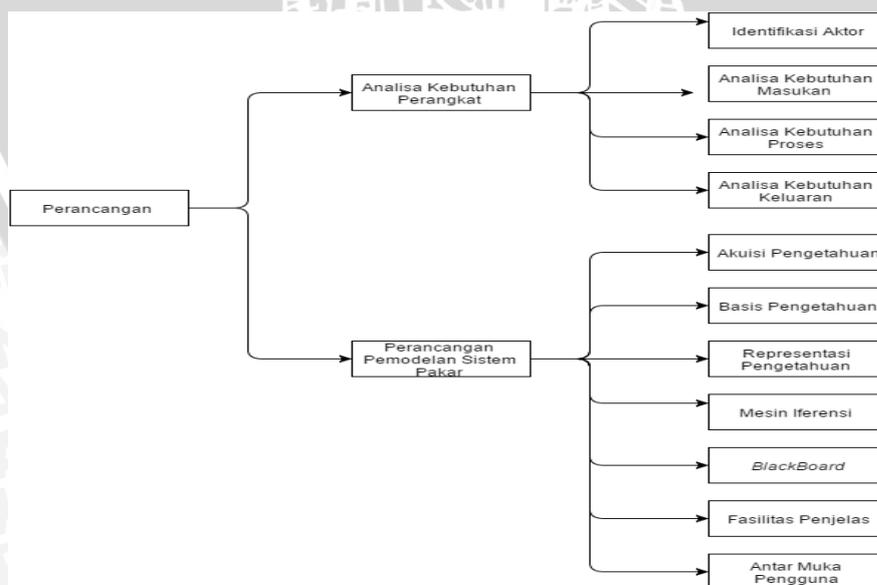
Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode yang diterapkan. Pada tahap terakhir dari penelitian ini adalah saran. Saran tersebut bisa untuk perbaikan dan juga untuk pertimbangan pengembangan perangkat lunak untuk selanjutnya.

3.2. Perancangan

Perancangan dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu proses analisa kebutuhan perangkat, perancangan pemodelan sistem pakar dan perancangan perangkat lunak. Pada tahap analisa kebutuhan perangkat terdiri atas identifikasi actor, analisa kebutuhan masukan, analisa kebutuhan proses, dan analisa kebutuhan keluaran. Perancangan pada pemodelan sistem sendiri terdiri dari perancangan akuisisi, pengetahuan, basis pengetahuan, representasi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, fasilitas penjelas, dan *interface user*. Perancangan perangkat lunak meliputi pembuatan *Entity Relationship Diagram*, *Context Diagram*, dan *Data Flow Diagram*. Model Tree dari perancangan pemodelan sistem dapat dilihat lebih jelasnya pada gambar 3.5

3.2.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi sistem yang dibutuhkan agar tidak menyimpang dari permasalahan dan tujuan penelitian. Analisis kebutuhan yang akan dijabarkan meliputi analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan keluaran. Guna mendefinisikan kebutuhan sistem digunakan analisa tersruktur, yaitu dengan merancang *flowchart* sistem, ERD (*Entity Relationship Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*).



Gambar 3.5 Pohon Perancangan

3.2.1.1 Identifikasi Aktor

Penggunaan pemodelan sistem pakar ditujukan pada dua aktor , yaitu : pengguna (teknisi kesehatan, orang awam) dan pakar . Pengguna dapat melakukan proses konsultasi dengan hasil akhirnya berupa seseorang menderita *down syndrome* atau tidak terkena *down syndrome*. Sedangkan untuk pakar dapat melakukan proses insert , update , delete baik untuk data gejala dan ciri-ciri penyakit *down syndrome* dan menghapus data pasien yang telah melakukan konsultasi. Pakar dapat didampingi oleh *knowledge engineer* dalam melakukan perubahan basis pengetahuan. Pakar untuk sistem ini adalah seorang ahli , Tabel 3.1 berisi identifikasi aktor yang terlibat dalam pemodelan sistem pakar beserta proses yang dapat dilakukan oleh aktor .

Tabel 3.1 Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi proses
User	User dapat melakukan melakukan konsultasi dan dapat melihat presentase hasil keputusan <i>positive/negative down syndrome</i>
Pakar	Pakar dapat mengubah data gejala penyakit down syndrome, serta mengubah aturan (dengan didampingi oleh <i>knowledge engineer</i>)

3.2.1.2 Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan ini terdiri dari sebuah kolom yang menguraikan kebutuhan sistem maupun *interface* yang harus disediakan oleh sistem , dan pada kolom yang lain akan menunjukkan nama proses yang akan menunjukkan fungsionalitas masing – masing kebutuhan tersebut . Daftar kebutuhan fungsional dan non fungsional kebutuhan sistem ditunjukkan pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 .

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Fungsional

ID	Requirements	Entitas	Keterangan
FO_01	Sistem mampu menerima inputan <i>login</i> admin	UA	<i>Login</i> admin
FO_02	Sistem mampu menerima perubahan data gejala dari admin	UA	Data gejala
FO_03	Sistem mampu menerima data gejala yang diinputkan <i>user</i> untuk diproses	UP	Proses diagnosa
FO_04	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang	UP, UA	Hasil diagnosa



	diinputkan oleh <i>user</i>		
FO_05	Sistem mampu mengolah pesan	UA, UP	Data pesan
FO_06	Sistem mampu <i>insert</i> , dan <i>delete</i> data latihan	UA	Data latihan
FO_7	Sistem mampu menyimpan data hasil diagnosa <i>user</i>	UP	Simpan hasil
FO_8	Sistem mampu <i>logout</i>	UA	<i>logout</i>

Tabel 3.3 Daftar Kebutuhan Non – Fungsional

Parameter	Deskripsi Kebutuhan
<i>Compatibility</i>	Sistem harus dapat dijalankan di berbagai <i>PC</i>
<i>Usability</i>	Sistem harus memiliki <i>user interface</i> yang mudah dan nyaman untuk dioperasikan oleh pengguna, dan harus sesuai dengan tujuan dari pembuatan sistem.
<i>Reliability</i>	Sistem harus dapat diandalkan dan memiliki performa yang baik
<i>Security</i>	Sistem informasi ini harus dapat mem- <i>filteradmin</i> yang berhak untuk mengakses sistem atau tidak.

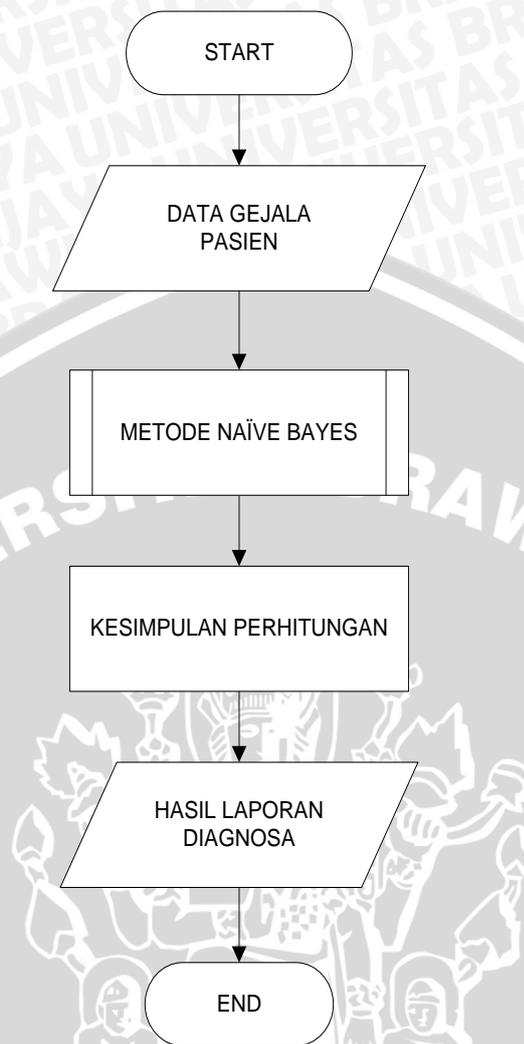
3.2.1.3 Analisa Kebutuhan Keluaran

Data keluaran dari sistem ini adalah hasil proses diagnosa menggunakan model perhitungan dari metode *naïve bayes*. Hasil diagnosa tersebut berdasarkan fakta gejala yang muncul dari masukan *user*. Hasil *output* sistem terdiri dari Nama, Jenis Kelamin, Waktu Diagnosa, Persentase, Jenis Diagnosa.

3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak

3.2.2.1 Flowchart Aplikasi

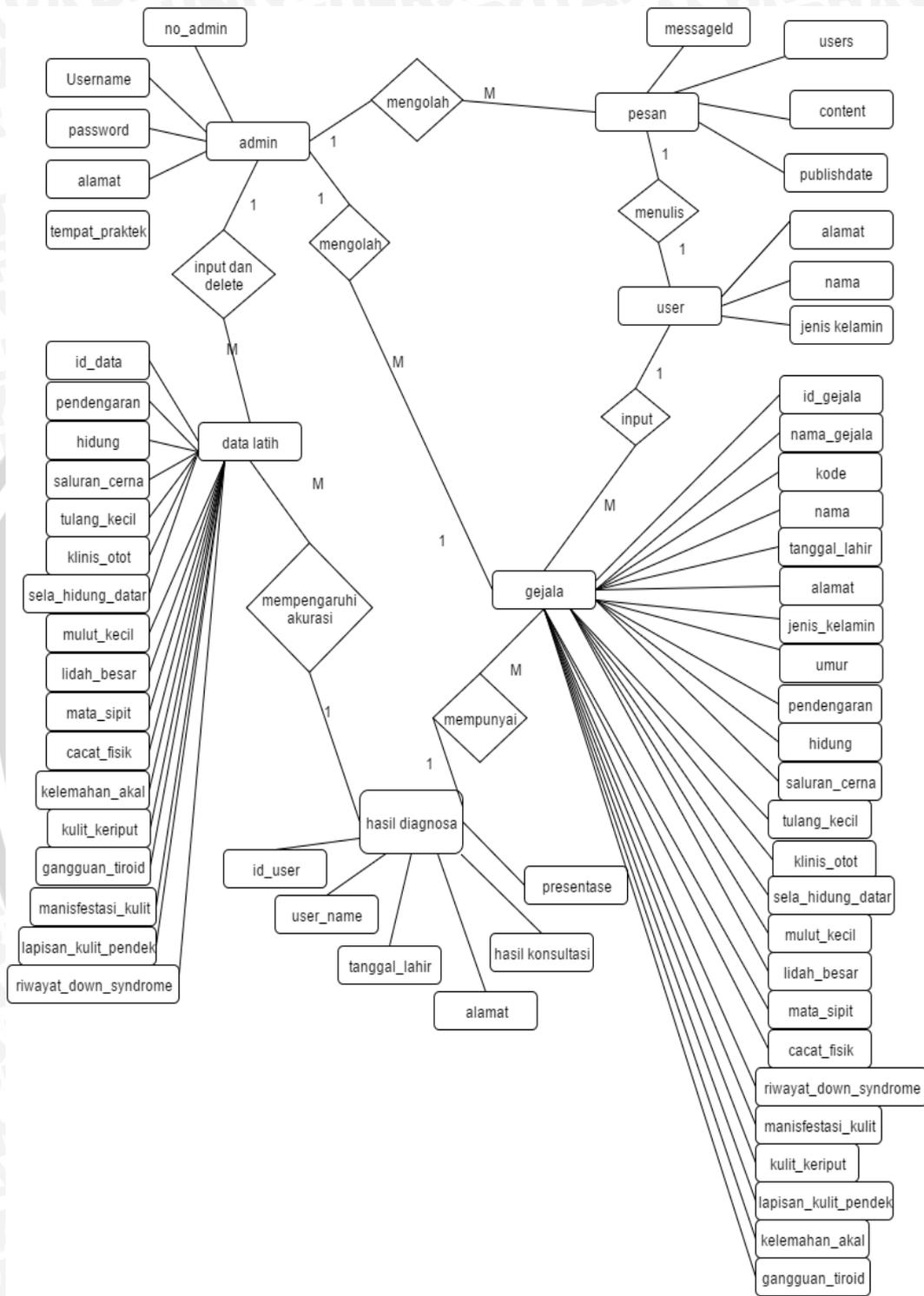
Flowchart atau diagram alir ini merupakan visualisasi dari algoritma yang digunakan untuk memecahkan persoalan dalam pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome*. Berikut merupakan diagram alir proses konsultasi pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* yang ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Flowchart Pemodelan Sistem Pakar Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak

3.2.2.2 Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Memperhatikan data serta informasi yang akan digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini, maka dibuat sebuah desain basis data dengan menggunakan *tools Entity Relationship Diagram (ERD)* pada gambar 3.7 berikut ini :



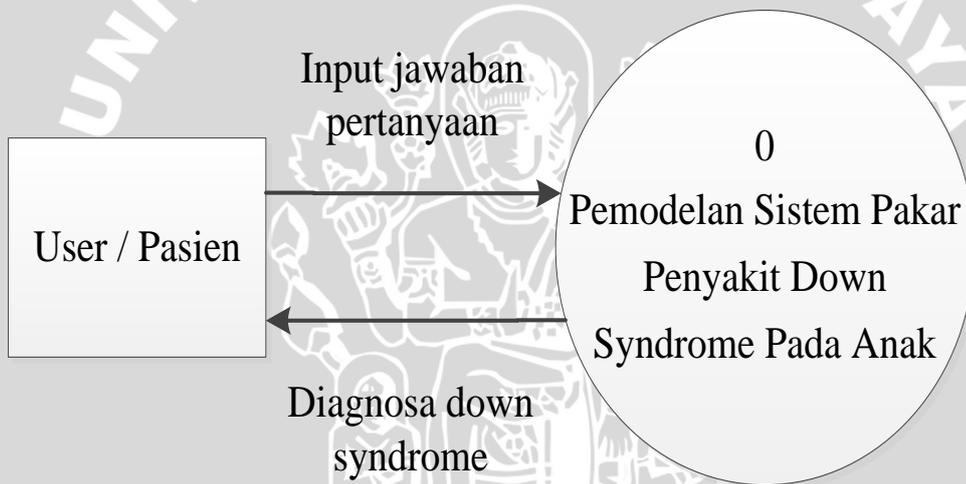
Gambar 3.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

3.2.2.3 Data Flow Diagram

Kebutuhan data maupun fungsional yang diperlukan oleh sistem digambarkan dalam diagram air data. Secara keseluruhan sistem ini memiliki beberapa level dalam pemodelan *diagram*, diantaranya : *Contex Diagram*, *DFD level 0*, *DFD level 1*, *DFD level 2* dan *DFD level 3*. *Contex Diagram* sebagai *top diagram* yang dapat memberikan gambaran umum dari sebuah sistem, diantaranya : pemodelan aliran – aliran masuk dan keluar baik yang berasal dari sistem maupun yang berasal dari entitas – entitas eksternal. Sedangkan masing – masing *level* pada DFD menggambarkan proses yang lebih rinci terhadap perubahan data dan fungsionalitas dalam sistem

- **Data Flow Diagram Level 0**

DFD Level 0 dari Pemodelan Sistem Pakar Penyakit Down Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes dapat ditunjukkan pada Gambar 3.8.

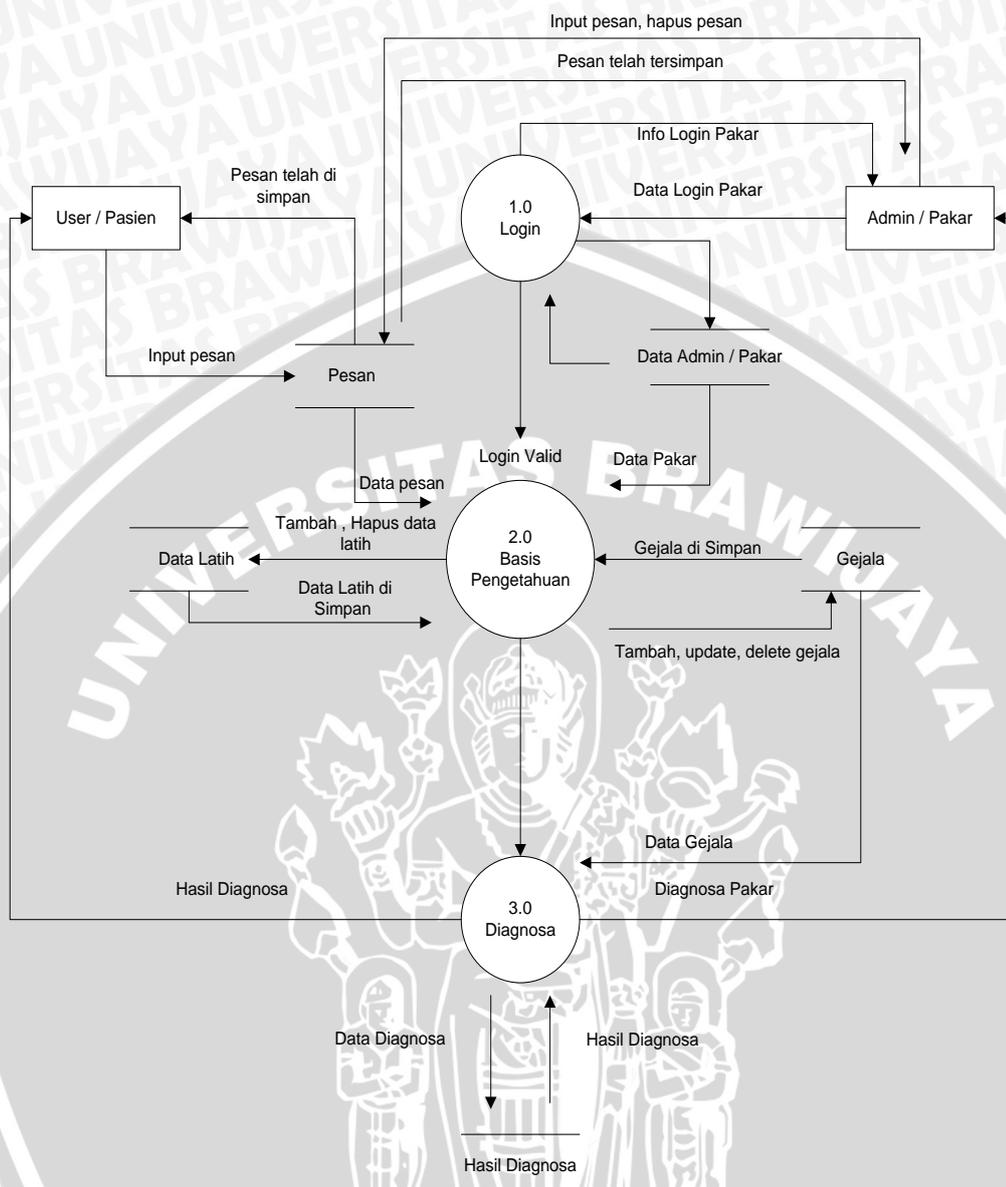


Gambar 3.8 Data flow diagram level 0

User menginput jawaban pertanyaan yang telah disediakan. Lalu sistem akan mengidentifikasi menderit *down syndrome* atau tidak

- **Data Flow Diagram Level 1**

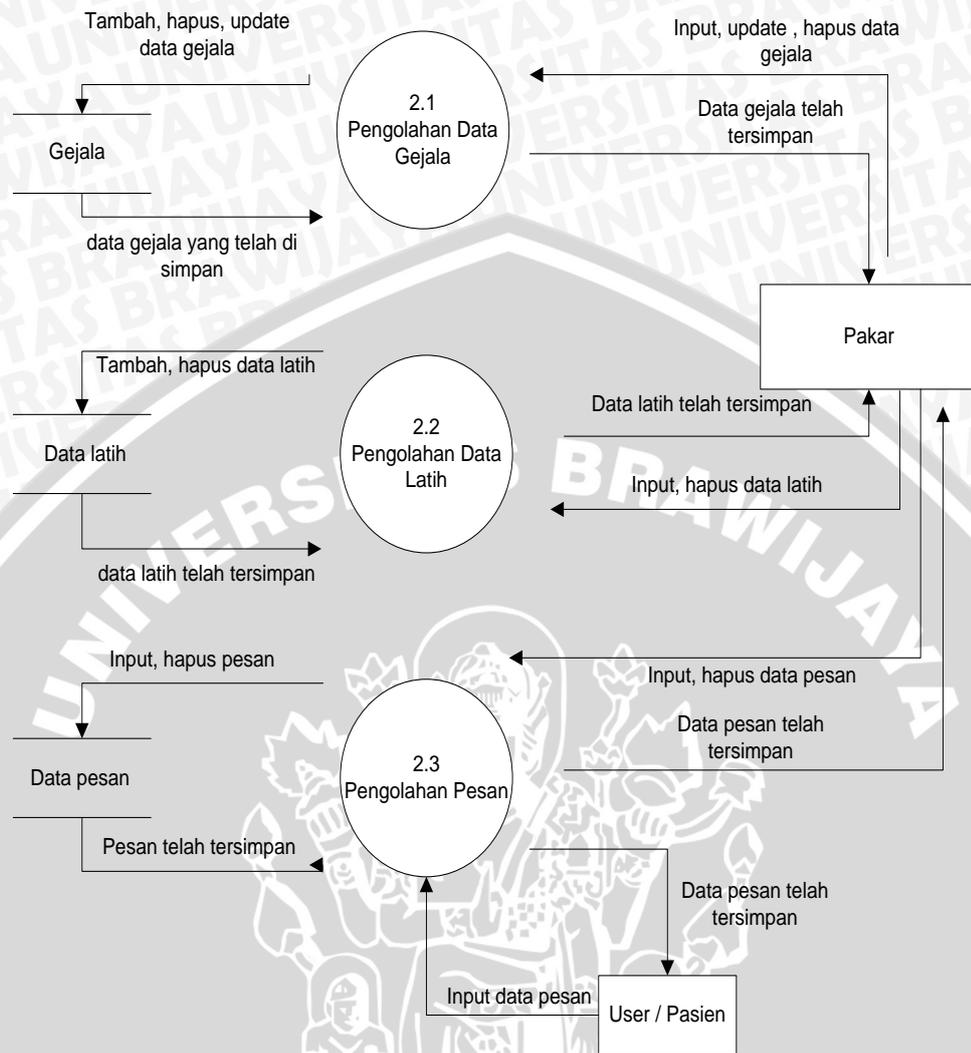
DFD level 1 menggambarkan proses yang terjadi pada 3 modul yaitu: modul login, modul basis pengetahuan, dan modul diagnosa yang didalamnya terdapat beberapa submodul yang saling terintegrasi dengan modul yang lain pada Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Down Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes. Pada perancangan DFD level 1 akan ditunjukkan beberapa objek antara lain objek login, objek basis pengetahuan, dan objek diagnosa. Dari beberapa objek yang ada didalam DFD level 1 terdapat entitas lain yang ada didalamnya seperti pasien dan pakar. DFD level 1 dapat ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Data flow diagram level 1

- **Data Flow Diagram Level 2**

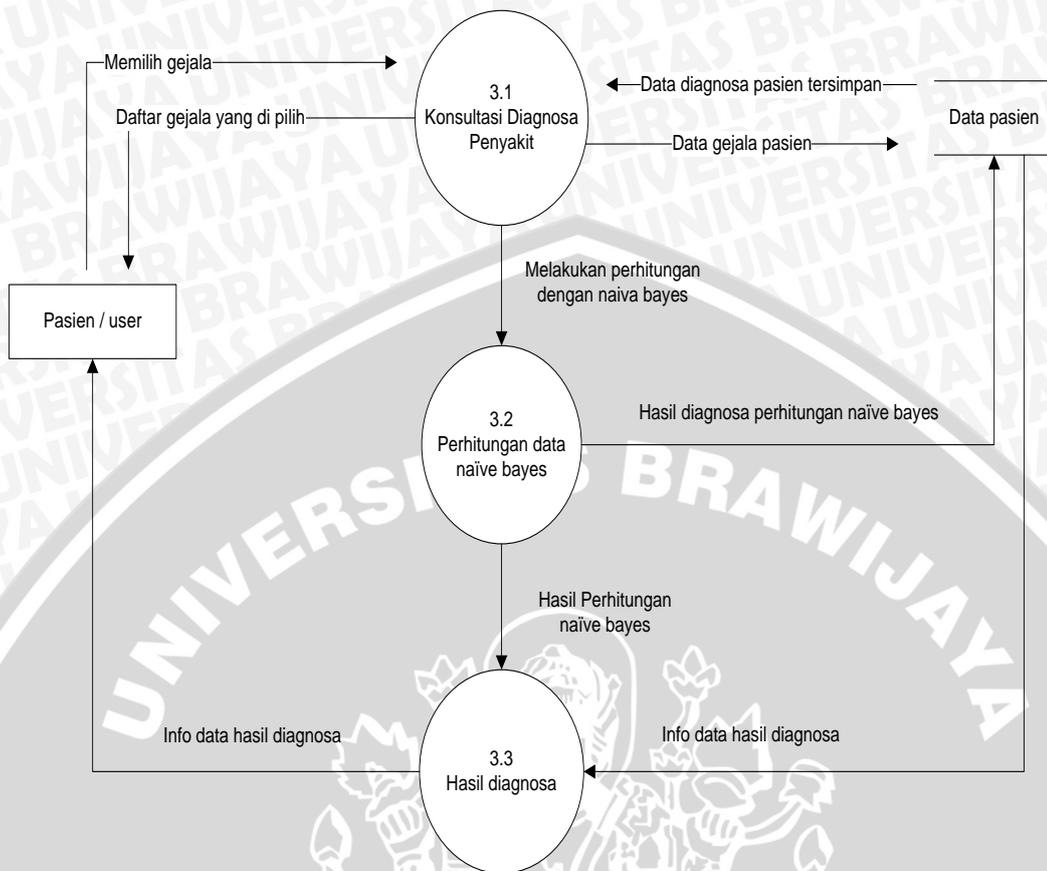
DFD level 2 menggambarkan mengolah basis pengetahuan dalam suatu Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Down Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes. DFD level 2 dapat ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Data flow diagram level 2

- **Data Flow Diagram Level 3**

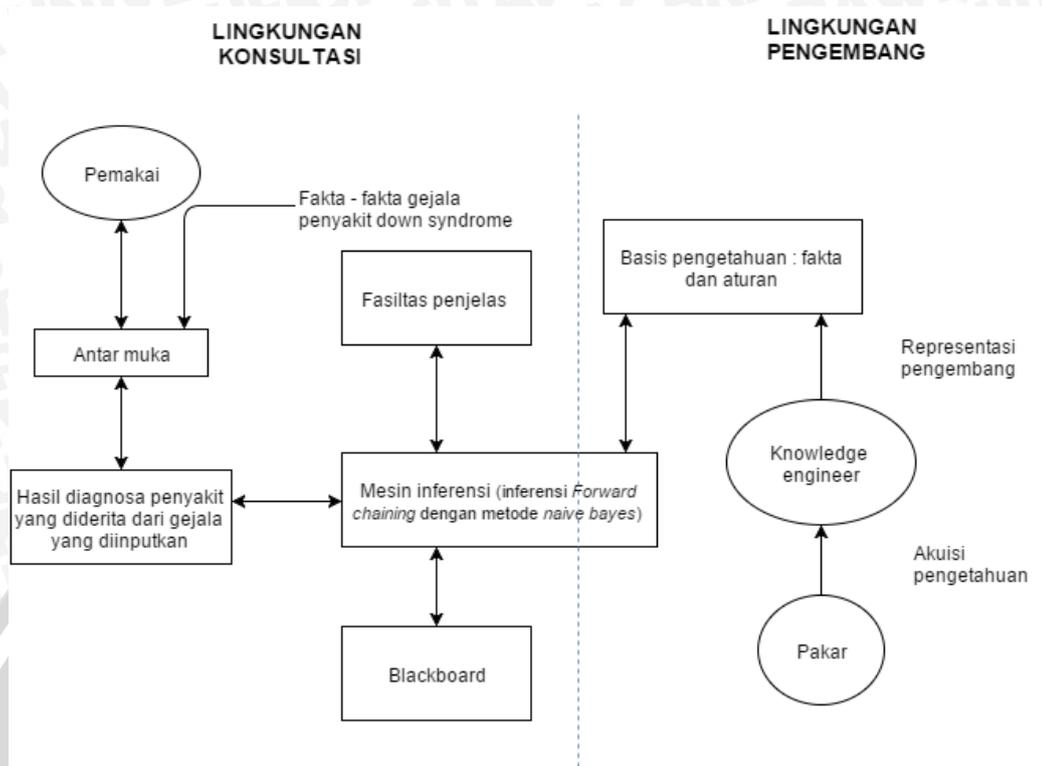
DFD level 3 menggambarkan diagnosa pada perhitungan metode naïve bayes dalam suatu Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Down Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes. DFD level 3 dapat ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Data flow diagram level 3

3.2.3. Perancangan Sistem Pakar

Pada tahap perancangan sistem pakar ini dilakukan untuk mengubah model informasi yang diperoleh dalam tahapan analisis sesuai dengan teknologi yang akan digunakan dalam implementasi sistem pakar. Perancangan meliputi perancangan subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem basis pengetahuan dan subsistem antarmuka. Pemodelan yang digunakan yaitu pemodelan diagram use case. Untuk memberikan hasil berdasarkan kriteria - kriteria yang diperoleh dari pakar, sistem akan menggunakan metode perhitungan Naïve Bayes. Penggunaan metode Naïve Bayes didukung oleh basis pengetahuan gejala penyakit yang terdapat dalam subsistem manajemen data. Gambar 3.12 menunjukkan arsitektur sistem pakar



Gambar 3.12 Arsitektur Pemodelan Sistem Pakar Untuk Menentukan Seseorang Mengidap Penyakit Down Syndrome Dengan Metode Naïve Bayes

3.2.3.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah suatu proses untuk mengumpulkan data – data pengetahuan suatu masalah dari pakar. Bahan pengetahuan dapat diambil dari beberapa cara, sebagai contoh misal dapat diambil dari buku. Sumber pengetahuan tersebut diperoleh dengan kemampuan penulis agar data yang tersedia dapat diolah menjadi suatu solusi yang efisien, dan juga komunikasi yang baik. Pada penelitian ini metode yang dipakai penulis adalah metode wawancara dengan pakar.

Metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan antara lain :

1. Wawancara

Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh wawasan dari seorang pakar mengenai masalah pada penelitian ini. Pada wawancara ini penulis mengumpulkan semua informasi tentang gejala penyakit *down syndrome* pada anak yang terdiri dari beberapa gejala. Setiap gejala memiliki nilai pembobotan yang di ketahui dari perhitungan *independen* bersyarat pada metode *naïve bayes* dan nilai pembobotan yang d setuju oleh seorang pakar.

2. Analisa Protokol

Pada analisa protokol ini pakar akan diminta memberikan proses pemikirannya. Proses ini nantinya akan dijadikan basis pengetahuan tentang

gejala yang ada dan menjadi literatur kebenaran tentang pemberian bobot pada setiap gejala.

Pembobotan akan dihitung oleh metode *naïve bayes* yaitu pada perhitungan *independen* bersyarat. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan dikoreksi pakar untuk melihat kebenaran dari pembobotan yang telah dihitung oleh perhitungan *independen* bersyarat. Untuk menentukan kebenaran pembobotan, pakar akan menggunakan data *real* sebagai acuan untuk melihat gejala dan memberikan kesimpulan pada pembobotan.

3.2.3.2 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Dalam penggunaan metode *Naïve Bayes* pengambilan data sebagai pengetahuan yang dibutuhkan terutama pada gejala dalam menentukan seorang anak terkena *down syndrome* atau tidak yaitu nilai bobot yang dihitung pada perhitungan *independen* bersyarat yang di setujui oleh pakar sebagai bahan perhitungan metode *Naïve Bayes* selanjutnya.

3.2.3.3 Representasi Pengetahuan

Pengetahuan yang telah diuraikan, akan direpresentasikan ke dalam aturan yang menghasilkan solusi dari tiap gejala yang mempengaruhinya. Untuk memprediksi seorang anak terkena *down syndrome* maka setiap gejala yang ada butuh dianalisis dan setelah diketahui gejala apa saja yang mempengaruhi penyakit *down syndrome* tertentu kemudian dibuatlah aturan (*rule*)

- Rule downsyndrome

IF memiliki sela hidung datar **AND** ukuran mulut kecil **AND** ukuran lidah besar **AND** kelainan cacat fisik **AND** riwayat downsyndrome **AND** kelemahan akal **THEN** downsyndrome

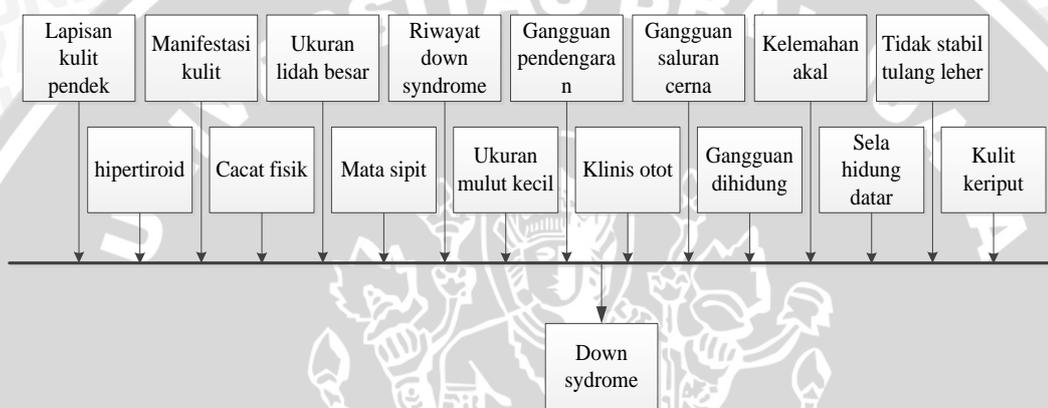
- Rule tidak downsyndrome

IF gangguan di hidung **AND** mulut kecil **AND** tidak cacat fisik **AND** mata sipit **AND** kulit keriput **AND** tidak riwayat downsyndrome **AND** tidak kelamahan akal **THEN** tidak downsyndrome

Dari uraian metode pemecahan diatas dianggap belum bisa memecahkan masalah ketidakpastian diagnosis penyakit. Dalam kasus diagnosa penyakit, metode *forward chaining* hanya beracuan dari rule yang telah dibuat, jadi apabila kondisi yang terdapat dalam sebuah rule tidak terpenuhi maka rule tersebut tidak akan diproses. Jika semua kondisi memenuhi dari data yang dicocokkan maka akan diproses untuk pengambilan keputusan. Pada metode *Naïve Bayes*, proses dalam pengambilan keputusan dalam kasus diagnosa penyakit adalah dari inputan dari pasien atau *user*. Data gejala yang telah di inputkan oleh pasien akan melalui perhitungan pada metode *Naïve Bayes*. Setelah data selesai dihitung, metode ini bisa mendiagnosis pasien terkena *Down*

Syndrome atau tidak terkena. Metode Naïve Bayes lebih efisien dalam kasus mendeteksi *down syndrome* pada anak karena metode ini menggunakan pembobotan dan sistem klasifikasi, yang artinya metode ini akan memberikan nilai pembobotan prioritas yang berbeda pada setiap gejala serta apabila dari salah satu gejala tidak terpenuhi maka metode ini akan terus bisa berjalan. Sehingga seminimal mungkin gejala yang diderita oleh pasien, metode naïve bayes akan tetap bisa mendeteksinya.

Seluruh data aturan yang berisi pengetahuan pakar dapat divisualkan dalam bentuk block diagram. Block diagram untuk sistem pakar untuk menentukan seseorang anak mengidap penyakit *down syndrome* divisualisasikan dalam Gambar 3.13



Gambar 3.13 Block Diagram Down Syndrome

Block diagram pada gambar 3.13 berisi parameter yang digunakan dalam menentukan apakah pasien / user tersebut terkena *Down Syndrome*. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Gangguan Penderangan
Gangguan pendengaran akibat infeksi telinga berulang dan *otitis serosa*
2. Sering gangguan di hidung , kulit , saluran cerna
3. Tidak stabilnya tulang kecil pada leher
4. Manifestasi kulit
5. Tampilan klinis otot
6. Tampak sela hidung datar
Ukuran mulut adalah kecil dan ukuran lidah yang besar menyebabkan lidah selalu terjulur.Mulut yang mengecil dan lidah yang menonjol keluar (*macroglossia*).
7. Riwayat keluarga *down syndrome*
Keluarga yang memiliki penyakit *down syndrome* juga bisa terkena *down syndrome*.
8. Perbedaan penampilan fisik



9. Mata menjadi sipit
10. Kecacatan organ tubuh
11. *Hipotiroidism*
12. Lapisan kulit keriput
13. Lapisan kulit pendek
14. Kelemahan akal
15. Gangguan tiroid

Beberapa pertanyaan yang diajukan sistem pakar sesuai dengan gejala-gejala yang harus pasien / user jawab, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Pertanyaan yang diajukan sistem

No	Gejala	Pilihan Jawaban	
1	Apakah anda memiliki gangguan pendengaran?	Ya	Tidak
2	Apakah anda sering mengalami gangguan di hidung ?	Ya	Tidak
3	Apakah anda sering mengalami gangguan saluran cerna?	Ya	Tidak
4	Apakah tulang kecil pada leher stabil?	Ya	Tidak
5	Apakah adanya kelihatan tampilan klinis otot ?	Ya	Tidak
6	Apakah anda memiliki sela hidung datar ?	Ya	Tidak
7	Apakah anda memiliki ukuran mulut kecil ?	Ya	Tidak
8	Apakah anda memiliki ukuran lidah besar?	Ya	Tidak
9	Apakah anda memiliki mata sipit?	Ya	Tidak
10	Apakah anda memiliki kelainan cacat fisik?	Ya	Tidak
11	Apakah anda memiliki riwayat penyakit down sindrom?	Ya	Tidak
12	Apakah anda memiliki manifestasi kulit?	Ya	Tidak
13	Apakah anda memiliki kulit keriput?	Ya	Tidak
14	Apakah anda memiliki lapisan kulit pendek?	Ya	Tidak
15	Apakah anda memiliki kelemahan akal?	Ya	Tidak
16	Apakah anda memiliki gangguan tiroid?	Ya	Tidak

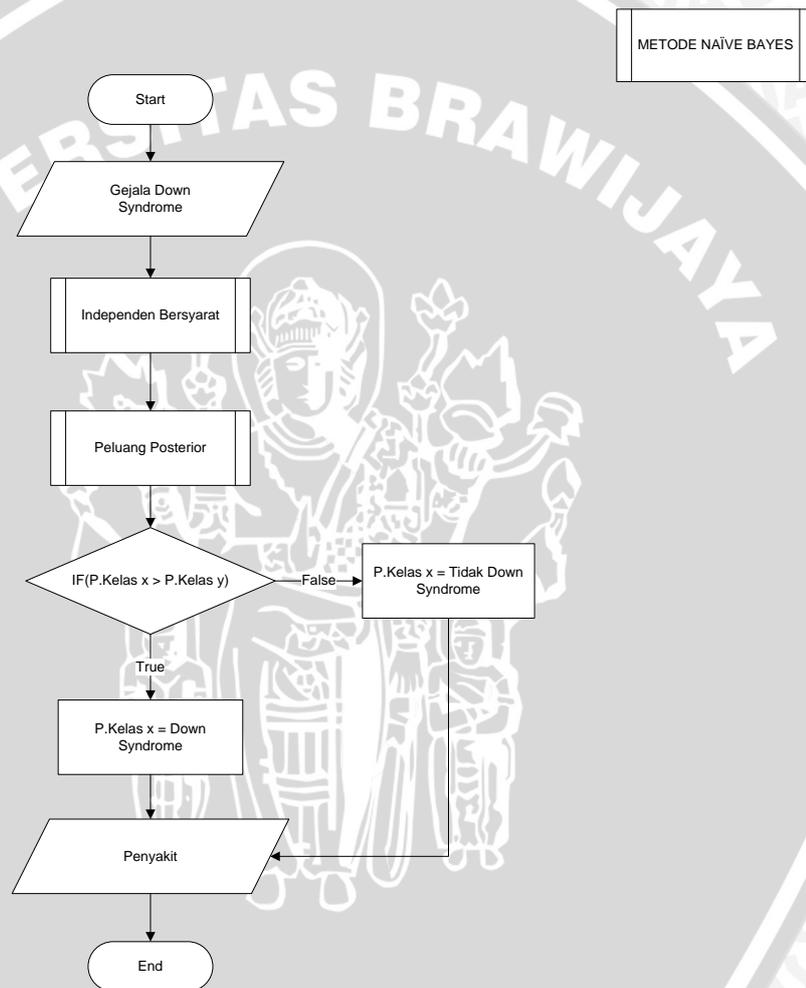
3.2.3.4 Mesin Inferensi

Proses perhitungan untuk pencarian bobot setiap rule dengan menggunakan rumus independen bersyarat yang diambil dari metode *Naïve Bayes*. Sedangkan teknik inferensi yang digunakan adalah *forward chaining*, yang merupakan teknik pelacakan dari sekumpulan data fakta menguji suatu kesimpulan. Pada mulanya sistem inferensi *forward chaining* dimulai dengan menerima data gejala yang berasal dari inputan user atau pasien. Kemudian untuk mendapatkan nilai yang dimiliki dari setiap aturan, sistem menggunakan metode *Naive Bayes*.

Perhitungan metode *Naïve Bayes* dimulai dengan mencari nilai peluang dari setiap gejala untuk mengetahui nilai pengaruh gejala terhadap penyakit. Untuk mencari nilai peluang gejala digunakan perhitungan independen bersyarat.



Berikutnya digunakan perhitungan peluang *posterior* untuk mengetahui nilai dari setiap kelas yaitu kelas *down syndrome* dan kelas tidak *down syndrome*. Pada perhitungan peluang *posterior* semua nilai gejala yang telah dihitung dari perhitungan independen bersyarat di kalikan dan dikalikan lagi dengan banyak data latih yang di pakai pada metode Naïve Bayes ini. Kemudian dilakukan pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai kelas *down syndrome* dan tidak *down syndrome* untuk mengetahui hasil diagnosis dari metode Naïve Bayes. Berikut merupakan *flowchart* sistem dengan metode *Naïve Bayes* ditunjukkan oleh gambar 3.14.

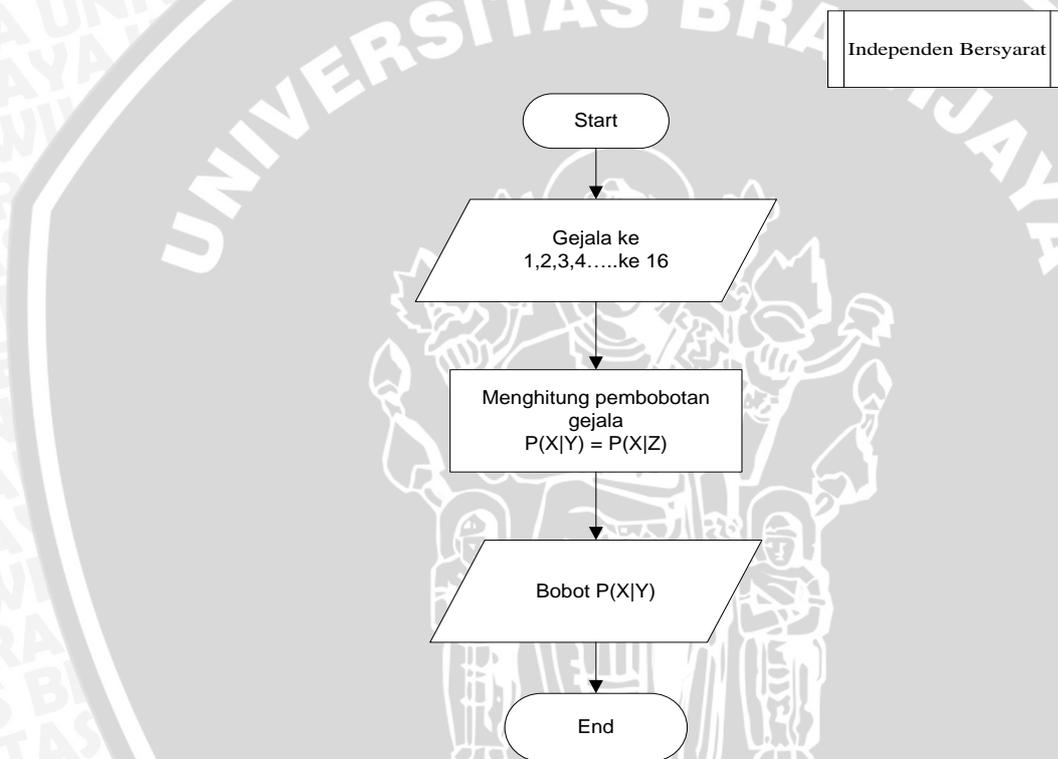


Gambar 3.14 Flowchart Pemodelan Sistem Pakar Penyakit *Down Syndrome* Dengan Metode *Naïve Bayes*

Dengan *flowchart* pada gambar 3.14 maka dapat diketahui bagaimana proses manual sistem itu bekerja. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* diatas :

1. *Start* merupakan mulainya suatu program.
2. Kemudian masuk pada konsultasi data gejala yang ada pada sistem.
3. *User* memilih gejala yang disarankan.

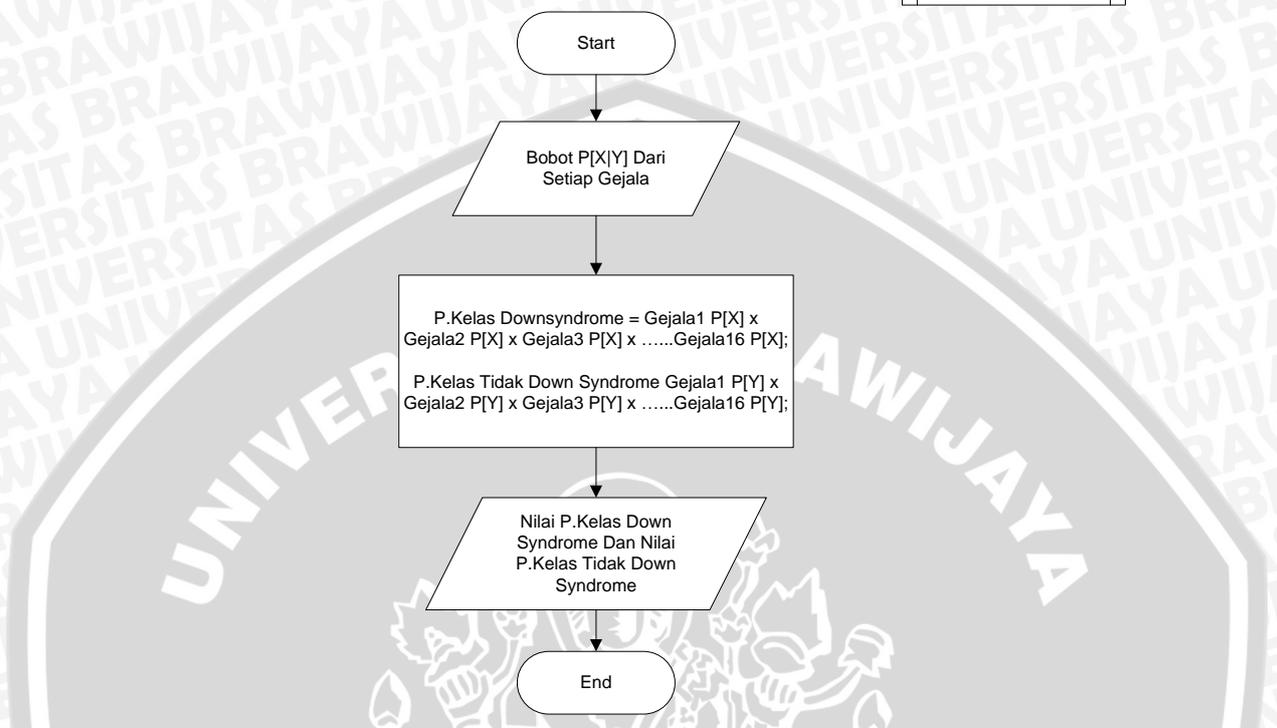
4. Dari gejala *user*, dilakukan proses perhitungan dengan Metode Naïve bayes yaitu dengan perhitungan independen bersyarat untuk mencari nilai peluang setiap gejala.
5. Setelah perhitungan *independen* bersyarat dilakukan selanjutnya dilakukan perhitungan peluang *posterior* untuk mengetahui nilai peluang dari setiap kelas.
6. Kemudian dilakukan pengambilan keputusan untuk mengetahui hasil diagnosis dengan melihat nilai kelas yang paling besar antara terkena down syndrome atau tidak terkena down syndrome.
7. Setelah hasil diagnosis diketahui data akan ditampilkan ke *interface user*.
8. Ketika diagnosa sudah dikeluarkan maka program akan selesai.



Gambar 3.15 Flowchart Independen Bersyarat

Dengan *flowchart* pada gambar 3.15 maka dapat diketahui bagaimana proses pencarian nilai pembobotan pada independen bersyarat. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* 3.15:

1. Start memulai masuk pada perhitungan
2. Input nilai dari setiap parameter ya dan tidak pada tabel down syndrome dan tidak down syndrome
3. Proses menghitung nilai pembobotan nilai setiap gejala dengan aturan parameter ya dan tidak
4. Output hasil nilai independen bersyarat
5. Perhitungan selesai



Gambar 3.16 Flowchart Peluang Porterior

Dengan *flowchart* pada gambar 3.16 maka dapat diketahui bagaimana proses pencarian nilai peluang porterior. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* 3.16:

1. Start memulai masuk pada perhitungan
2. Input nilai pembobotan setiap gejala dari perhitungan independen bersyarat
3. Proses perhitungan untuk mencari nilai peluang porterior dari setiap kelas *down syndrome* dan kelas tidak *down syndrome*
4. Output nilai peluang kelas *down syndrome* dan nilai peluang kelas tidak *down syndrome*
5. Perhitungan selesai

• **Perhitungan Manual**

Pada bagian ini terdapat 3 bentuk model perhitungan dalam mendapatkan nilai *Naïve Bayes* pada tiap gejala berdasarkan yang dialami oleh penderita untuk menentukan terkena *down syndrome* atau tidak terken *down syndrome*. Pada tabel 3.5 menunjukkan contoh gejala-gejala yang telah di masukkan oleh *user*. Adapun ketiga jenis perhitungan metode *Naïve Bayes* dalam mendiagnosa penyakit *down syndrome* yaitu antara lain :

Tabel 3.5 Data Masukkan user

No	Gejala	Jawaban	
Gangguan Penyakit			
1	Apakah anda memiliki gangguan pendengaran?	Ya	
2	Apakah anda sering mengalami gangguan di hidung ?		Tidak
3	Apakah anda sering mengalami gangguan saluran cerna?	Ya	
Ciri Gangguan Pada Tulang			
4	Apakah tulang kecil tidak stabil?		Tidak
Ciri Gangguan Pada Otot			
5	Apakah adanya kelihatan tampilan klinis otot atau otot yang lemah ?	Ya	
Perbedaan Penampilan Fisik			
6	Apakah anda memiliki sela hidung datar ?		Tidak
7	Apakah anda memiliki ukuran mulut kecil ?		Tidak
8	Apakah anda memiliki ukuran lidah besar?	Ya	
9	Apakah anda memiliki mata sipit?	Ya	
10	Apakah anda memiliki kelainan cacat fisik?	Ya	
Keturunan			
11	Apakah anda memiliki riwayat penyakit down sindrom?	Ya	
Gangguan Pada Kulit			
12	Apakah anda memiliki manifestasi kulit?	Ya	
13	Apakah anda memiliki kulit keriput?	Ya	
14	Apakah anda memiliki lapisan kulit pendek?		Tidak
Pemikiran			
15	Apakah anda memiliki kelemahan akal?	Ya	
Tiroid			
16	Apakah anda memiliki gangguan tiroid?	Ya	

Tabel 3.6 Data Latih terkena Down Syndrome

No	Gejala yang yang dialami	Jumlah Diagnosa Gejala	
		YA	TIDAK
Gangguan Penyakit			
1	Gangguan Pendengaran	39	11
2	Gangguan Hidung	34	16
3	Gangguan Saluran Cerna	38	12
Ciri Gangguan Pada Tulang			
4	Tidak Stabilitasnya Tulang Kecil	32	18
Ciri Gangguan Pada Otot			
5	Tampilan Klinis Otot atau	36	14

	Otot yang Lemah		
	Perbedaan Penampilan Fisik		
6	Sela Hidung Datar	23	27
7	Ukuran Mulut Kecil	26	24
8	Lidah Besar	22	28
9	Mata Sipit	15	35
10	Cacat Fisik Pada Tangan Dan Kaki	22	28
	Keturunan		
11	Riwayat Down Syndrome	39	11
	Gangguan Pada Kulit		
12	Manifestasi Kulit	25	25
13	Kulit Keriput	32	18
14	Lapisan Kulit Pendek	12	38
	Pemikiran		
15	Kelemahan Akal	43	7
	Tiroid		
16	Gangguan Tiroid	16	34

Tabel 3.7 Data Latih Tidak Terkena Down Syndrome

No	Gejala yang yang dialami	Jumlah Diagnosa Gejala	
		YA	TIDAK
	Gangguan Penyakit		
1	Gangguan Pendengaran	12	38
2	Gangguan Hidung	11	39
3	Gangguan Saluran Cerna	6	44
	Ciri Gangguan Pada Tulang		
4	Tidak Stabilnya Tulang Kecil	15	35
	Ciri Gangguan Pada Otot		
5	Tampilan Klinis Otot atau Otot yang Lemah	10	40
	Perbedaan Penampilan Fisik		
6	Sela Hidung Datar	12	38
7	Ukuran Mulut Kecil	11	39
8	Lidah Besar	6	44
9	Mata Sipit	9	41
10	Cacat Fisik Pada Tangan Dan Kaki	11	39
	Keturunan		
11	Riwayat Down Syndrome	10	40
	Gangguan Pada Kulit		

12	Manifestasi Kulit	11	39
13	Kulit Keriput	9	41
14	Lapisan Kulit Pendek	12	38
	Pemikiran		
15	Kelemahan Akal	6	44
	Tiroid		
16	Gangguan Tiroid	7	43

1. Independen Bersyarat

Pada perhitungan independen bersyarat ini akan mencari nilai pembobotan dari gejala yang telah di inputkan oleh *user* yang fungsinya untuk mengetahui pengaruh besar gejala terhadap penyakit *down syndrome*. Pada tabel 3.6 dan 3.7 menjelaskan rata-rata gejala yang muncul pada 100 data *real* yang terdiri dari 50 data terkena *down syndrome* dan 50 data tidak terkena *down syndrome* yang digunakan untuk data latih yang di ambil dari hasil pemeriksaan dokter spesialis anak dalam kurun waktu kurang lebih 1 tahun yang dipakai pada perhitungan *Naive Bayes* ini:

- Gejala 1 = Gangguan Pendengaran
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA}, \text{Kelas Down Syndrome}) = 39 / 50 = 0.78$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA}, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 12 / 50 = 0.24$
- Gejala 2 = Gangguan Hidung
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Down Syndrome}) = 16 / 50 = 0.32$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 39 / 50 = 0.78$
- Gejala 3 = Gangguan Saluran Cerna
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA}, \text{Kelas Down Syndrome}) = 38 / 50 = 0.76$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA}, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 6 / 50 = 0.12$
- Gejala 4 = Tidak Stabilitnya Tulang Kecil
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Down Syndrome}) = 18 / 50 = 0.36$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 35 / 50 = 0.7$

- Gejala 5 = Tampilan Klinis Otot atau Otot Yang Lemah
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Down Syndrome}) = 36 / 50 = 0.72$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 10 / 50 = 0.2$
- Gejala 6 = Sela Hidung Datar
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK, Kelas Down Syndrome}) = 27 / 50 = 0.54$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 38 / 50 = 0.76$
- Gejala 7 = Ukuran Mulut Kecil
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK, Kelas Down Syndrome}) = 24 / 50 = 0.48$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{TIDAK, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 39 / 50 = 0.78$
- Gejala 8 = Ukuran Lidah Besar
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Down Syndrome}) = 22 / 50 = 0.44$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 6 / 50 = 0.12$
- Gejala 9 = Mata Sipit
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Down Syndrome}) = 15 / 50 = 0.3$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 9 / 15 = 0.18$
- Gejala 10 = Cacat Fisik atau Kelainan Pada Tangan dan Kaki
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Down Syndrome}) = 22 / 50 = 0.44$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 11 / 50 = 0.22$
- Gejala 11 = Riwayat Down Syndrome
Peluang pada kelas gejala terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Down Syndrome}) = 39 / 50 = 0.78$
Peluang pada kelas gejala tidak terkena *down syndrome*
 $P(\text{YA, Kelas Tidak Down Syndrome}) = 10 / 50 = 0.2$

- Gejala 12 = Manifestasi Kulit
 Peluang pada kelas gejala terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Down Syndrome}) = 25 / 50 = 0.5$
 Peluang pada kelas gejala tidak terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 11 / 50 = 0.22$
- Gejala 13 = Kulit Keriput
 Peluang pada kelas gejala terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Down Syndrome}) = 32 / 50 = 0.64$
 Peluang pada kelas gejala tidak terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 9 / 50 = 0.18$
- Gejala 14 = Lapisan Kulit Pendek
 Peluang pada kelas gejala terkena down syndrome
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Down Syndrome}) = 11 / 50 = 0.22$
 Peluang pada kelas gejala tidak terkena down syndrome
 $P(\text{TIDAK}, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 38 / 50 = 0.76$
- Gejala 15 = Kelemahan Akal
 Peluang pada kelas gejala terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Down Syndrome}) = 43 / 50 = 0.86$
 Peluang pada kelas gejala tidak terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 6 / 50 = 0.12$
- Gejala 16 = Gangguan Tiroid
 Peluang pada kelas gejala terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Down Syndrome}) = 34 / 50 = 0.68$
 Peluang pada kelas gejala tidak terkena down syndrome
 $P(YA, \text{Kelas Tidak Down Syndrome}) = 7 / 50 = 0.14$

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Nilai Independen Bersyarat

Data Gejala ke-	Jawaban	Nilai Independen Bersyarat pada kelas X dan Y
1	Ya	0.78
2	Tidak	0.78
3	Ya	0.12
4	Tidak	0.7

5	Ya		0.72	0.2
6		Tidak	0.54	0.76
7		Tidak	0.48	0.78
8	Ya		0.44	0.12
9	Ya		0.3	0.18
10	Ya		0.44	0.22
11	Ya		0.78	0.2
12	Ya		0.5	0.22
13	Ya		0.64	0.18
14		Tidak	0.22	0.76
15	Ya		0.86	0.12
16	Ya		0.68	0.14

Sumber : Perancangan

- Peluang *Posterior*

Dalam proses perhitungan peluang *posterior* mengalikan semua nilai pembobotan dari setiap atribut yang telah dihitung pada proses independen bersyarat dan mengalikan dengan banyaknya data latih yang dipakai pada penelitian ini.

- ✓ Pada kelas *Down Syndrome*

$$0.78 \times 0.32 \times 0.76 \times 0.36 \times 0.72 \times 0.54 \times 0.48 \times 0.44 \times 0.3 \times 0.44 \times 0.78 \times 0.5 \times 0.64 \times 0.22 \times 0.86 \times 0.68 \times 100 = 0.002377001$$

- ✓ Pada kelas Tidak *Down Syndrome*

$$0.24 \times 0.78 \times 0.12 \times 0.7 \times 0.2 \times 0.76 \times 0.78 \times 0.12 \times 0.18 \times 0.22 \times 0.2 \times 0.22 \times 0.18 \times 0.76 \times 0.12 \times 0.14 \times 100 = 8.95876$$

- Pengambilan Keputusan

Dalam proses keputusan, data gejala kelas *Down Syndrome* dan data gejala kelas Tidak *Down Syndrome* hasil dari hasil perhitungan proses peluang *posterior* dibandingkan untuk menentukan nilai terbesar dari kedua kelas tersebut. Proses ini akan menyimpulkan jika nilai kelas *Down*

Syndrome lebih besar dari nilai Tidak *Down Syndrome* maka proses akan memberikan keputusan terkena *Down Syndrome*.

Nilai peluang posterior kelas *Down Syndrome* = 0.002377001 dan nilai peluang posterior kelas Tidak *Down Syndrome* = 0.00000008958.

Sehingga dari hasil perhitungan peluang posterior bisa di simpulkan nilai kelas *Down Syndrome* lebih besar dari nilai kelas tidak *Down Syndrome* dan *system* akan memberikan *statement* “ Terkena *Down Syndrome* “.

3.2.3.5 Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas yang akan diterapkan pada sistem pakar untuk menentukan seseorang mengidap *down syndrome* yaitu dengan memberikan informasi tentang cara penggunaan aplikasi sistem pakar dan informasi hasil perhitungan dari proses identifikasi. Fasilitas penjelas ini penting untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai cara penggunaan dan fitur-fitur apa saja yang ada dalam sistem pakar.

3.2.3.6 Blackboard

Blackboard merupakan area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk merekam hasil sementara. Blackboard berisi rencana solusi yang dalam sistem pakar ini berupa untuk menyimpan kondisi/keadaan yang dialami oleh pengguna dan juga hipotesa serta keputusan sementara.

3.2.3.7 Antarmuka

Antarmuka merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem pakar seperti melihat informasi yang ada pada sistem atau melakukan input data. Pada antarmuka ini terdapat beberapa halaman untuk memudahkan user dalam menggunakan sistem.

- **Profil**

Halaman profil ini adalah halaman awal dari sistem yang ditunjukkan pada gambar 3.17. Pada halaman ini akan memberikan informasi kepada user tentang fungsi dari sistem ini.

Down Syndrome	Login Admin
Profil	Profil Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Down Sysndrome Pada Anak
Tentang Down Syndrome	
Tabel Gejala	
Konsultasi	
Data Pasien Konsultasi	
Pesan	

Gambar 3.17 Rancangan Antarmuka Profil

- **Tentang Down Syndrome**

Halaman tentang down syndrome ini adalah halaman yang memberikan informasi tentang penyakit down syndrome seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.18.

Down Syndrome	Login Admin
	Tentang Down Syndrome
Profil	
Tentang Down Syndrome	
Tabel Gejala	
Konsultasi	
Data Pasien Konsultasi	
Pesan	

Gambar 3.18 Rancangan Antarmuka Tentang Down Syndrome

- **Tabel Gejala**

Halaman Tabel Gejala akan memberikan info gejala down syndrome beserta ciri-cirinya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.19.

Down Syndrome	Login Admin						
	Tabel Data Gejala						
Profil							
Tentang Down Syndrome							
Tabel Gejala	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 10 record per page search : <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 60%;">Nama Gejala</th> <th style="width: 30%;">Ciri-Ciri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> Prev 1 Next </div> </div>	No	Nama Gejala	Ciri-Ciri	Showing 1 to 0 of 0 entries		
No	Nama Gejala	Ciri-Ciri					
Showing 1 to 0 of 0 entries							
Konsultasi							
Data Pasien Konsultasi							
Pesan							

Gambar 3.19 Rancangan Antarmuka Tabel Gejala

- **Konsultasi**

Halaman konsultasi adalah halaman untuk pasien menginputkan data diri beserta data gejala. ditunjukkan pada gambar 3.20.

Down Syndrome	Login Admin
	Silahkan Masukkan Data Pasien Dengan Benar
Profil	Nama Pasien
Tentang Down Syndrome	<input type="text"/>
Tabel Gejala	Tanggal Lahir
	<input type="text"/>
Konsultasi	Silahkan Masukkan Data Gejala Pasien Dengan Benar
Data Pasien Konsultasi	Apakah Memiliki Gangguan Pendengaran?
	<input type="text"/>
Pesan	Apakah Sering Mengalami Gangguan Di Hidung?
	<input type="text"/>
	Hasil Konsultasi

Gambar 3.20 Rancangan Antarmuka Konsultasi

- **Data Pasien Konsultasi**

Halaman konsultasi ini akan memperlihatkan data pasien-pasien yang sudah melakukan konsultasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.21.

Down Syndrome	Login Admin														
	Tabel Data Pasien														
Profil															
Tentang Down Syndrome															
Tabel Gejala	<input type="text"/> 10 record per page search : <input type="text"/>														
Konsultasi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Tanggal Lahir</th> <th>Alamat</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Umur</th> <th>Hasil Konsultasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama	Tanggal Lahir	Alamat	Jenis Kelamin	Umur	Hasil Konsultasi	Showing 1 to 0 of 0 entries						
No	Nama	Tanggal Lahir	Alamat	Jenis Kelamin	Umur	Hasil Konsultasi									
Showing 1 to 0 of 0 entries															
Data Pasien Konsultasi	<input type="button" value="Prev"/> <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="Next"/>														
Pesan															

Gambar 3.21 Rancangan Antarmuka Data Pasien Konsultasi

- **Pesan**
Halaman Pesan akan membantu user atau pasien dalam berkomunikasi dengan pakar seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.22.

The image shows a web interface for 'Down Syndrome'. On the left is a vertical navigation menu with items: Down Syndrome, Profil, Tentang Down Syndrome, Tabel Gejala, Konsultasi, Data Pasien Konsultasi, and Pesan (which is highlighted). On the right, under the 'Down Syndrome' header, there is a 'Login Admin' button and a large 'Pesan' section containing a text input area for communication with an expert.

Gambar 3.22 Rancangan Antarmuka Pesan

- **Log-in Admin**
Halaman log-in admin digunakan pakar untuk masuk pada halaman admin seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.23.

The image shows an admin login form titled 'Log-in'. It contains three input fields: 'Username', 'Password', and a 'login' button.

Gambar 3.23 Rancangan Antarmuka Log-in Admin

- **Profil Admin**

Pada halaman ini akan memberikan informasi biodata admin atau pakar seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.24.

Gambar 3.24 Rancangan Antarmuka Profil Admin

- **Input Gejala**

Form input gejala digunakan admin menambahkan gejala dan ciri-ciri gejala pada data base gejala seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.25.

Gambar 3.25 Rancangan Antarmuka Input Gejala

- **Tabel Gejala**

Halaman tabel gejala digunakan admin melihat data gejala serta menghapus dan mengupdate gejala seperti pada gambar 3.26.

Gambar 3.26 Rancangan Antarmuka Tabel Gejala

- **Data Pasien Konsultasi**

Halaman data pasien konsultasi digunakan admin dalam melihat rekap data pasien yang sudah melakukan konsultasi serta menghapus data pasien seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.27.

Gambar 3.27 Rancangan Antarmuka Data Pasien Konsultasi

- Pesan**
 Halaman pesan digunakan admin untuk membalas pesan dari user atau pasien seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.28.

Down Syndrome	Logout Admin
Profil Admin	Pesan <hr/> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>
Input Gejala	
Tabel Gejala	
Data Pasien Konsultasi	
Pesan	
Managemen Pesan	
Input Data Lath	
Tabel Data Lath	

Gambar 3.28 Rancangan Antarmuka Chatting

- Manajemen Pesan**
 Halaman manajemen pesan digunakan admin untuk menghapus pesan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.29.

Down Syndrome	Logout Admin													
Profil Admin	Tabel Pesan <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <input type="text" value="10"/> search : <input type="text"/> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 20%;">Pengirim</th> <th style="width: 40%;">Pesan</th> <th style="width: 15%;">Tanggal</th> <th style="width: 20%;">Action Delete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Previous</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">Next</td> </tr> </table> </div> </div>	No	Pengirim	Pesan	Tanggal	Action Delete	Showing 1 to 0 of 0 entries					Previous	1	Next
No		Pengirim	Pesan	Tanggal	Action Delete									
Showing 1 to 0 of 0 entries														
Previous		1	Next											
Input Gejala														
Tabel Gejala														
Data Pasien Konsultasi														
Pesan														
Managemen Pesan														
Input Data Lath														
Tabel Data Lath														

Gambar 3.29 Rancangan Antarmuka Manajemen Pesan

- **Input Data Latih**

Halaman data latih digunakan admin untuk menambahkan data latih pada database seperti pada gambar 3.30.

Down Syndrome	Logout Admin
Profil Admin	<h3 style="text-align: center;">Input Data Latih</h3> <hr/> <p>Apakah Memiliki Gangguan Pendengaran..?</p> <input type="checkbox"/> <p>Apakah Sering Mengalami Gangguan Dihadung..?</p> <input type="checkbox"/> <p>Apakah Kelihatan Klinis Otot.?</p> <input type="checkbox"/> <p>Apakah Sela Hidung Datar.?</p> <input type="checkbox"/> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Positif"/> <input type="button" value="Negatif"/> </p>
Input Gejala	
Tabel Gejala	
Data Pasien Konsultasi	
Pesan	
Managemen Pesan	
Input Data Latih	
Tabel Data Latih	

Gambar 3.30 Rancangan Antarmuka Input Data Latih

- **Tabel Data Latih**

Halaman tabel data latih digunakan admin untuk melihat data latih positif down syndrome dan negatife down syndrome pada database seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.31.

Down Syndrome	Logout Admin																																														
Profil Admin	<h3 style="text-align: center;">Tabel Data Pasien</h3> <hr/> <p>Data Latih Positif Down Syndrome</p> <p>10 record per page search : <input type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>No</th> <th>Pendengaran</th> <th>Hidung</th> <th>Saluran Cerna</th> <th>Tulang Kecil</th> <th>Klinis Otot</th> <th>Sela Hidung Datar</th> </tr> <tr> <td colspan="7">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>Previous</td> <td>1</td> <td>Next</td> </tr> </table> <hr/> <p>Data Latih Negatif Down Syndrome</p> <p>10 record per page search : <input type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>No</th> <th>Pendengaran</th> <th>Hidung</th> <th>Saluran Cerna</th> <th>Tulang Kecil</th> <th>Klinis Otot</th> <th>Sela Hidung Datar</th> </tr> <tr> <td colspan="7">Showing 1 to 0 of 0 entries</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>Previous</td> <td>1</td> <td>Next</td> </tr> </table>	No	Pendengaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar	Showing 1 to 0 of 0 entries													Previous	1	Next	No	Pendengaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar	Showing 1 to 0 of 0 entries													Previous	1	Next
No		Pendengaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar																																								
Showing 1 to 0 of 0 entries																																															
						Previous	1	Next																																							
No		Pendengaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar																																								
Showing 1 to 0 of 0 entries																																															
						Previous	1	Next																																							
Input Gejala																																															
Tabel Gejala																																															
Data Pasien Konsultasi																																															
Pesan																																															
Managemen Pesan																																															
Input Data Latih																																															
Tabel Data Latih																																															

Gambar 3.31 Rancangan Antarmuka Input Data Latih

BAB IV IMPLEMENTASI

4.1. Lingkungan Implementasi

Implementasi metode naïve bayes untuk menentukan penyakit down syndrome pada anak dengan mengklasifikasikan data data gejala dan ciri-ciri perkembangan pada anak.

4.1.1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah laptop dengan spesifikasi :

- CPU : Intel® Core™ i3 CPU M 350 @ 2.27 GHz (4 CPUs)
- Memory : 4 GB
- Harddisk : 500GB

4.1.2. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah laptop dengan spesifikasi :

- Operasi System : Windows 8 Enterprise
- Bahasa Pemograman : PHP
- Database : MySQL
- Web Service : Apache
- Text Editor : NetBeans IDE 7.0

4.2. Implementasi Algoritma

Sub bab implementasi algoritma akan menjelaskan tentang implementasi algoritma yang digunakan dalam pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* pada anak menggunakan metode *naïve bayes*. Algoritma naïve bayes terdiri dari tiga proses perhitungan : Independen bersyarat, peluang posterior, keputusan.

4.2.1. Algoritma Naïve Bayes

Langkah awal dari implementasi sistem yaitu mengambil data latih yang sudah dilakukan normalisasi dengan mengelompokkan antara data gejala terkena *down syndrome* dan data gejala tidak terkena *down syndrome*. Kemudian data latih tersebut di *import* ke dalam database untuk dilakukan perhitungan data oleh algoritma naïve bayes. Perhitungan pada algoritma naïve bayes ada 3 tahapan yaitu : independen bersyarat, peluang posterior, keputusan.

4.2.1.1 Independen Bersyarat

Pada perhitungan independen bersyarat data akan dicari nilai *believe* dari setiap gejala pada perkembangan pada anak dengan menghitung peluang kemunculan ya dan tidak pada setiap data gejala perkembangan pada anak seperti yang ditunjukkan oleh source code 4.1

```
$jumlah_gejala_x00 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_0, $input_5);  
$nilai_believe_x00 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x00);  
$jumlah_gejala_y00 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_0, $input_5);  
$nilai_believe_y00 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y00);  
  
// parameter 2  
$jumlah_gejala_x01 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_1, $input_6);  
$nilai_believe_x01 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x01);  
$jumlah_gejala_y01 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_1, $input_6);  
$nilai_believe_y01 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y01);  
  
// parameter 3  
$jumlah_gejala_x02 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_2, $input_7);  
$nilai_believe_x02 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x02);  
$jumlah_gejala_y02 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_2, $input_7);  
$nilai_believe_y02 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y02);  
  
// parameter 4  
$jumlah_gejala_x03 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_3, $input_8);  
$nilai_believe_x03 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x03);  
$jumlah_gejala_y03 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_3, $input_8);  
$nilai_believe_y03 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y03);  
  
// parameter 5  
$jumlah_gejala_x04 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_4, $input_9);  
$nilai_believe_x04 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x04);  
$jumlah_gejala_y04 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_4, $input_9);  
$nilai_believe_y04 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y04);  
  
// parameter 6  
$jumlah_gejala_x05 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_5, $input_10);  
$nilai_believe_x05 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x05);  
$jumlah_gejala_y05 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_5, $input_10);  
$nilai_believe_y05 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y05);
```

```
// parameter 7
$jumlah_gejala_x06 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_6, $input_11);
$nilai_believe_x06 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x06);
$jumlah_gejala_y06 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_6, $input_11);
$nilai_believe_y06 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y06);

// parameter 8
$jumlah_gejala_x07 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_7, $input_12);
$nilai_believe_x07 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x07);
$jumlah_gejala_y07 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_7, $input_12);
$nilai_believe_y07 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y07);

// parameter 9
$jumlah_gejala_x08 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_8, $input_13);
$nilai_believe_x08 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x08);
$jumlah_gejala_y08 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_8, $input_13);
$nilai_believe_y08 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y08);

// parameter 10
$jumlah_gejala_x09 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_9, $input_14);
$nilai_believe_x09 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x09);
$jumlah_gejala_y09 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_9, $input_14);
$nilai_believe_y09 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y09);

// parameter 11
$jumlah_gejala_x10 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_10, $input_15);
$nilai_believe_x10 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x10);
$jumlah_gejala_y10 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_10, $input_15);
$nilai_believe_y10 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y10);

// parameter 12
$jumlah_gejala_x11 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_11, $input_16);
$nilai_believe_x11 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x11);
$jumlah_gejala_y11 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_11, $input_16);
```



```

$nilai_believe_y11 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y11);
// parameter 13
$jumlah_gejala_x12 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_12, $input_17);
$nilai_believe_x12 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x12);
$jumlah_gejala_y12 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_12, $input_17);
$nilai_believe_y12 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y12);
// parameter 14
$jumlah_gejala_x13 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_13, $input_18);
$nilai_believe_x13 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x13);
$jumlah_gejala_y13 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_13, $input_18);
$nilai_believe_y13 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y13);
// parameter 15
$jumlah_gejala_x14 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_14, $input_19);
$nilai_believe_x14 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x14);
$jumlah_gejala_y14 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_14, $input_19);
$nilai_believe_y14 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y14);
// parameter 16
$jumlah_gejala_x15 = countDataCriteria($tabel_01, $parameter_15, $input_20);
$nilai_believe_x15 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_x15);
$jumlah_gejala_y15 = countDataCriteria($tabel_02, $parameter_15, $input_20);
$nilai_believe_y15 = hitungNilaiBelieve($jumlah_data, $jumlah_gejala_y15);
$peluang_x = $peluang_y = 0;

```

Source Code 4.1 Implementasi pencarian independen bersyarat

4.2.1.2 Peluang Posterior

Pada perhitungan peluang *posterior* nilai *believe* yang sudah diketahui dari perhitungan independen bersyarat dari setiap gejala perkembangan pada akan dihitung dengan cara mengalikan nilai pembobotan dari setiap *attribute* dengan banyak data latih yang dipakai pada penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada source code 4.2

```

///mencari nilai peluang posterior kelas X
$peluang_x = $nilai_believe_x00 * $nilai_believe_x01 * $nilai_believe_x02 * $nilai_believe_x03 *

```

```

$nilai_believe_x04 * $nilai_believe_x05 * $nilai_believe_x06 * $nilai_believe_x07 *
$nilai_believe_x08 * $nilai_believe_x09 * $nilai_believe_x10 * $nilai_believe_x11 *
$nilai_believe_x12 * $nilai_believe_x13 * $nilai_believe_x14 * $nilai_believe_x15 * 100;

```

```

///mencari nilai peluang posterior kelas Y

```

```

$peluang_y = $nilai_believe_y00 * $nilai_believe_y01 * $nilai_believe_y02 * $nilai_believe_y03 *
$nilai_believe_y04 * $nilai_believe_y05 * $nilai_believe_y06 * $nilai_believe_y07 *
$nilai_believe_y08 * $nilai_believe_y09 * $nilai_believe_y10 * $nilai_believe_y11 *
$nilai_believe_y12 * $nilai_believe_y13 * $nilai_believe_y14 * $nilai_believe_y15 * 100;

```

Source Code 4.2 Implementasi pencarian peluang posterior

4.2.1.3 Keputusan

Pada tahap keputusan akan membandingkan nilai kelas x dan kelas y sesuai dengan pembobotan nilai dari masing-masing kelas yang sudah dicari pada tahap peluang posterior. Pada tahap keputusan algoritma akan memberikan *statement* terkena down syndrome atau tidak terkena down syndrome seperti pada source code 4.3

```

if ($peluang_x > $peluang_y) {
    $hasil = 'Down Syndrome';
} else if ($peluang_x < $peluang_y) {
    $hasil = 'Tidak Down Syndrome';
} else {
    $hasil = 'Tidak Down Syndrome';
}

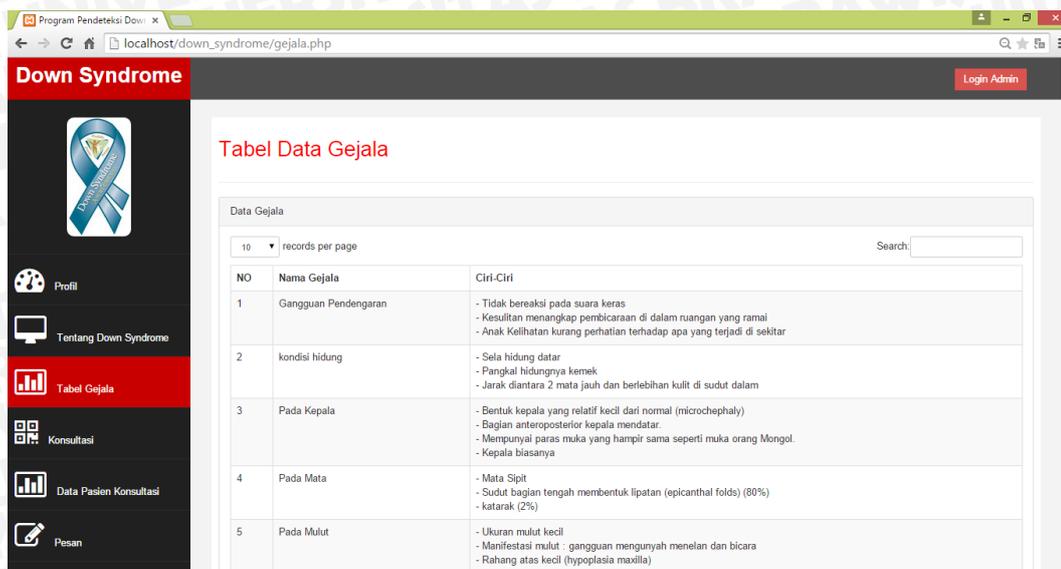
```

Source Code 4.3 Implementasi pencarian kesimpulan

4.3 Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka bertujuan untuk mengimplementasikan rancangan antarmuka pada sistem yang akan dibangun pada bab sebelumnya. Implementasi antarmuka akan menampilkan halaman dari pasien : halaman tabel gejala, halaman konsultasi, halaman data pasien konsultasi, halaman rekap data pasien, halaman pesan. Pada halaman admin : halaman login admin, halaman input gejala, halaman update gejala, halaman tabel gejala, halaman hasil pasien konsultasi, halaman pesan, halaman manajemen pesan.

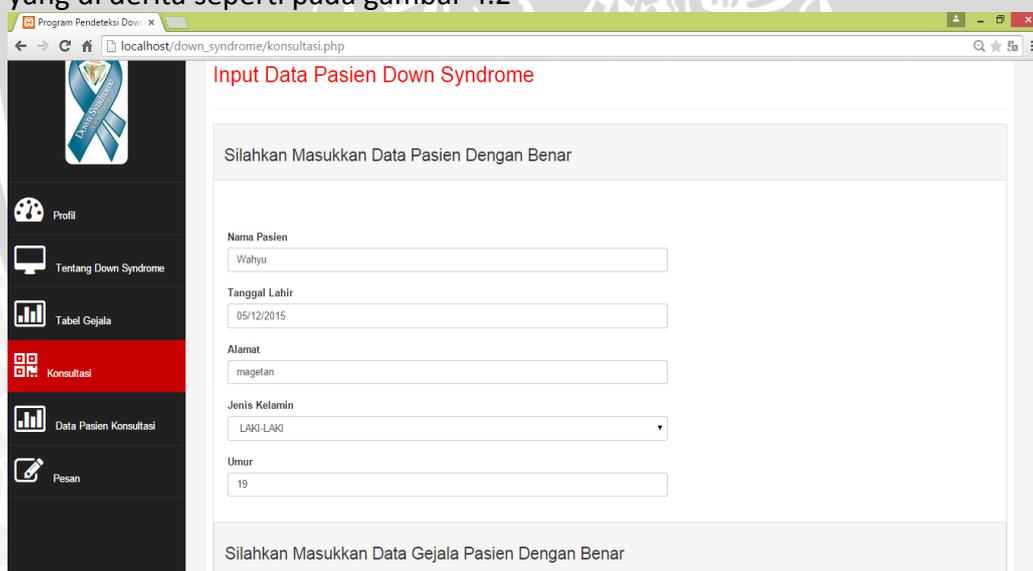
Pertama pada halaman tabel gejala digunakan pasien untuk melihat gejala dan ciri-ciri pada pengidap *down syndrome* seperti gambar 4.1



Gambar 4.1 Halaman Tabel Gejala

Sumber: Perancangan

Setelah pasien mengenali gangguan pada penderita *down syndrome* pada halaman tabel gejala, pasien bisa langsung menggunakan halaman konsultasi untuk mendeteksi penyakit down syndrome dengan cara memasukkan gejala yang di derita seperti pada gambar 4.2



Apakah Memiliki Gangguan Pendengaran?
TIDAK

Apakah Sering Mengalami Gangguan Di Hidung?
YA

Apakah Sering Mengalami Gangguan Saluran Cerna?
YA

Apakah Tulang Kecil Pada Leher Stabil?
YA

Apakah Kelihatan Klinis Otot?
TIDAK

Apakah Sela Hidung Datar?
YA

Apakah Memiliki Ukuran Mulut kecil?
YA

Apakah Memiliki Ukuran Lidah Besar?
TIDAK

Apakah Mata Sipit?
YA

Apakah Kulit Keriput?
TIDAK

Apakah Lapisan Kulit Pendek?
YA

Apakah Memiliki Kelemahan Akal?
YA

Apakah Memiliki Gangguan Tiroid?
YA

CEK

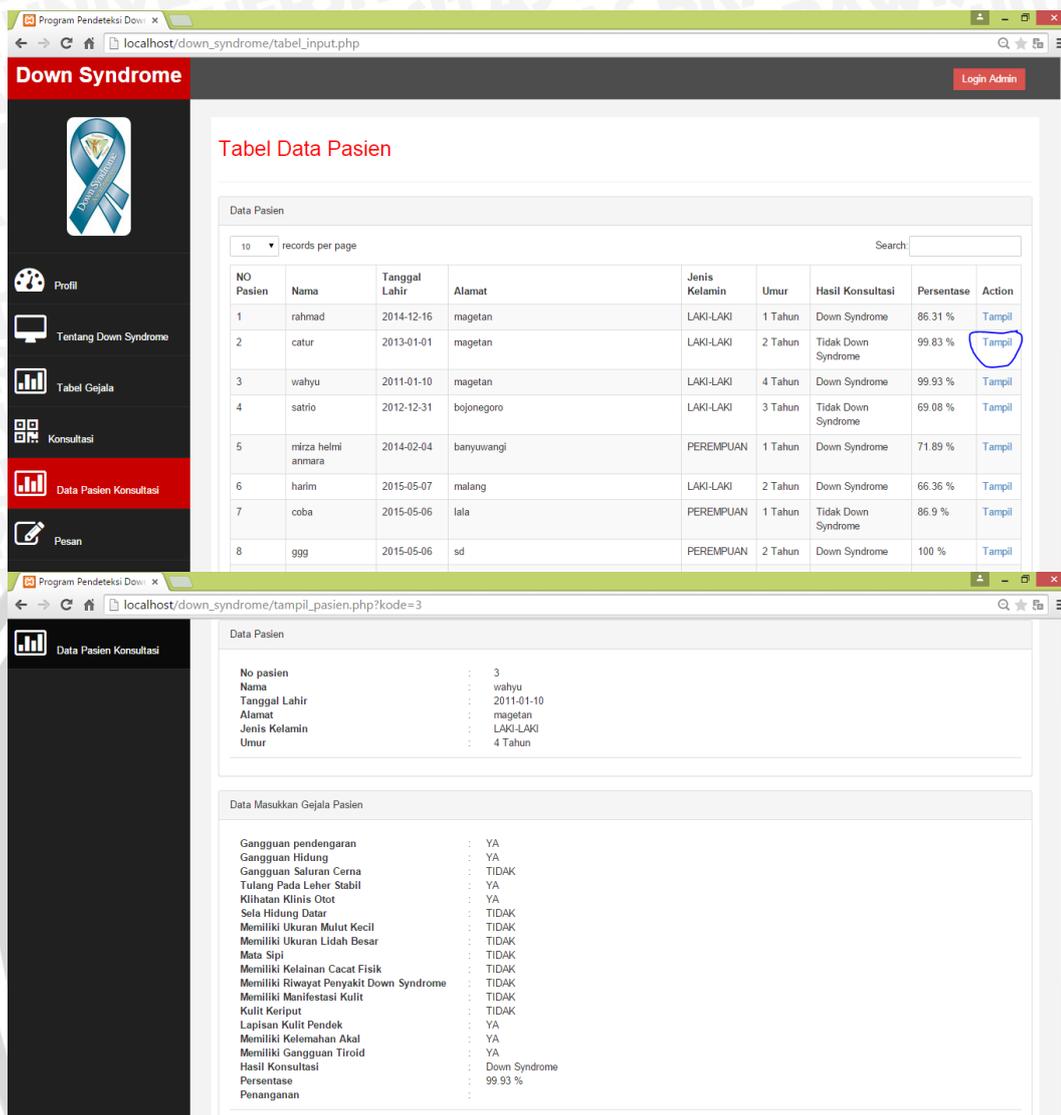
HASIL

Nama: Wahyu
TTL: 2015-05-12
Alamat: maetan
Jenis Kelamin: LAKI-LAKI
Umur (Tahun): 19

Hasil: Down Syndrome 97.57%

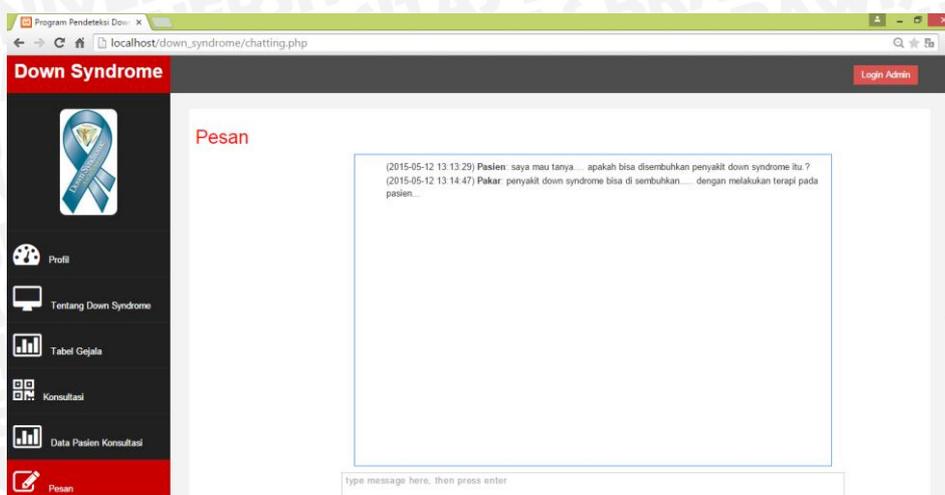
Gambar 4.2 Halaman Konsultasi
Sumber: Perancangan

Setelah pasien melakukan konsultasi maka data pasien akan secara otomatis masuk pada database sistem. Pasien dapat melihat data keseluruhan pada halaman data pasien konsultasi. Pada halaman data pasien konsultasi terdapat *tool* tampil yang bisa digunakan pasien untuk melihat data secara keseluruhan seperti pada gambar 4.3



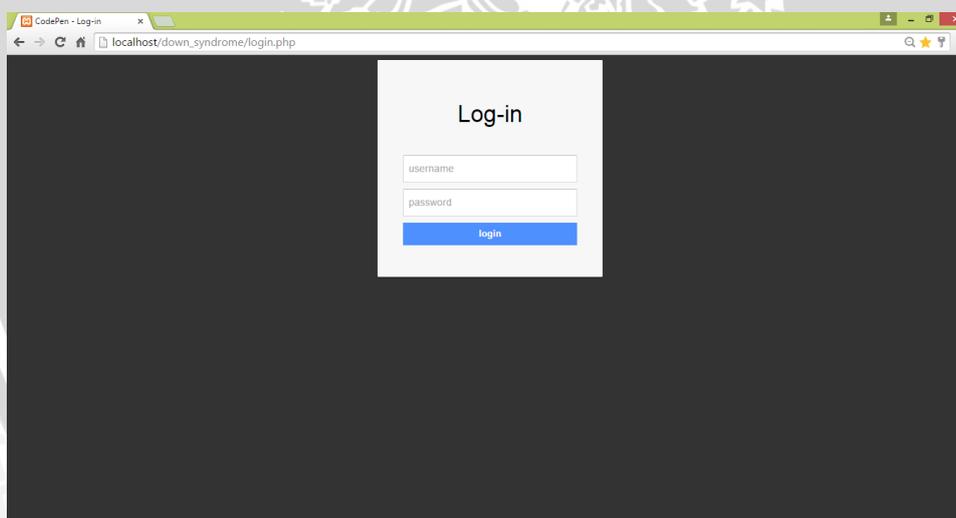
Gambar 4.3 Halaman Data Pasien Konsultasi
Sumber: Perancangan

Pada halaman terakhir pasien yaitu halaman pesan. Halaman ini bisa digunakan pasien untuk berkomunikasi dengan pakar apabila pasien mendapat kesulitan dalam memakai aplikasi pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* ini dan untuk berkonsultasi masalah penyakit *down syndrome* seperti pada gambar 4.4



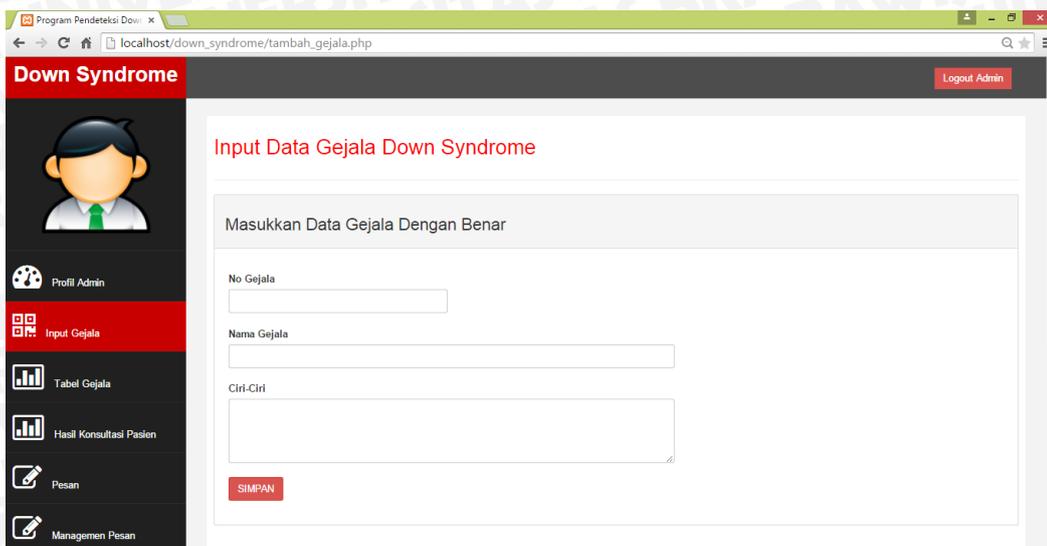
Gambar 4.4 Halaman Pesan
Sumber: Perancangan

Kemudian untuk pakar apabila ingin mengakses halamannya, pakar bisa langsung login pada halaman login pakar dengan cara memasukkan *username* dan *password* seperti pada gambar 4.5



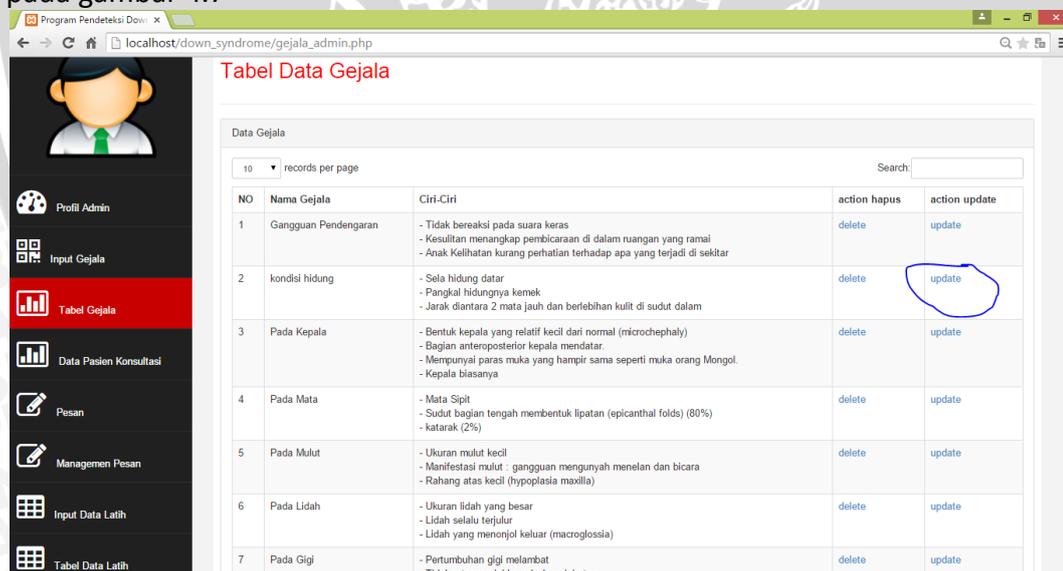
Gambar 4.5 Halaman Login Pakar
Sumber: Perancangan

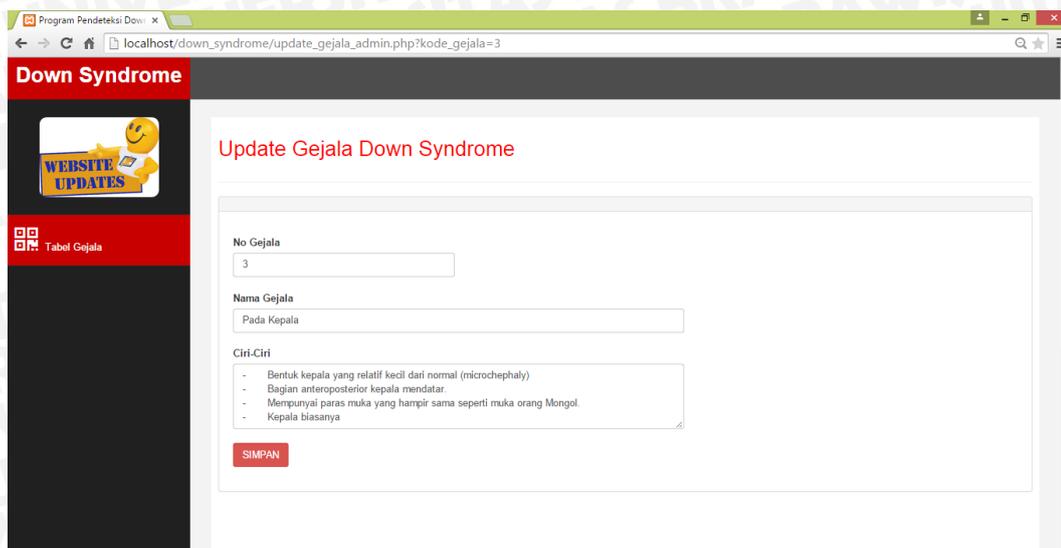
Pada halaman pakar terdapat halaman input gejala. Halaman input gejala digunakan pakar untuk menambahkan gejala baru beserta ciri-ciri gejala tersebut seperti pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Halaman Input Gejala
Sumber: Perancangan

Setelah pakar menambahkan gejala pada halaman input gejala, data yang sudah diinputkan akan tersimpan pada database gejala dan pakar dapat melihat semua gejala pada tabel gejala dan pakar dapat mengupdate datanya seperti pada gambar 4.7

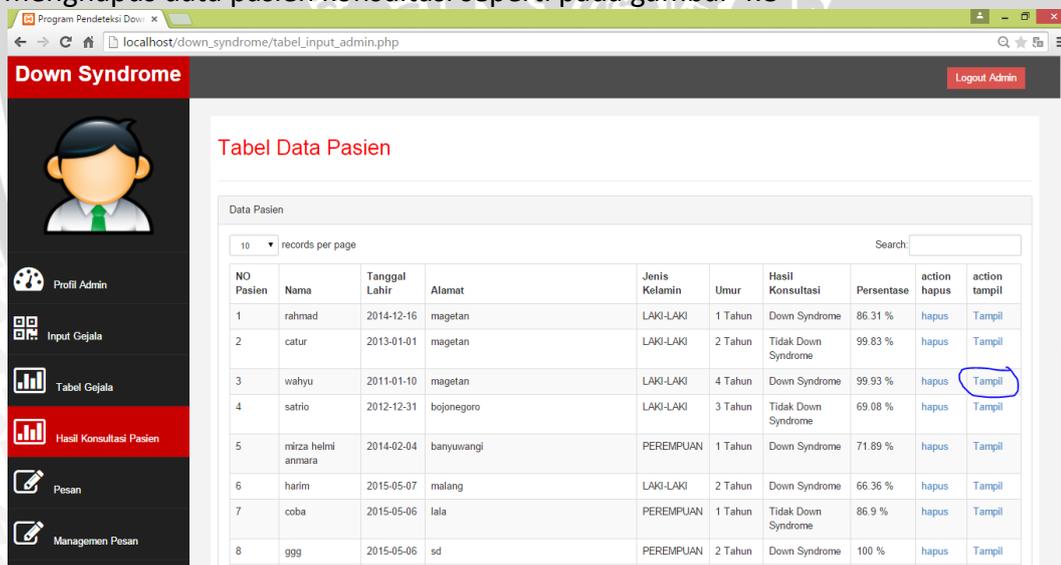


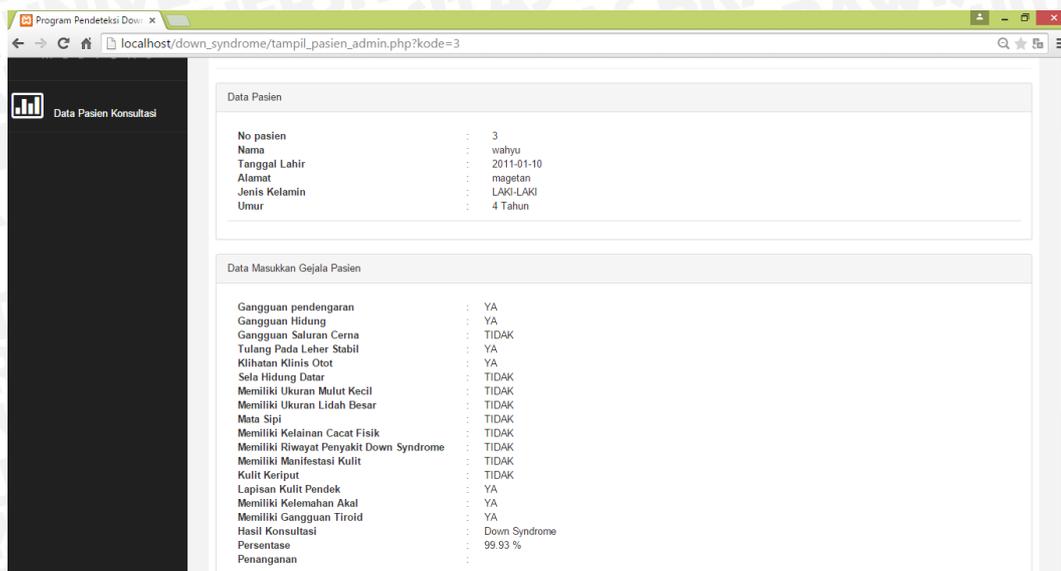


Gambar 4.7 Halaman Tabel Gejala

Sumber: Perancangan

Seorang pakar juga dapat melihat data pasien yang sudah melakukan konsultasi pada aplikasi pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* dengan cara melihat pada halaman data pasien konsultasi serta pakar juga dapat menghapus data pasien konsultasi seperti pada gambar 4.8

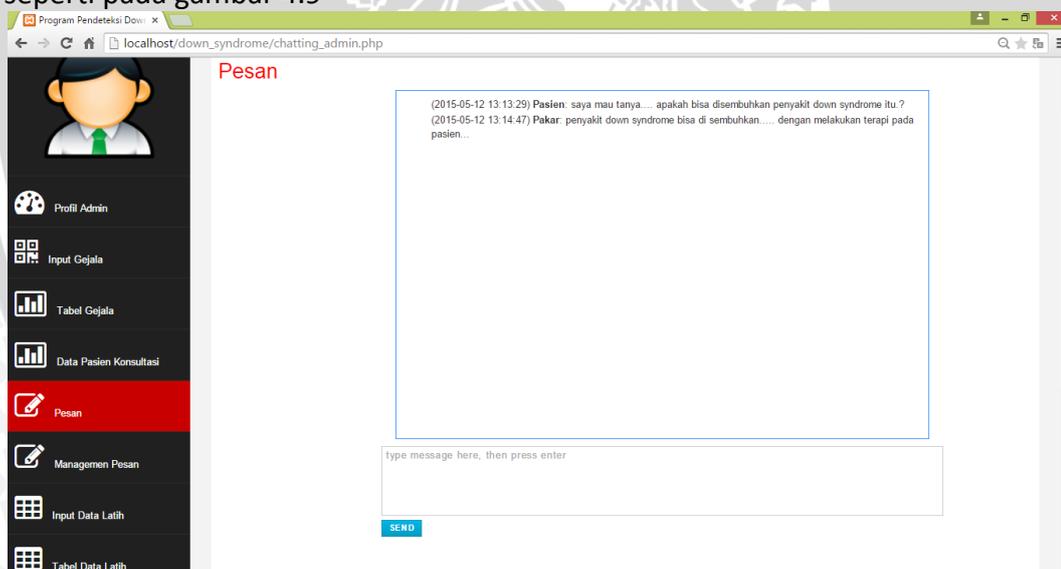




Gambar 4.8 Halaman Hasil Konsultasi Pasien

Sumber: Perancangan

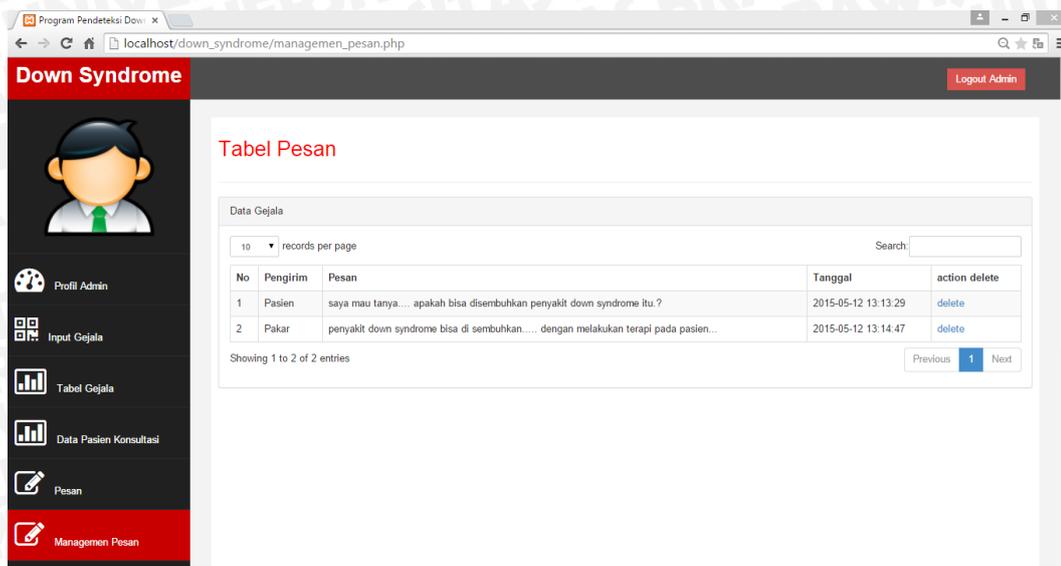
Pada halaman pesan digunakan pakar untuk berkomunikasi kepada pasien seperti pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Halaman pesan

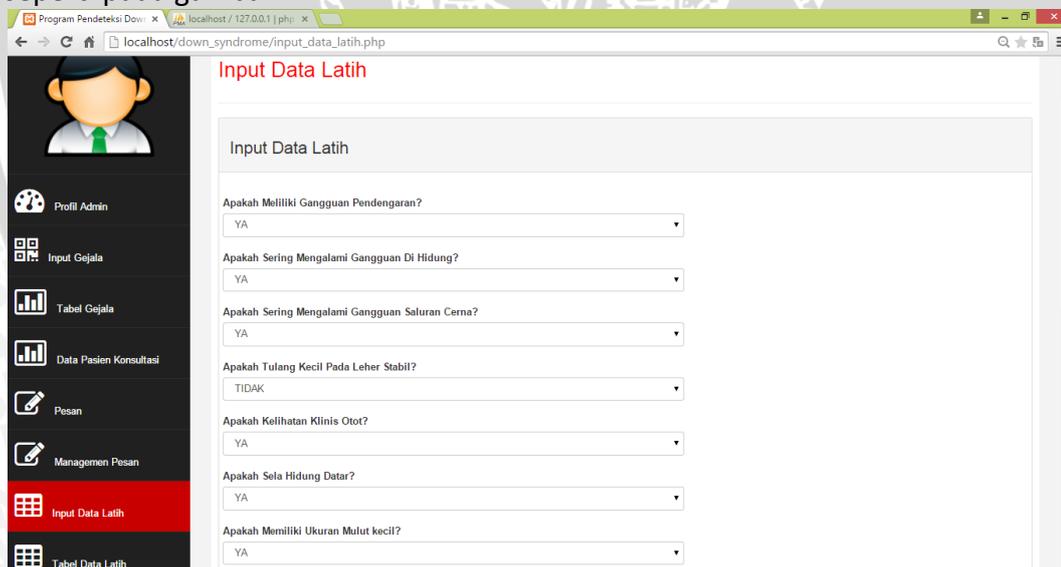
Sumber: Perancangan

Pakar juga dapat menghapus pesan-pesan yang ada pada halaman pesan dengan cara menggunakan halaman manajemen pesan seperti pada gambar 4.9



Gambar 4.10 Halaman Manajemen Pesan
Sumber: Perancangan

Pada halaman input data latih pakar juga dapat menambahkan data latih pada database positif *down syndrome* dan negatif *down syndrome* untuk meningkatkan akurasi dari pemodelan sistem pakar penyakit *down syndrome* seperti pada gambar 4.11



Apakah Memiliki Kelainan Cacat Fisik?

Apakah Memiliki Riwayat Penyakit Down Syndrome?

Apakah Memiliki Manifestasi Kulit?

Apakah Kulit Keriput?

Apakah Lapisan Kulit Pendek?

Apakah Memiliki Kelemahan Akal?

Apakah Memiliki Gangguan Tiroid?

POSITIVE

NEGATIF

Gambar 4.11 Halaman Input Data Latih
 Sumber: Perancangan

Pada halaman tabel data latih pakar juga dapat melihat data latih positif *down syndrome* dan negatif *down syndrome* pada database seperti gambar 4.12

localhost/down_syndrome/tabel_data_latih.php

Tabel Data Latih

Data Latih Positif Down Syndrome

10 records per page

No	Pendengaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar	Mulut Kecil	Lidah Besar	Mata Sipit	Cacat Fisik	Riwayat Down Syndrome	Manifestasi Kulit	Kulit Keriput	Lapisan Kulit Pendek	Kelemahan Akal	C T
1	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	Y
2	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	Y
3	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	TIDAK	Y
4	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	YA	YA	Y
5	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	YA	T
6	TIDAK	YA	TIDAK	YA	YA	YA	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	YA	TIDAK	YA	T
7	YA	YA	YA	YA	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	TIDAK	YA	T
8	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	YA	TIDAK	YA	YA	Y
9	YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	YA	TIDAK	YA	YA	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	Y
10	YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	YA	TIDAK	YA	Y

Showing 1 to 10 of 50 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next



Data Latih Negatif Down Syndrome

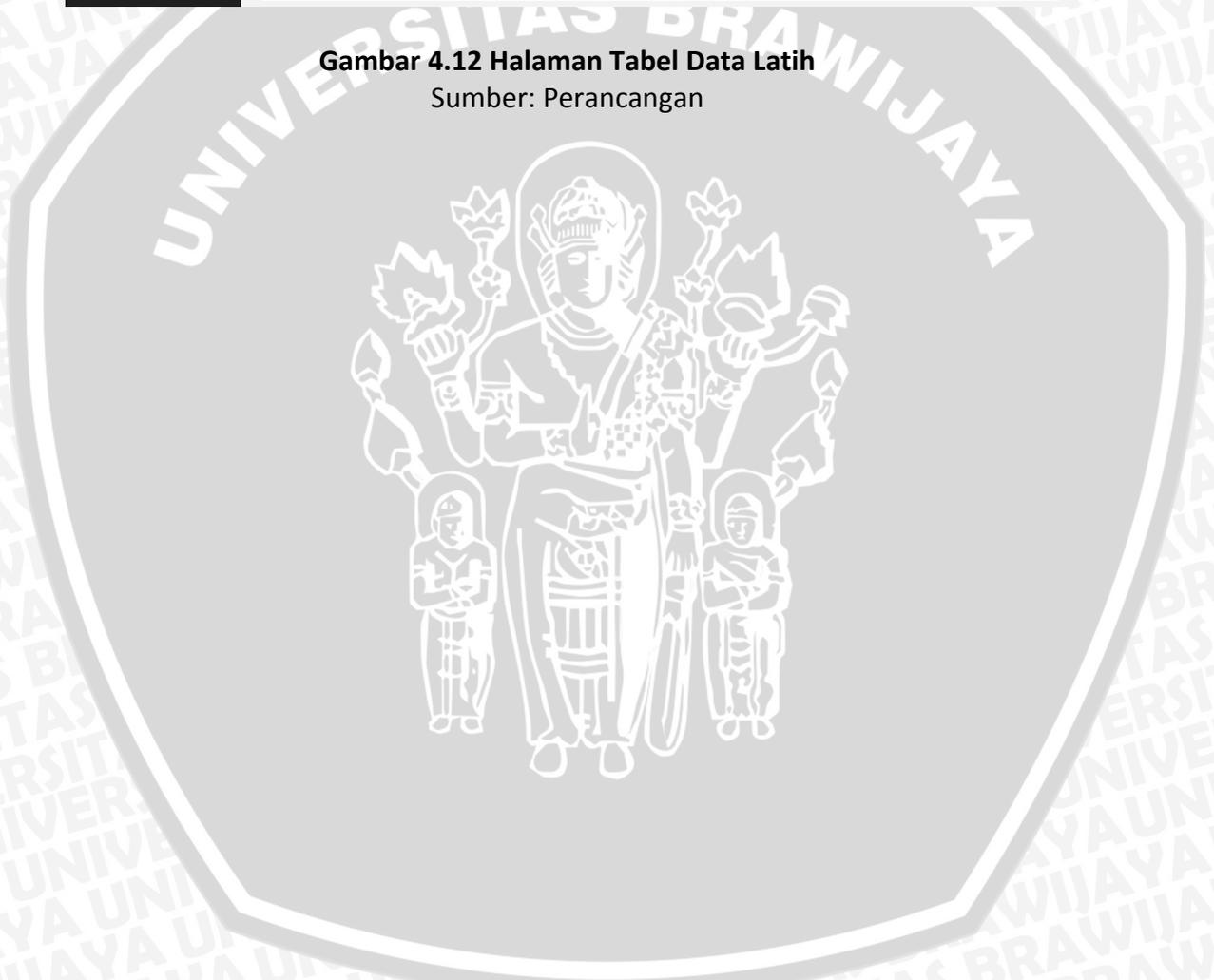
10 records per page Search:

No	Pengantaran	Hidung	Saluran Cerna	Tulang Kecil	Klinis Otot	Sela Hidung Datar	Mulut Kecil	Lidah Besar	Mata Sipit	Cacat Fisik	Riwayat Down Syndrome	Manifestasi Kulit	Kulit Keriput	Lapisan Kulit Pendek	Ketamahan Akal	C T
1	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
2	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	1
3	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
4	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
5	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK	1
6	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK	1
7	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
8	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
9	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	1
10	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	YA	1

Showing 1 to 10 of 50 entries

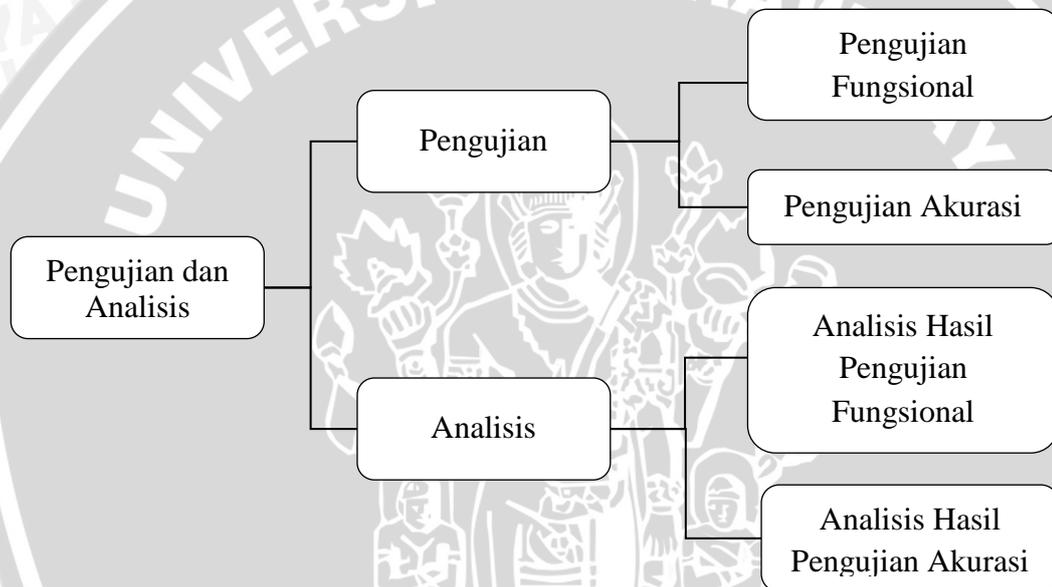
Previous 1 2 3 4 5 Next

Gambar 4.12 Halaman Tabel Data Latih
Sumber: Perancangan



BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis Sistem Identifikasi Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Menggunakan Metode *Naïve bayes*. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Pada pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui bahwa program dapat melakukan apa yang seharusnya dilakukan dan menemukan sebuah kesalahan pada program sebelum program tersebut mulai digunakan. Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara diagnosa yang dilakukan oleh sistem dengan hasil diagnosa dari seorang pakar. Gambar 5.1 merupakan pohon pengujian dan analisis dari sistem identifikasi.



Gambar 5.1 Pohon Pengujian dan Analisis
 Sumber: Pengujian dan Analisis

5.1 Pengujian

Pengujian dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah menyediakan fungsi-fungsi yang telah di jabarkan pada bab perancangan. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem identifikasi penyakit *down syndrome* pada anak.

5.1.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsionalitas merupakan pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang telah ditentukan. Daftar kebutuhan yang digunakan dalam proses pengujian fungsionalitas ditunjukkan pada tabel 3.2. pada tabel tersebut terdapat 8 kebutuhan yang harus terdapat pada sistem. 8

daftar kebutuhan yang telah diimplementasikan pada sistem tersebut akan diuji dengan pengujian fungsionalitas untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan sistem.

5.1.1.1 Kasus Uji Autentikasi

Kasus uji autentikasi terdiri dari pengujian fungsi autentikasi sah dan tidak sah. Prosedur pengujian autentikasi sah dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Pengujian Autentikasi Sah

Nama kasus uji	Autentikasi Sah
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas autentikasi bagi pakar untuk masuk ke halaman pengolahan data.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman autentikasi 2. Pakar mengisi kata kunci 3. Pakar menekan tombol masuk
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke halaman pengolahan data

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian autentikasi tidak sah dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengujian Autentikasi Tidak Sah

Nama kasus uji	Autentikasi Tidak Sah
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas autentikasi bagi pakar untuk masuk ke halaman pengolahan data.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman autentikasi 2. Pakar mengisi kata kunci 3. Pakar menekan tombol masuk
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi.

Sumber: Pengujian dan Analisis

5.1.1.2 Kasus Uji Pengolahan Data *Latih*

Kasus uji pengolahan data *latih* terdiri dari pengujian fungsi menambah data *latih* dan menghapus data *latih*. Prosedur pengujian menambah data *latih* dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengujian Menambah Data *Latih*

Nama kasus uji	Menambah Data <i>latih</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data <i>latih</i> ke dalam database.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman <i>input</i> data <i>latih</i> 2. Pakar memasukkan 16 data gejala <i>down syndrome</i> pada sistem 3. Pakar memilih lokasi penyimpanan gejala pada tabel di data base
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di inputkan oleh pakar 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data <i>training</i> pada tabel yang tersedia

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian menghapus data *latih* dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Pengujian Menghapus Data *Latih*

Nama kasus uji	Menghapus Data <i>Latih</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus data <i>latih</i> dalam database.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman tabel data <i>latih</i> 2. Pakar memilih salah satu data gejala pada data <i>latih</i> 3. Pakar menekan tombol <i>delete</i>
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah dipilih oleh pakar 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya

Sumber: Pengujian dan Analisis

5.1.1.3 Kasus Uji Pengolahan Data Gejala

Kasus uji pengolahan data gejala terdiri dari pengujian fungsi menambah data gejala, update data gejala, dan menghapus data gejala. Prosedur pengujian menambah data pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Pengujian Menambah Data Gejala

Nama kasus uji	Menambah Data Gejala
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data gejala ke dalam database.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman <i>input</i> gejala 2. Pakar memasukkan data gejala dan ciri-ciri gejala 3. Pakar menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala beserta ciri-cirinya yang telah di masukkan oleh pakar 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data gejala pada halaman tabel gejala

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian update data gejala dapat dilihat pada tabel 5.6

Tabel 5.6 Pengujian update data gejala

Nama kasus uji	Update data gejala
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas update data gejala dalam database.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk di halaman tabel gejala 2. Pakar memilih salah satu gejala pada tabel gejala 3. Pakar menekan tombol update 4. Pakar mengisikan update data gejala 5. Pakar menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di update oleh pakar 2. Sistem mencari data dalam database dan mengganti data yang telah di inputkan oleh pakar

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian menghapus data gejala dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Pengujian Menghapus Data Gejala

Nama kasus uji	Menghapus Data Pengendalian
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus data gejala dalam

	database.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakar masuk ke halaman data gejala 2. Pakar memilih salah satu gejala pada tabel gejala 3. Pakar menekan tombol <i>delete</i>
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima id gejala yang telah dipilih oleh pakar untuk di hapus 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya

Sumber: Pengujian dan Analisis

5.1.1.4 Kasus Uji Perhitungan Naive Bayes

Kasus uji perhitungan *Naive Bayes* merupakan proses untuk melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dimasukan oleh user. Prosedur pengujian perhitungan *Naive Bayes* dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5.8 Pengujian Perhitungan Naive Bayes

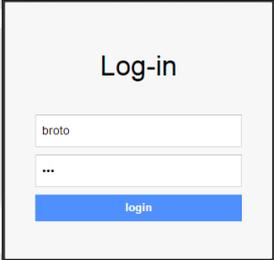
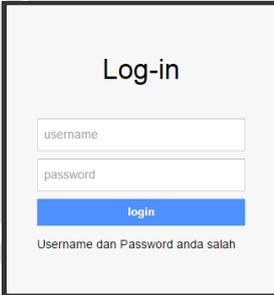
Nama kasus uji	Perhitungan <i>Naive Bayes</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas Perhitungan <i>Naive Bayes</i> .
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pasien masuk pada halaman utama 2. Pasien masuk pada halaman konsultasi 3. Pasien memilih gejala yang telah di sediakan oleh sistem 4. Pasien menekan tombol cek
Hasil yang diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di masukkan oleh pasien 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil ke halaman konsultasi

Sumber: Pengujian dan Analisis

Berdasarkan kasus uji yang telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur pengujian, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Fungsional

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
1	Autentikasi Sah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan 	Valid

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke halaman admin 	<p>kata kunci</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke halaman admin 	
2	Autentikasi Tidak Sah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi 	Valid
3	Menambah Data <i>Latih</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima gejala yang telah di pilih oleh admin 2. Sistem menyimpan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima gejala yang telah di pilih oleh oleh 	Valid

		<p>data ke dalam database data <i>latih</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Sistem dapat menampilkan semua data latihan pada halaman tabel data <i>latih</i> 	<p>admin</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Sistem menyimpan data ke dalam database data <i>latih</i> 3. Sistem menampilkan semua data <i>latih</i> pada tabel yang tersedia 	
4	Menghapus Data <i>Latih</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh admin 2. Sistem mencari data dalam database data latihan dan menghapusnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di pilih oleh admin 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya 	Valid
5	Menambah Data Gejala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala beserta ciri-cirinya yang telah di masukkan oleh pakar 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data gejala pada halaman tabel gejala 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala beserta ciri-cirinya yang telah di masukkan oleh pakar 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data 	Valid

			<p>gejala pada halaman tabel gejala</p>  	
6	Update data gejala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di update oleh pakar 2. Sistem mencari data dalam database dan mengganti data yang telah di inputkan oleh pakar 3. Sistem mampu menampilkan data gejala yang telah di update 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di update oleh pakar 2. Sistem mencari data dalam database dan mengganti data yang telah di inputkan oleh pakar 3. Sistem mampu menampilkan data gejala yang telah di update  	
7	Menghapus Data Gejala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima id gejala yang telah dipilih oleh pakar untuk di hapus 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima id gejala yang telah dipilih oleh pakar untuk di hapus 2. Sistem mencari data dalam 	Valid

			database dan menghapusnya 	
8	Perhitungan <i>Naive Bayes</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di masukkan oleh pasien 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil ke halaman konsultasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menerima data gejala yang telah di masukkan oleh pasien 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil ke halaman konsultasi 	Valid

Sumber: Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian fungsional dilakukan dengan melihat kesesuaian antara hasil yang diharapkan berdasarkan kebutuhan sistem dengan hasil yang didapatkan dari kinerja sistem. Berdasarkan hasil dari sembilan kasus uji yang telah dilakukan, masing-masing kasus uji valid, menghasilkan kesesuaian dengan kebutuhan sistem. Hal ini menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

5.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari Sistem Identifikasi Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Dengan Menggunakan Metode *Naive Bayes*. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa seorang pakar.

5.1.2.1 Pengujian 10 data uji

Pengujian 10 data uji merupakan pengujian dengan menggunakan data uji sebanyak 10 data uji data 100 data latih. Hasil pengujian dengan 10 data uji dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Pengujian 10 data latih

No	Data Latih	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Akurasi Hasil
1	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
2	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
3	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
4	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
5	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
6	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
7	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
8	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
9	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
10	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1

Sumber: Pengujian dan Analisis

Rata-rata akurasi pada sistem identifikasi penyakit *down syndrome* pada anak dengan menggunakan 10 data uji. Perhitungan akurasi sistem dilakukan menggunakan persamaan (2-5), sehingga diperoleh akurasi sistem adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah kasus uji valid}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100 \% \\
 &= \frac{8}{10} \times 100 \% \\
 &= 80 \%
 \end{aligned}$$

5.1.2.2 Pengujian 20 data uji

Pengujian 20 data uji merupakan pengujian dengan menggunakan data uji sebanyak 20 data uji data 100 data latih. Hasil pengujian dengan 20 data uji dapat dilihat pada tabel 5.11.

Tabel 5.11 Pengujian 20 data latih

No	Data Latih	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Akurasi Hasil
1	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
2	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
3	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
4	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
5	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
6	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
7	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
8	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
9	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
10	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
11	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
12	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
13	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
14	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
15	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
16	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
17	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
18	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
19	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
20	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1

Sumber: Pengujian dan Analisis

Rata-rata akurasi pada identifikasi penyakit down syndrome pada anak dengan menggunakan 20 data uji. Perhitungan akurasi sistem dilakukan menggunakan persamaan (2-5), sehingga diperoleh akurasi sistem adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah kasus uji valid}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100 \% \\
 &= \frac{18}{20} \times 100 \% \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

5.1.2.3 Pengujian 30 data uji

Pengujian 30 data uji merupakan pengujian dengan menggunakan data uji sebanyak 30 data uji data 100 data latih. Hasil pengujian dengan 30 data uji dapat dilihat pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Pengujian 30 data latih

No	Data Latih	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Akurasi Hasil
1	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
2	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
3	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
4	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
5	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
6	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
7	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
8	100	Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	0
9	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
10	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
11	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
12	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
13	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
14	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1

15	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
16	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
17	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
18	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
19	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
20	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
21	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
22	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
23	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
24	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
25	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
26	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
27	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
28	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1
29	100	Down Syndrome	Down Syndrome	1
30	100	Tidak Down Syndrome	Tidak Down Syndrome	1

Sumber: Pengujian dan Analisis

Rata-rata akurasi pada identifikasi penyakit down syndrome pada anak dengan menggunakan 30 data uji. Perhitungan akurasi sistem dilakukan menggunakan persamaan (2-5), sehingga diperoleh akurasi sistem adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah kasus uji valid}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100 \% \\
 &= \frac{28}{30} \times 100 \% \\
 &= 93.3 \%
 \end{aligned}$$

5.2 Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian Sistem Identifikasi Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Menggunakan Metode

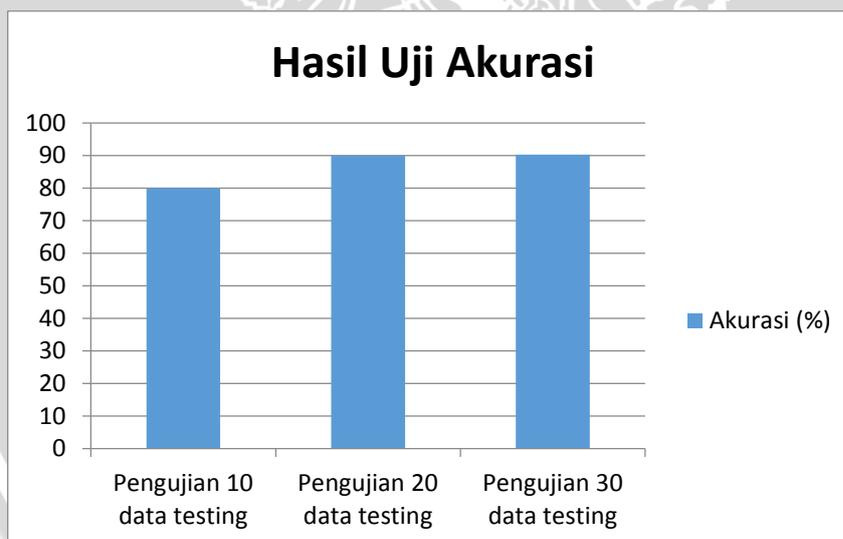
Naive Bayes yang telah dilakukan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian. Proses analisis yang dilakukan meliputi analisis hasil pengujian fungsional dan analisis hasil pengujian akurasi.

5.2.1 Alisis Hasil Pengujian Fungsional

Berdasarkan hasil uji fungsional sistem pada subbab 5.1.1 tentang pengujian fungsional, didapatkan nilai sebesar 100% sesuai dengan tabel 5.9. Nilai prosentase 100% diperoleh dari pembagian jumlah kasus uji yang valid sebanyak 8 dari 8 kasus uji yang dilakukan. Sehingga fungsionalitas sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada Sistem Identifikasi Penyakit *Down Syndrome* Pada Anak Menggunakan Metode *Naive Bayes*.

5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Berdasarkan hasil uji akurasi sistem pada subbab 5.1.2 tentang pengujian akurasi, didapatkan nilai rata-rata akurasi 80% pada pengujian 10 data testing. Kemudian pada pengujian yang kedua dengan menggunakan 20 data latih dan di dapat nilai rata-rata akurasi 90%. Setelah itu sistem di uji dengan menggunakan 30 testing dan di dapat nilai rata-rata akurasi 93.33%. Adapun perbandingan uji akurasi dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Perbandingan Hasil Uji Akurasi

Sumber: Pengujian dan Analisis

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari pengerjaan skripsi yang telah dilakukan berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian sistem.

6.1 Kesimpulan

1. Metode *Naïve Bayes* dapat diterapkan pada Pemodelan Sistem Pakar Penyakit *Down Syndrome* pada anak. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Sistem menggunakan 16 parameter gejala yaitu gejala gangguan pendengaran, gangguan hidung, gangguan saluran cerna, tidak stabilnya tulang kecil, tampilan kunis otot, selah hidung datar, ukuran mulut kecil, lidah besar, matasipit, cacat fisik, riwayat *down syndrome*, manifestasi kulit, kulit keriput, lapisan kulit pendek, kelemahan akal, gangguan tiroid.
2. Pengujian yang dilakukan pada sistem adalah pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan pengujian fungsional yang telah dilakukan terhadap sembilan kasus uji, masing-masing kasus uji menghasilkan hasil valid. Hal ini menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.
 - b. Berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilakukan terhadap 30 data uji, didapatkan akurasi sistem sebesar 93.3 %.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem agar sistem menjadi lebih baik antara lain:

- a. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter gejala perkembangan pada anak dan tambahan pengetahuan oleh pakar.
- b. Dapat dilakukan penambahan data latihan untuk menambah tingkat akurasi pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, H., 2012. Klasifikasi Teks Dengan Naïve Bayes Classifier (NBC) Untuk Pengelompokan Teks Berita Dan Abstract Akademis. AKPRIND. Yogyakarta
- Almira, S., 2014. Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Metode Naïve Bayes Berbasis Dekstop Application. Universitas Brawijaya. Malang
- Bacharuddin, F., 2011. *Pemodelan dan Simulasi*. S1. Universitas Mercubuana.
- Christine, L., 2015. Web Untuk Deteksi Dini Tingkat Retardasi *Down Syndrome* pada anak. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta Barat
- Daria, A., 2015. Sistem Pakar Untuk Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Tebu Dengan Metode *Fuzzy-AHP*. Universitas Brawijaya. Malang
- Efrain Turban, Jay E. Aronson, dan Ting-peng Liang. 2007. *Decision Support System And Intelligent System*. Prentice hall of india. New Delhi
- Fahrijal. 2013. Makalah Interaksi Manusia Dengan Komputer. Sekolah Tinggi Managemen Informatika Dan Komputer. Palang Karaya.
- Gita., Ayu., Anjayani., 2012. Sistem Pakar Pemilihan Bidang Studi Bagi Calon Mahasiswa Dengan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis). Universitas Brawijaya. Malang.
- Marlissa, J., 2013. Pemodelan Dan Simulasi Sistem. Universitas Mercur Buana. Jakarta
- Muhammad, Dahria., 2013. Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. STMIK Triguna Dharma. Medan
- Muhamad, Rachli., 2007. Email Filtering Menggunakan Naive Bayesian. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Nugroho, A., 2013. Klasifikasi *Naïve Bayes* Untuk Prediksi Kelahiran Pada Data Ibu Hamil. Jurusan Matematika FMIPA UGM. Yogyakarta
- Psycholovegy., 2012. Definisi, Penyebab dan Ciri-Ciri Down Syndrome <http://www.psycholovegy.com/2012/05/definisi-penyebab-dan-ciri-ciri-down.html>
- Safia, D., 2009. Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anak. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widdo, J., 2012. Down Syndrome : Deteksi Dini, Pencegahan dan Penatalaksanaannya. <http://clinicforchild.wordpress.com/2012/01/27/down-syndrome-deteksi-dini-pencegahan-dan-penatalaksanaannya/>
- Muhammad, D., 2013. Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. STMIK Triguna Dharma. Medan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Latih Terkena Down Syndrome

No	Gejala yang yang dialami	Jumlah Diagnosa Gejala	
		YA	TIDAK
Gangguan Penyakit			
1	Gangguan Pendengaran	39	11
2	Gangguan Hidung	34	16
3	Gangguan Saluran Cerna	38	12
Ciri Gangguan Pada Tulang			
4	Tidak Stabilitasnya Tulang Kecil	32	18
Ciri Gangguan Pada Otot			
5	Tampilan Klinis Otot atau Otot yang Lemah	36	14
Perbedaan Penampilan Fisik			
6	Sela Hidung Datar	23	27
7	Ukuran Mulut Kecil	26	24
8	Lidah Besar	22	28
9	Mata Sipit	15	35
10	Cacat Fisik Pada Tangan Dan Kaki	22	28
Keturunan			
11	Riwayat Down Syndrome	39	11
Gangguan Pada Kulit			
12	Manifestasi Kulit	25	25
13	Kulit Keriput	32	18
14	Lapisan Kulit Pendek	12	38
Pemikiran			
15	Kelemahan Akal	43	7
Tiroid			
16	Gangguan Tiroid	16	34

Lampiran 2. Data Latih Tidak Terkena Down Syndrome

No	Gejala yang yang dialami	Jumlah Diagnosa Gejala	
		YA	TIDAK
Gangguan Penyakit			
1	Gangguan Pendengaran	12	38
2	Gangguan Hidung	11	39
3	Gangguan Saluran Cerna	6	44

	Ciri Gangguan Pada Tulang		
4	Tidak Stabilitnya Tulang Kecil	15	35
	Ciri Gangguan Pada Otot		
5	Tampilan Klinis Otot atau Otot yang Lemah	10	40
	Perbedaan Penampilan Fisik		
6	Sela Hidung Datar	12	38
7	Ukuran Mulut Kecil	11	39
8	Lidah Besar	6	44
9	Mata Sipit	9	41
10	Cacat Fisik Pada Tangan Dan Kaki	11	39
	Keturunan		
11	Riwayat Down Syndrome	10	40
	Gangguan Pada Kulit		
12	Manifestasi Kulit	11	39
13	Kulit Keriput	9	41
14	Lapisan Kulit Pendek	12	38
	Pemikiran		
15	Kelemahan Akal	6	44
	Tiroid		
16	Gangguan Tiroid	7	43

Lampiran 3. Data Uji

No	Gej 1	Gej 2	Gej 3	Gej 4	Gej 5	Gej 6	Gej 7	Gej 8	Gej 9	Gej 10	Gej 11	Gej 12	Gej 13	Gej 14	Gej 15	Gej 16	Keterangan	Persentase
1	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	100 %									
2	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Tidak down syndrome	99.99 %									
3	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	Down syndrome	100 %
4	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	Down syndrome	57.35 %
5	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	100 %									
6	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	Tidak down syndrome	99.81 %
7	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	Down syndrome	100 %
8	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	Tidak	Down syndrome	66.48 %
9	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Down syndrome	100 %
10	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Tidak down syndrome	99.16 %
11	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	99.98 %
12	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Tidak down syndrome	99.97 %
13	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	99.98 %
14	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	Tidak down syndrome	99.78 %
15	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	100 %

16	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	Tidak down syndrome	98.8 %						
17	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	Down syndrome	99.6 %						
18	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	Tidak down syndrome	91.61 %
19	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	Down syndrome	100 %
20	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	Tidak down syndrome	98.06 %
21	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	Down Syndrome	100 %
22	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	Tidak Down Syndrome	91.07 %
23	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	Down Syndrome	100 %
24	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	Tidak Down Syndrome	93.97 %
25	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	Down Syndrome	99.98 %
26	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak Down Syndrome	99.83 %									
27	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	Down Syndrome	98.85 %
28	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	Tidak Down Syndrome	94.77 %
29	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	Down Syndrome	99.99 %
30	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak Down Syndrome	99.83 %									