

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT JARINGAN
KERAS DAN PULPA PADA GIGI MANUSIA
MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING
DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Sistem Informasi



Disusun Oleh:
HELMY KURNIAWAN
18082010035

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
S U R A B A Y A
2022**

SKRIPSI

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT JARINGAN KERAS DAN
PULPA PADA GIGI MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE


Disusun Oleh:

HELMY KURNIAWAN
18082010035

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 21 Juli 2022

Pembimbing:

1.

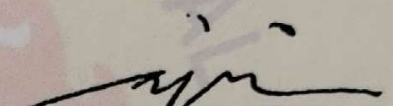

Prisa Marga Kusumantara., S.Kom, M.Cs
NIPPPK. 19821125 2021211 003

2.

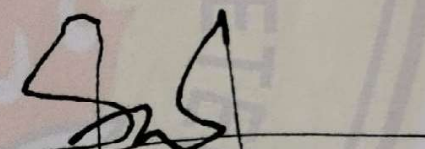

Rizka Hadiwiyanti, S.Kom, M.Kom
NIP. 19860727 2018032 001

Tim Penguji:

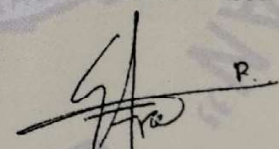
1.


Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom, M.Kom
NIP. 19920812 201803 2 001

2.


Reisa Permatasari, S.T, M.Kom
NIP. 19920514 202203 2 007

3.


Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom, M.Kom
NIP. 19940929 202203 1 008

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT JARINGAN KERAS DAN
PULPA PADA GIGI MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**

Disusun Oleh:

HELMY KURNIAWAN

18082010035

**Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan Gelombang Juli
Periode 2022 pada Tanggal 21 Juli 2022**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Prisa Marga Kusumantara., S.Kom, M.Cs

NIPPPK. 19821125 2021211 003

Rizka Hadiwiyanti, S.Kom, M.Kom

NIP. 19860727 2018032 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom, M.Kom.

NIPPPK. 19790317 2021211 002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA
TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:


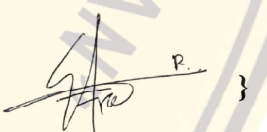
Nama : Helmy Kurniawan
NPM : 18082010035
Program Studi : Sistem Informasi
Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal 21 Juli 2022 dengan judul:

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT JARINGAN KERAS DAN
PULPA PADA GIGI MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**

Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diijinkan untuk membukukan laporan SKRIPSI dengan judul tersebut.

Surabaya, 26 Juli 2022

Dosen penguji yang memeriksa revisi:

1. **Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom, M.Kom** { 
NIP. 19920812 201803 2 001
2. **Reisa Permatasari, S.T, M.Kom** { 
NIP. 19920514 202203 2 007
3. **Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom. M.Kom** { 
NIP. 19940929 202203 1 008

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Prisa Marga Kusumantara., S.Kom, M.Cs
NIPPPK. 19821125 2021211 003


Rizka Hadiwiyanti, S.Kom. M.Kom
NIP. 19860727 2018032 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HELMY KURNIAWAN

NPM : 18082010035

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir sebagai berikut:

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT JARINGAN KERAS DAN
PULPA PADA GIGI MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan Produk / Software / Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahawa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun Institusi Pendidikan lain. Jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini terbukti benar, maka Saya bertanggung jawab penuh dan siap menerima segala konsekuensi, termasuk pembatalan ijazah di kemudian hari.

Surabaya, 27 Juli 2022

Hormat saya,



Helmy Kurniawan

18082010035

Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jaringan Keras dan Pulpa Pada Gigi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website

Pembimbing 1 : Prisa Marga Kusumantara, S.Kom., M.Cs.

Pembimbing 2 : Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

Rendahnya tingkat kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan gigi dapat mengakibatkan munculnya berbagai masalah. Menurut data Riskesdas 2018 lebih dari setengah masyarakat Indonesia mengalami masalah gigi dan mulut. Lebih parahnya lagi masyarakat Indonesia lebih cenderung mengobati sendiri dan tidak menerima pengobatan. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sangat memungkinkan untuk membantu mengatasi masalah tersebut. Salah satu pemanfaatan teknologi yang tepat adalah dengan sistem pakar.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pengguna mengenai prediksi awal diagnosis penyakit jaringan keras dan pulpa gigi dengan sistem berbasis pengetahuan. Dengan harapan dapat membantu memprediksi penyakit yang dialami oleh pengguna. Sistem ini dibangun berbasis website dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

Sistem akan menanyakan pertanyaan berupa gejala yang kemungkinan dirasakan oleh pengguna, lalu sistem akan mencari pola dan menghitung jawaban tersebut dengan metode yang telah ditentukan. Dari proses tersebut akan menghasilkan prediksi penyakit yang dialami oleh pengguna dan persentase tingkat keyakinannya. Sistem telah diuji oleh pakar sebanyak 30 kali dan memiliki tingkat akurasi sebesar 80%.

Kata Kunci: sistem pakar, *forward chaining* dan *certainty factor*, jaringan keras dan pulpa gigi, kesehatan gigi

Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jaringan Keras dan Pulpa Pada Gigi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website

Pembimbing 1 : Prisa Marga Kusumantara, S.Kom., M.Cs.

Pembimbing 2 : Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom.

ABSTRACT

The low level of public awareness in maintaining dental health can lead to the emergence of various problems. According to data of Riskesdas 2018, more than half of Indonesians experience dental and oral problems. Worse still, Indonesian people tend to self-medicate and not receive treatment properly. Utilization of information and communication technology is very possible to help overcome these problems. One of the appropriate uses of technology is with an expert system.

The purpose of this study is to provide information to users regarding early prediction of the diagnosis of hard tissue and dental pulp diseases with a knowledge-based system. With the hope of helping predict the disease experienced by users. This system is built based on a website using the forward chaining method and certainty factor method..

The system will ask questions in the form of symptoms that may be felt by the user, then the system will look for patterns and calculate the answers with a predetermined method. From this process, it will produce a prediction of the disease experienced by the user and the percentage of his confidence level. The system has been tested by experts 30 times and has an accuracy rate of 80%.

Keywords: *expert system, forward chaining and certainty factor, hard tissue and dental pulp, dental health*

Kata Pengantar

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan hidayah serta izin-Nya, penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jaringan Keras dan Pulpa Pada Gigi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website” yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan SKRIPSI ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, doa serta dukungan dari berbagai pihak, dan dalam kesempatan kali ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, semangat serta doanya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Rika Eko Wahyuni yang selalu menemani serta memberikan dukungan, kasih sayang, doa, bantuan, semangat, motivasi, afeksi dan banyak hal lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
3. Bapak Prisa Marga Kusumantara S.Kom., M.Cs. selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama proses pengerjaan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu.
4. Ibu Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing kedua yang telah sabar dalam membimbing dan memberikan arahan selama proses pengerjaan laporan dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi tepat waktu.

5. Drg. Andreas Joko Wiyono Sp. KG selaku narasumber yang telah membagi ilmunya untuk pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak Nur Cahyo Wibowo S.Kom, M.Kom selaku Kaprodi Sistem Informasi UPNV Jatim yang telah banyak membantu proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
7. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom selaku dosen wali yang telah membantu dalam proses perkuliahan selama empat tahun.
8. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan pengetahuan serta dampak positif baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis.
9. Sahabat yaitu Rivaldo Hadi Winata yang memotivasi, membantu dan selalu menjadi partner dalam banyak hal baik dalam hal akademis maupun non akademis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
10. Teman – teman mabar *Playerunknown's Battleground Mobile* yaitu Rivaldo H.W., Primandika H, Cready C.G. dan Ibrahim yang selalu memberikan motivasi dan menemani pada pengerjaan skripsi ini.
11. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung telah memberikan dampak positif maupun negatif kepada penulis dalam menjalani masa perkuliahan dari awal hingga akhir. Tanpanya penulis tidak dapat menjadi pribadi yang lebih baik dan dewasa.

Surabaya, 27 Juli 2022
Penulis

Helmy Kurniawan

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
Kata Pengantar	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Profil Pakar.....	8
2.3 Landasan Teori	9
2.2.1 Definisi Jaringan Keras dan Pulpa Gigi.....	9
2.2.2 Penyakit Jaringan Keras dan Pulpa Gigi.....	10
2.2.3 Definisi Sistem Pakar.....	10

2.2.4	Ciri Sistem Pakar	11
2.2.5	Arsitektur Sistem Pakar	12
2.2.6	Kelebihan Sistem Pakar	14
2.2.7	Kekurangan Sistem Pakar	15
2.2.8	Metode Forward Chaining	16
2.2.9	Metode Certainty Factor	18
2.2.10	PHP	21
2.2.11	Framework Codeigniter	21
2.2.12	MVC	22
2.2.13	Conseptual Data Model	23
2.2.14	Physical Data Model.....	24
2.2.15	Use case Driven Object Modelling with UML (ICONIX Process)....	25
BAB III	METODOLOGI.....	28
3.1	Identifikasi Masalah	28
3.2	Pengumpulan Data	29
3.2.1	Wawancara.....	29
3.2.2	Studi Literatur	32
3.3	Analisis Kebutuhan	33
3.3.1	<i>Functional Requirement</i>	33
3.3.2	<i>Non Functional Requirement</i>	34
3.3.3	<i>Domain Modeling</i>	34

3.4	Perancangan Sistem.....	34
3.4.1	Perancangan Aplikasi	34
3.4.2	Perancangan Basis Data.....	38
3.4.3	Perancangan Tampilan.....	38
3.5	<i>Implementation</i>	38
3.6	Pengujian	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Analisis Kebutuhan	39
4.1.1	Kebutuhan Fungsional Admin.....	39
4.1.2	Kebutuhan Fungsional Pengguna	40
4.1.3	Kebutuhan Non Fungsional	41
4.2	Domain Modeling.....	41
4.3	<i>Behavioral Requirement Definition</i>	42
4.3.1	Perancangan Antar Muka.....	42
4.3.2	Perancangan Database	50
4.4	Use Case Diagram	55
4.5	Robustness Diagram.....	59
4.6	<i>Sequence Diagram</i>	74
4.7	Class Diagram	87
4.8	Pembuatan Sistem	88
4.9	Pengujian Fungsional	96

4.10	Pengujian Non Fungsional.....	115
4.11	Pengujian Tingkat Akurasi Sistem	116
BAB V	PENUTUP.....	125
5.1	Kesimpulan.....	125
5.2	Saran	125
	DAFTAR PUSTAKA	127
	LAMPIRAN.....	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Anatomi Gigi.....	9
Gambar 2.2	Arsitektur Sistem Pakar	13
Gambar 2.3	Alur Forward Chaining	17
Gambar 2.4	ICONIX <i>Process</i>	25
Gambar 3.1	Alur Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3.2	Knowledge Base Tree	37
Gambar 4.1	Domain Model.....	42
Gambar 4.2	Rencana antarmuka halaman home.....	42
Gambar 4.3	Rencana antarmuka halaman konsultasi.....	43
Gambar 4.4	Rencana antarmuka halaman pertanyaan.....	43
Gambar 4.5	Rencana antarmuka halaman hasil diagnosa	44
Gambar 4.6	Rencana antarmuka halaman tentang	44
Gambar 4.7	Rencana antarmuka halaman login.....	45
Gambar 4.8	Rencana antarmuka halaman dashboard.....	45
Gambar 4.9	Rencana antarmuka halaman Data Penyakit.....	46
Gambar 4.10	Rencana antarmuka halaman tambah penyakit	46
Gambar 4.11	Rencana antarmuka halaman ubah penyakit.....	47
Gambar 4.12	Rancangan antarmuka halaman data gejala	47
Gambar 4.13	Rencana antarmuka halaman tambah gejala	48

Gambar 4.14	Rencana antarmuka halaman ubah gejala.....	48
Gambar 4.15	Rencana antarmuka halaman data rulebase	49
Gambar 4.16	Rencana antarmuka halaman ubah rulebase	49
Gambar 4.17	Rencana antarmuka halaman data hasil diagnosa	50
Gambar 4.18	Conceptual Data Model.....	51
Gambar 4.19	<i>Physical Data Model</i>.....	51
Gambar 4.20	Use Case Admin	56
Gambar 4.21	Use Case User	56
Gambar 4.22	Robustness lihat home.....	59
Gambar 4.23	Robustness lihat tentang	60
Gambar 4.24	Robustness isi data diri	60
Gambar 4.25	Robustness jawab diagnosa	61
Gambar 4.26	Robustness login.....	62
Gambar 4.27	Robustness lihat dashboard	62
Gambar 4.28	Robustness Lihat daftar penyakit	63
Gambar 4.29	Robustness tambah penyakit	64
Gambar 4.30	Robustness ubah penyakit	65
Gambar 4.31	Robustness hapus penyakit	65
Gambar 4.32	Robustness unduh penyakit	66
Gambar 4.33	Robustness lihat daftar gejala	66
Gambar 4.34	Robustness tambah gejala.....	67

Gambar 4.35	Robustness ubah gejala	68
Gambar 4.36	Robustness hapus gejala.....	69
Gambar 4.37	Robustness unduh gejala.....	69
Gambar 4.38	Robustness lihat basis pengetahuan.....	70
Gambar 4.39	Robustness atur basis pengetahuan	71
Gambar 4.40	Robustness lihat hasil diagnosa	71
Gambar 4.41	Robustness hapus hasil.....	73
Gambar 4.42	Robustness unduh hasil.....	73
Gambar 4.43	Robustness logout	74
Gambar 4.44	Sequence lihat home	75
Gambar 4.45	Sequence lihat tentang.....	75
Gambar 4.46	Sequence isi data diri.....	76
Gambar 4.47	Sequence jawab diagnosa	76
Gambar 4.48	Sequence login	77
Gambar 4.49	Sequence lihat dashboard	78
Gambar 4.50	Sequence lihat daftar penyakit.....	78
Gambar 4.51	Sequence tambah penyakit	79
Gambar 4.52	Sequence ubah penyakit.....	79
Gambar 4.53	Sequence hapus penyakit	80
Gambar 4.54	Sequence unduh penyakit	80
Gambar 4.55	Sequence lihat daftar gejala.....	81

Gambar 4.56	Sequence tambah gejala	81
Gambar 4.57	Sequence ubah gejala.....	82
Gambar 4.58	Sequence hapus gejala	83
Gambar 4.59	Sequence unduh gejala	83
Gambar 4.60	Sequence lihat basis pengetahuan	84
Gambar 4.61	Sequence atur basis pengetahuan.....	84
Gambar 4.62	Sequence lihat hasil diagnosa	85
Gambar 4.63	Sequence hapus hasil	85
Gambar 4.64	Sequence tampil detail.....	86
Gambar 4.65	Sequence unduh hasil	86
Gambar 4.66	Sequence logout.....	87
Gambar 4.67	Class diagram.....	87
Gambar 4.68	Tampilan halaman home	88
Gambar 4.69	Tampilan halaman konsultasi.....	88
Gambar 4.70	Tampilan halaman tentang	89
Gambar 4.71	Tampilan halaman pertanyaan	89
Gambar 4.72	Tampilan halaman hasil.....	90
Gambar 4.73	Tampilan modal login.....	91
Gambar 4.74	Tampilan halaman dashboard.....	91
Gambar 4.75	Tampilan halaman data penyakit	92
Gambar 4.76	Tampilan halaman tambah penyakit.....	92

Gambar 4.77	Tampilan halaman ubah penyakit	93
Gambar 4.78	Tampilan halaman data gejala	93
Gambar 4.79	Tampilan halaman tambah gejala	94
Gambar 4.80	Tampilan halaman ubah gejala	94
Gambar 4.81	Tampilan halaman data <i>rule base</i>	95
Gambar 4.82	Tampilan halaman edit rulebase	95
Gambar 4.83	Tampilan Halaman hasil diagnosis	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Certainty Factor	20
Tabel 2.2	Simbol CDM	23
Tabel 2.3	Simbol PDM.....	24
Tabel 3.1	Identifikasi Penyakit	29
Tabel 3.2	Identifikasi Gejala.....	30
Tabel 3.3	Basis Pengetahuan Penyakit	31
Tabel 3.4	Nilai CF	31
Tabel 3.5	Tabel <i>Knowledge Base Rule</i>	36
Tabel 4.1	Kebutuhan fungsional admin.....	39
Tabel 4.2	Kebutuhan Fungsional Pengguna.....	40
Tabel 4.3	Kebutuhan non fungsional	41
Tabel 4.4	Tabel Admin	52
Tabel 4.5	Tabel penyakit.....	52
Tabel 4.6	Tabel gejala.....	53
Tabel 4.7	Tabel rulebase	53
Tabel 4.8	Tabel datapasien	54
Tabel 4.9	Tabel user_input	54
Tabel 4.10	Tabel hasil_diagnosa.....	55
Tabel 4.11	Deskripsi aktor	57

Tabel 4.12	Deskripsi use case user	57
Tabel 4.13	Deskripsi use case admin	57
Tabel 4.14	Hasil pengujian black box halaman home	97
Tabel 4.15	Hasil pengujian black box halaman konsultasi.....	98
Tabel 4.16	Hasil pengujian black box halaman tentang	99
Tabel 4.17	Hasil pengujian black box modal login	100
Tabel 4.18	Hasil pengujian black box halaman dashboard	101
Tabel 4.19	Hasil pengujian black box halaman data penyakit.....	102
Tabel 4.20	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman tambah penyakit.....	104
Tabel 4.21	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman ubah penyakit	106
Tabel 4.22	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman data gejala	107
Tabel 4.23	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman tambah gejala.....	109
Tabel 4.24	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman ubah gejala	110
Tabel 4.25	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman rulebase.....	111
Tabel 4.26	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman ubah rulebase.....	112
Tabel 4.27	Hasil pengujian <i>black box</i> halaman hasil diagnosis	113
Tabel 4.28	Pengujian Kebutuhan non Fungsional.....	115
Tabel 4.29	Perbandingan hasil pakar dan hasil sistem	116
Tabel 4.30	data CF Pakar dan CF user	118
Tabel 4.31	Rule kasus 30	119
Tabel 4.32	Pola rule serupa.....	119

Tabel 4.33	Hitung manual CF	120
Tabel 4.34	Tabel Hitung Manual Excel	123