

**SISTEM PAKAR UNTUK PENYORTIRAN TANDAN BUAH SEGAR  
KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING*  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Rabin Afan**

**15.11.9188**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**SISTEM PAKAR UNTUK PENYORTIRAN TANDAN BUAH SEGAR  
KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING*  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Rabin Afan**

**15.11.9188**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### SISTEM PAKAR UNTUK PENYORTIRAN TANDAN BUAH SEGAR KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB

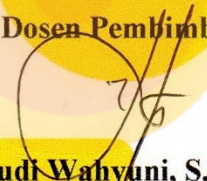
yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Rabin Afan**

**15.11.9188**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 15 Desember 2019

Dosen Pembimbing,

  
**Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M.Kom.**  
**NIK. 190302060**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### SISTEM PAKAR UNTUK PENYORTIRAN TANDAN BUAH SEGAR KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Rabin Afan**

**15.11.9188**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 November 2019

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Ike Verawati, M.Kom.  
NIK. 190302237

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom.  
NIK. 190302215

Windha Mega P.D, M.Kom.  
NIK. 190302185



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 12 Desember 2019

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Krisnawati, S.Si, M.T.  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 18 Desember 2019



Rabin Afan

NIM. 15.11.9188

## MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

- Q.S. Al-Insyirah: 6-7

"If you give up, that's when the game ends" - Anzai

“Ingat, kamu sudah sejauh ini. Jangan lari. Hadapi.” - Anonim

"Tiadanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan; dan saya percaya pada diri saya sendiri." Muhammad Ali

## PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah ﷻ yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia kepada seluruh makhluk-Nya tanpa terkecuali. Sholawat serta salam senantiasa kita panjatkan kepada junjungan nabi agung kita Nabi Muhammad ﷺ yang kita nantikan syafaatnya di Yaumul Qiyamah.

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah ﷻ serta nikmat yang telah diberikan – Nya dan dukungan maupun doa dari orang tercinta, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Sistem Pakar Untuk Penyortiran Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Menggunakan *Forward Chaining* Berbasis Web”**. Tidak lupa penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Ibu Ismiati dan Bapak Pono serta adik – kakak tersayang. Tanpa doa dan dukungannya, penulis tidak bisa mencapai sejauh ini. Do'a anakmu untuk beliau serta keluarga, semoga Allah memberikan umur yang berkah, kesehatan serta selalu memuliakan dimanapun berada. Aamiin.
2. Ibu Sri Ngudi Wahyuni, S.T.,M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi dan banyak pelajaran serta membimbing dengan penuh kesabaran, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi ini.
3. Bapak Erick Firmansyah, S.P., M.Sc. selaku narasumber data yang telah membantu memberikan informasi dan data guna mempermudah dalam proses penyusunan skripsi ini.

4. Teman – teman satu kontrakan “Kondeman” yang menjadi keluarga kedua di perantauan yang selalu berbagi cerita dan dukungan selama kurang lebih 3 tahun bersama.
5. Teman – teman Informatika 10 angkatan 2015 yang telah berbagi kisah selama kurang lebih 3.5 tahun. Semoga kelak persahabatan kita di kelas sampai menua.
6. Seluruh dosen yang sudah membagikan ilmu yang bermanfaat kepada saya.
7. Teman-teman *Students Staff* dan *Staff UPT LAB*, terimakasih telah mengajarkan penulis arti mendengarkan, kebersamaan, menghargai, kesabaran, serta saling mengasihi. Semoga dedikasi tidak sebatas pada organisasi, pun dapat di implementasikan kedalam kehidupan nyata.
8. Sahabat – sahabat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.



## KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh*

Alhamdulillah rabbil 'alamin segala puji bagi Allah ﷻ yang telah memberikan rahmat serta karunia kepada seluruh makhluk di alam semesta. Shalawat serta salam senantiasa kita lantukan kepada junjungan kita nabi akhir zaman Nabi Muhammad ﷺ yang telah membimbing dari zaman kegelapan menuju zaman yang lebih terang serta yang kita nantikan syafa'atnya di hari kiamat. Penulis ucapkan syukur kehadiran Allah ﷻ karena atas izin-Nya laporan ini dapat diselesaikan.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program studi S1 – Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta. Pada penyusunan laporan ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T selaku ketua jurusan S1-Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.

4. Ibu Sri Ngudi Wahyuni, S.T.,M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat di selesai dengan baik.
5. Bapak Erick Firmansyah, S.P., M.Sc. selaku narasumber yang telah memberikan penulis semua data penunjang penelitian.
6. Bapak Ibu Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran pada laporan skripsi ini sehingga penelitian kedepan dapat lebih baik.
7. Hengki Lestio, Santoso, Abinda Dwi Nur Ahmad dan Dian Indriastuti yang telah meluangkan waktu berdiskusi, serta membantu penulis selama proses pengerjaan skripsi.
8. Teman-teman Informatika 10 angkatan 2015, teman-teman *Students Staff* dan *Staff UPT LAB*, serta sahabat yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Para penulis sumber bacaan, jurnal, dan semacamnya yang penulis jadikan referensi serta pembuat *tools* yang mempermudah penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini tentu masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis juga menerima saran atau masukan sebagai bahan penelitian kedepan.

Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan kontribusi kepada para pembaca sebagai bahan kajian untuk mahasiswa dalam melakukan penelitian selanjutnya baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun secara luas.

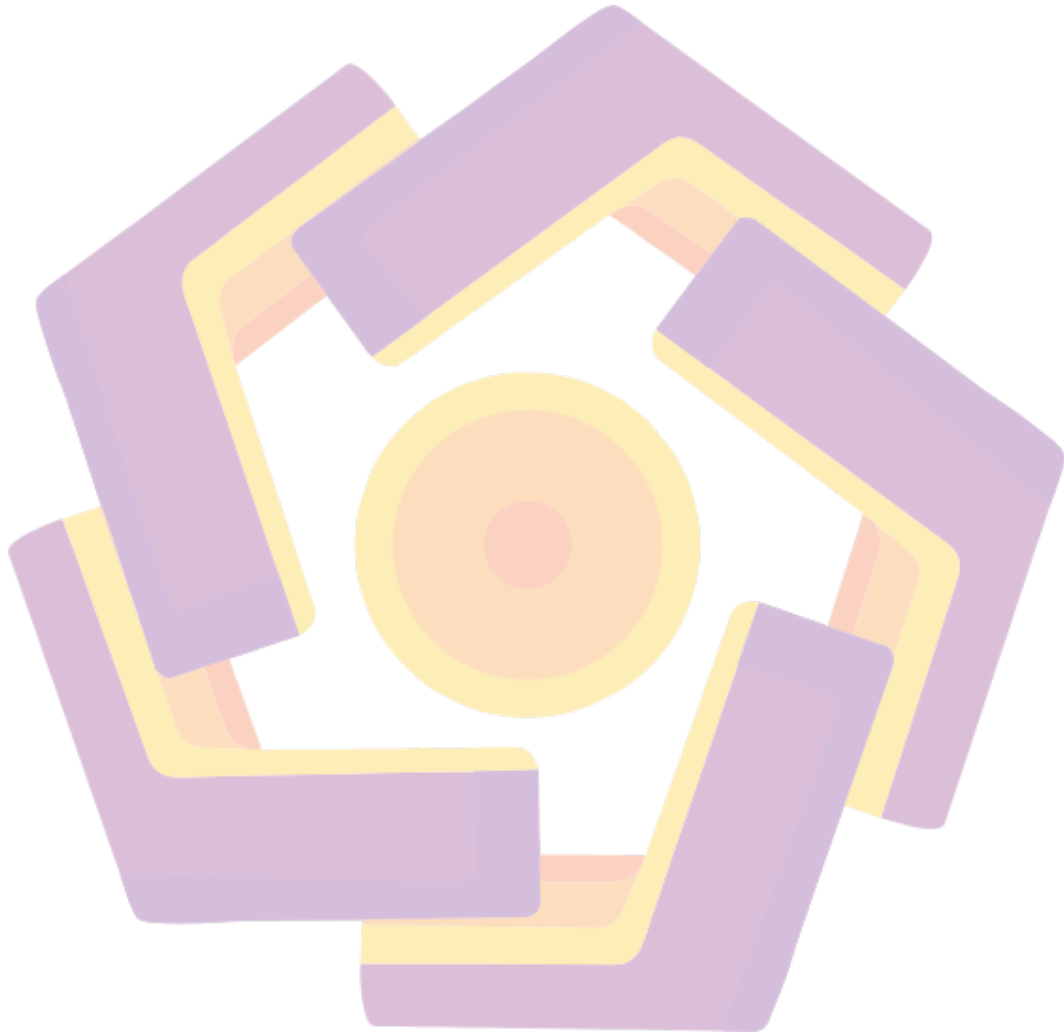
*Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh*

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRAK .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis .....	5
1.6.3 Metode Perancangan.....	5
1.6.4 Metode Pengembangan.....	6
1.6.5 Metode Pengujian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori .....	13
2.2.1 Penyortiran.....	13
2.2.2 Sistem Pakar .....	17
2.2.3 Metode Inferensi .....	21
2.2.4 Bobot Keakuratan .....	24

2.2.5	Permodelan Sistem .....	24
2.2.6	Pengenalan Software.....	30
2.2.7	Pengujian Sistem SUS .....	30
2.2.8	Analisis Sistem .....	33
<b>BAB III</b>	<b>ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>37</b>
3.1	Analisis Masalah.....	37
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	38
3.2	Analisis Masalah.....	39
3.3	Solusi Yang Dipilih .....	43
3.4	Analisis Kebutuhan Sistem.....	43
3.4.1	Kebutuhan Fungsional .....	43
3.4.2	Kebutuhan Non Fungsional .....	44
3.4.3	Analisis Kelayakan Sistem .....	45
3.5	Analisis Data.....	46
3.5.1	Daftar Kriteria Penyortiran .....	46
3.5.2	Daftar Ciri-ciri .....	49
3.5.3	Aturan .....	51
3.5.4	Pohon Keputusan .....	55
3.5.5	Perhitungan Manual .....	56
3.6	Permodelan Proses .....	58
3.6.1	Flowchart Sistem .....	58
3.6.2	ERD .....	59
3.6.3	DFD Level 0 .....	59
3.6.4	DFD Level 1 .....	61
3.6.5	DFD Level 2 .....	63
3.7	Perancangan Database dan Interface .....	67
3.7.1	Rancangan Tabel.....	67
3.7.2	Desain Menu Sistem .....	70
3.7.3	Desain Interface .....	72
<b>BAB IV</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>82</b>
4.1	Implementasi.....	82
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras .....	82
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak .....	82
4.1.3	Implementasi Basis Data .....	83
4.1.4	Implementasi Antarmuka Sistem.....	87

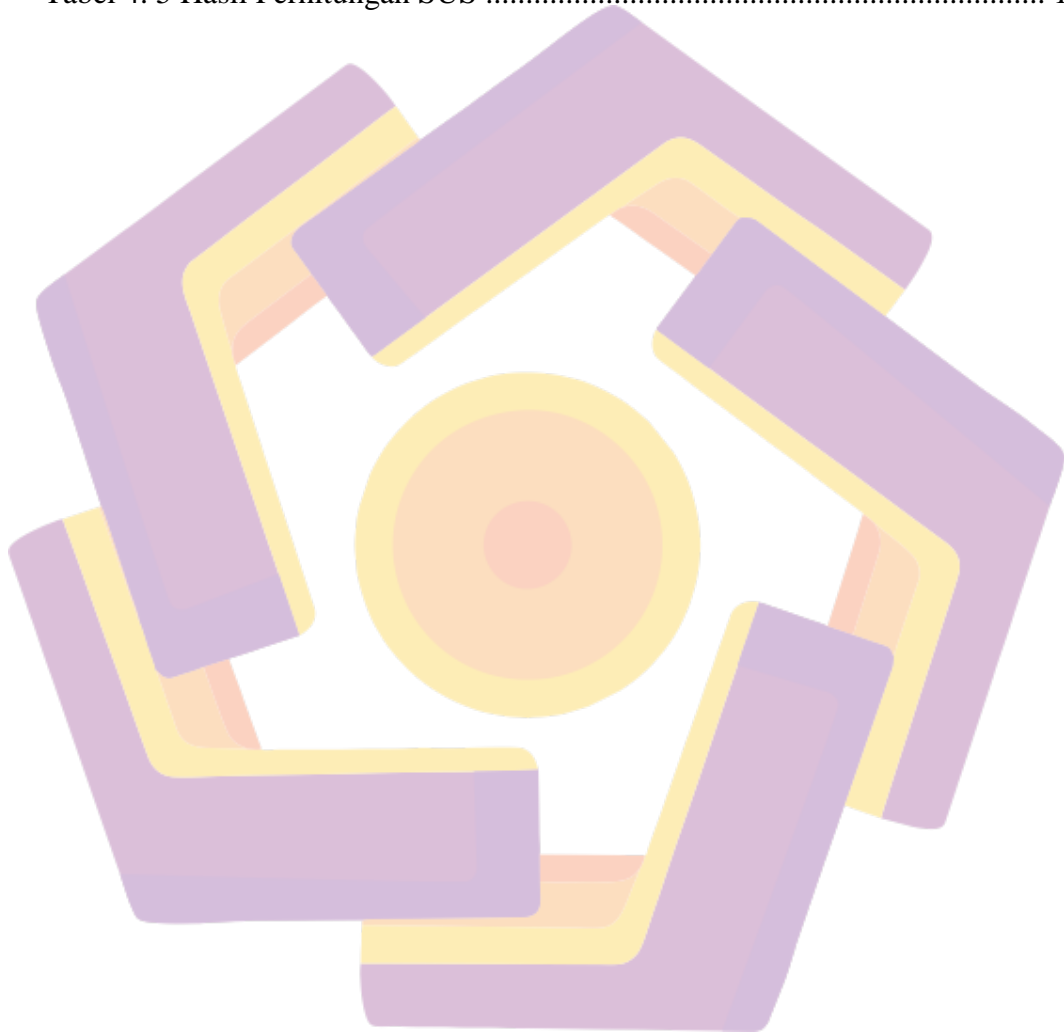
4.2	Pengujian Sistem.....	101
BAB V	PENUTUP .....	103
5.1	Kesimpulan .....	103
5.2	Saran .....	103
DAFTAR PUSTAKA .....		104
DAFTAR LAMPIRAN.....		106



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal Terkait.....	11
Tabel 2. 2 Perbandingan Jurnal Terkait (Lanjutan).....	12
Tabel 2. 3 Kriteria buah matang.....	15
Tabel 2. 4 Simbol Context Diagram .....	25
Tabel 2. 5 Simbol-simbol DFD .....	26
Tabel 2. 7 Simbol-simbol ERD .....	27
Tabel 2. 9 Daftar Skor SUS .....	32
Tabel 3. 1 Analisis Kinerja (Performance Analysis) .....	40
Tabel 3. 2 Analisis Informasi (Information Analysis) .....	40
Tabel 3. 3 Analisis Ekonomi (Economy Analysis).....	41
Tabel 3. 4 Analisis Pengendalian (Control Analysis) .....	41
Tabel 3. 5 Analisis Efisiensi (Efficiency Analysis) .....	42
Tabel 3. 6 Analisis Servis (Services Analysis) .....	42
Tabel 3. 7 Panjang Tangkai Tandan Normal .....	47
Tabel 3. 8 Panjang Tangkai Tandan Berlebih.....	47
Tabel 3. 9 Tandan Kerdil .....	48
Tabel 3. 10 Tandan Restan.....	48
Tabel 3. 11 Berondolan.....	49
Tabel 3. 12 Daftar Ciri-ciri.....	49
Tabel 3. 13 Daftar Ciri-ciri (Lanjutan).....	50
Tabel 3. 14 Aturan.....	51
Tabel 3. 15 Aturan (Lanjutan).....	52
Tabel 3. 16 Aturan (Lanjutan).....	53
Tabel 3. 17 Tandan kosong .....	54
Tabel 3. 18 Tandan matang.....	54
Tabel 3. 21 Pengambilan Keputusan.....	56
Tabel 3. 22 Tabel Admin .....	67
Tabel 3. 23 Tabel Petunjuk .....	68
Tabel 3. 24 Tabel Profil .....	68
Tabel 3. 25 Tabel Ciri-ciri.....	69

Tabel 3. 26 Tabel Sortir .....	69
Tabel 3. 27 Tabel Aturan .....	70
Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	82
Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	83
Tabel 4. 3 Daftar Pertanyaan SUS .....	101
Tabel 4. 4 Hasil Tabulasi Skor Tiap Pertanyaan SUS .....	102
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan SUS .....	102



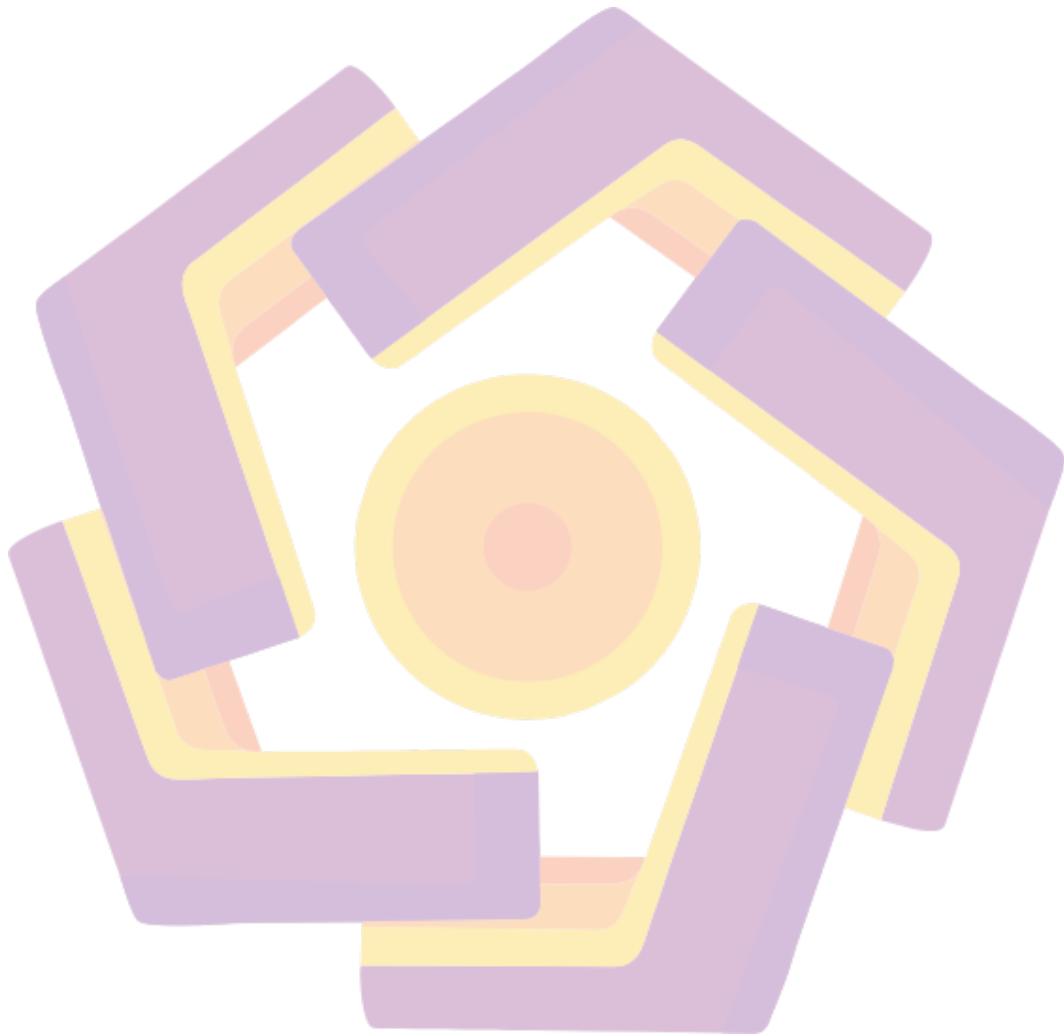
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tandan buah segar.....	13
Gambar 2. 2 Buah sawit / berondolan.....	14
Gambar 2. 3 Contoh <i>Forward chaining</i> .....	22
Gambar 2. 4 Contoh <i>backward chaining</i> .....	23
Gambar 3. 1 Pohon keputusan .....	55
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem .....	58
Gambar 3. 3 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	59
Gambar 3. 4 DFD Level 0.....	60
Gambar 3. 5 DFD Level 1 .....	61
Gambar 3. 6 DFD Level 2 Proses Login Admin.....	63
Gambar 3. 7 DFD Level 2 Proses Kelola Data Sortir .....	64
Gambar 3. 8 DFD Level 2 Proses Kelola Data Aturan .....	64
Gambar 3. 9 DFD Level 2 Proses Kelola Data Ciri-ciri .....	65
Gambar 3. 10 DFD Level 2 Proses Kelola Data Profil.....	65
Gambar 3. 11 DFD Level 2 Proses Kelola Data Petunjuk.....	66
Gambar 3. 12 DFD Level 2 Proses Penyortiran.....	66
Gambar 3. 13 Struktur Menu <i>User</i> .....	70
Gambar 3. 14 Struktur Menu <i>Admin</i> .....	71
Gambar 3. 15 Rancangan Halaman Beranda .....	72
Gambar 3. 16 Rancangan Halaman Petunjuk .....	73
Gambar 3. 17 Rancangan Halaman Penyortiran .....	73
Gambar 3. 18 Rancangan Halaman Hasil Penyortiran.....	74
Gambar 3. 19 Rancangan Halaman Info Sortir.....	74
Gambar 3. 20 Rancangan Halaman Tentang.....	75
Gambar 3. 21 Rancangan Halaman Login Admin .....	75
Gambar 3. 22 Rancangan Halaman Utama Admin.....	76
Gambar 3. 23 Rancangan Halaman Data Sortir .....	76
Gambar 3. 24 Rancangan Halaman Tambah Data Sortir .....	77
Gambar 3. 25 Rancangan Halaman Data Ciri-ciri .....	77
Gambar 3. 26 Rancangan Halaman Tambah Data Ciri-ciri .....	78



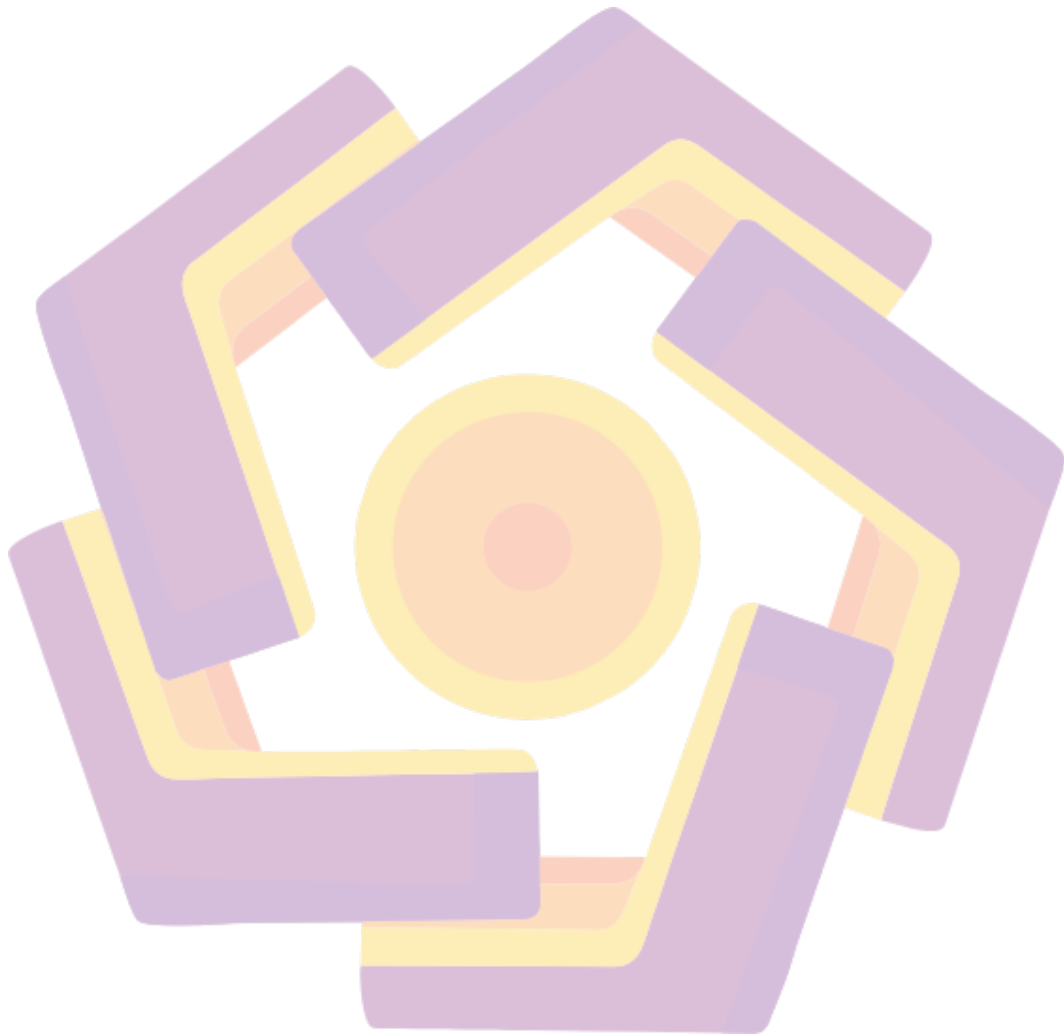
Gambar 3. 27 Rancangan Halaman Data Aturan .....	78
Gambar 3. 28 Rancangan Halaman Tambah Data Aturan .....	79
Gambar 3. 29 Rancangan Halaman Data Profil .....	79
Gambar 3. 30 Rancangan Halaman tambah Data Profil .....	80
Gambar 3. 31 Rancangan Halaman Data Petunjuk .....	80
Gambar 3. 32 Rancangan Halaman Tambah Data Petunjuk .....	81
Gambar 3. 33 Rancangan Halaman Ubah <i>Password</i> .....	81
Gambar 4. 1 Sintak SQL Tabel Admin .....	83
Gambar 4. 2 Implementasi Tabel Admin .....	84
Gambar 4. 3 Sintak SQL Tabel Petunjuk .....	84
Gambar 4. 4 Implementasi Tabel Petunjuk .....	84
Gambar 4. 5 Sintak SQL Tabel Profil .....	85
Gambar 4. 6 Implementasi Tabel Profil .....	85
Gambar 4. 7 Sintak SQL Tabel Ciri-ciri .....	85
Gambar 4. 8 Implementasi Tabel Ciri-ciri .....	85
Gambar 4. 9 Sintak SQL Tabel Sortir .....	86
Gambar 4. 10 Implementasi Tabel Sortir .....	86
Gambar 4. 11 Sintak SQL Tabel Aturan .....	87
Gambar 4. 12 Implementasi Tabel Aturan .....	87
Gambar 4. 13 Implementasi Halaman Beranda .....	88
Gambar 4. 14 Implementasi Halaman Petunjuk .....	88
Gambar 4. 15 Implementasi Halaman Penyortiran .....	89
Gambar 4. 16 Implementasi Halaman Penyortiran (Lanjutan) .....	90
Gambar 4. 17 Implementasi Halaman Hasil Penyortiran .....	90
Gambar 4. 18 Perhitungan Dalam Kode Program (1) .....	91
Gambar 4. 19 Perhitungan Dalam Kode Program (2) .....	92
Gambar 4. 20 Implementasi Halaman Info Sortir .....	93
Gambar 4. 21 Implementasi Halaman Tentang .....	94
Gambar 4. 22 Implementasi Halaman Login Admin .....	95
Gambar 4. 23 Implementasi Halaman Beranda Admin .....	95
Gambar 4. 24 Implementasi Halaman Data Sortir .....	96
Gambar 4. 25 Implementasi Halaman Data Ciri-ciri .....	97

Gambar 4. 26 Implementasi Halaman Data Ciri-ciri (Lanjutan) .....	98
Gambar 4. 27 Implementasi Halaman Data Aturan .....	98
Gambar 4. 28 Implementasi Halaman Data Petunjuk.....	99
Gambar 4. 29 Implementasi Halaman Data Profil .....	100
Gambar 4. 30 Implementasi Halaman Data Ubah <i>Password</i> .....	100



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Aturan.....	106
-------------------------------	-----



## INTISARI

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Untuk mewujudkan kualitas minyak kelapa sawit yang bagus, banyak tahapan dan alur proses yang harus dilakukan. Seperti melakukan penyortiran Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit, yang mana merupakan salah satu tahapan awal dalam proses pengolahan industri kelapa sawit

Untuk membantu tengkulak dalam menyortir tandan buah segar (TBS) kelapa sawit apabila pakar atau ahli pertanian belum ada atau tidak ada, maka diperlukan sebuah sistem berbasis komputer yang dapat memberikan informasi tentang standar penyortiran tandan buah segar.

Penelitian ini membangun sebuah sistem pakar berbasis aturan (*rule based*) dengan menggunakan metode *Forward Chaining* untuk membantu menyortir tandan buah segar berdasarkan ciri-ciri yang ditemukan pada tandan. Hasil yang diperoleh berupa ciri-ciri yang ditemukan pada tandan dan prosedur kontrol yang harus dilakukan.

**Kata kunci:** sistem pakar, aplikasi, penyortiran penyakit, tandan buah segar kelapa sawit, *Forward Chaining*

## ABSTRAK

*Palm oil is an industrial/plantation crop that is useful as a producer of cooking oil, industrial oil and fuel. To realize good quality palm oil, many stages and processes must be carried out. Like sorting oil palm Fresh Fruit Bunches (FFB), which is one of the initial stages in the processing of the oil palm industry.*

*To assist middlemen in sorting fresh palm fruit bunches (FFB) Palm Oil if an expert or agricultural expert is not available or not available, a computer-based system is needed that can provide information about the standard sorting of fresh palm fruit bunches..*

*This research builds a rule based expert system using the Forward Chaining method to help sorting oil palm fresh fruit bunches based on the characteristics found in the bunch. The results obtained in the form of characteristics found in bunches and control procedures that must be done.*

**Keywords** – *expert systems, application, sorting, oil palm fresh fruit bunches, forward chaining*

