

IMPLEMENTASI METODE *LEAST SQUARE* UNTUK PREDIKSI PRODUKSI *CRUDE PALM OIL* (CPO)

(Studi kasus: PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS)

Oleh

SUPRAPTO DAAPALA

T3117142

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI METODE LEAST SQUARE UNTUK
PREDIKSI PRODUKSI CPO**

(STUDI KASUS: PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS)

Oleh
SUPRAPTO DAAPALA
T3117142

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
Guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
Dan telah disetujui oleh tim pembimbing

Gorontalo, NOVEMBER 2021

Pembimbing Utama



Amiruddin, M.Kom
NIDN.0910097601

Pembimbing Pendamping



Muis Nanja, M.Kom
NIDN.0905078703

PENGESAHAN SKRIPSI
IMPLEMENTASI METODE LEAST SQUARE UNTUK
PREDIKSI PRODUKSI (CPO)
(STUDI KASUS : PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS)

Oleh

SUPRAPTO DAAPALA

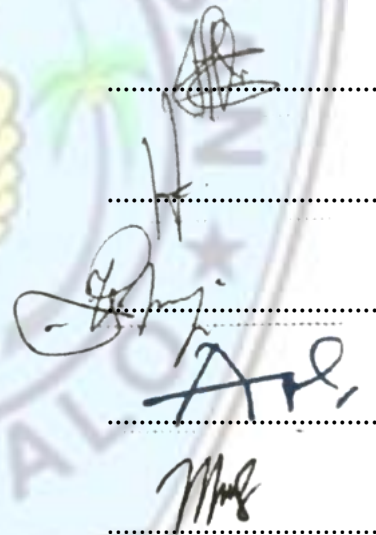
T3117142

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, November 2021

1. Ketua Penguji
Irma Surya Kumala Idris, M.Kom
2. Anggota
Moh. Efendi Lasulika, M.Kom
3. Anggota
Kartika Chandra Pelangi, M.Kom
4. Anggota
Amiruddin, M.Kom
5. Anggota
Muis Nanja, M.Kom



.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302

Ketua Program Studi



Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, Rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis di cantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, November 2021

Yang membuat Pernyataan,



Suprpto Daapala

ABSTRACT

SUPRAPTO DAAPALA. T31117142. PREDICTION OF CRUDE PALM OIL (CPO) PRODUCTION THROUGH THE LEAST SQUARE METHOD

This study aims to predict the production of CPO at PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intipalantations is an official company in Buol Regency engaged in the production of crude palm oil (CPO). This company produces crude palm oil to be exported every month. Every month it experiences ups and downs. So far, crude palm oil in the procurement of raw materials is dynamic every day or is not adjusted to the estimated production of the following month. It is due to no forecast/prediction system. This study designs a system with data mining techniques to predict crude palm oil (CPO) production based on transaction data and uses the Least Square method with variable X as the year of production and Y as the amount of production. By finding the error rate using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), the resulting value is 25.20%. The prediction accuracy level indicates quite good with an accuracy value of 74.8%. The value of the accuracy results indicates that the application created is feasible to use in predicting crude palm oil (CPO).

Keywords: least square, production prediction, MAPE

ABSTRAK

SUPRAPTO DAAPALA. T3117142. PREDIKSI PRODUKSI CPO MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi CPO pada PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intipalantations merupakan Perusahaan resmi di Kab. Buol yang bergerak pada bidang produksi minyak sawit mentah (CPO). Perusahaan ini memproduksi minyak sawit mentah yang akan di ekspor pada setiap bulan dan di setiap bulannya mengalami naik turun. Selama ini minyak sawit mentah dalam pengadaan bahan baku bersifat dinamis, setiap harinya atau tidak disesuaikan dengan perkiraan produksi bulan berikutnya karena belum menggunakan sistem ramalan/prediksi. Dalam penelitian ini ingin membuat sistem dengan teknik data mining yang akan digunakan untuk memprediksikan produksi minyak sawit mentah (CPO) berdasarkan data transaksi produksi serta menggunakan metode *Least Square* dengan variabel X adalah tahun produksi dan Y adalah jumlah produksi. Dengan mencari tingkat error menggunakan *Mean Absolute Persentage Error* (MAPE) dengan nilai hasil sebesar 25,20% atau tingkat akurasi prediksi sebesar 74,8%. Dan nilai hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi produksi minyak sawit mentah (CPO).

Kata Kunci : *Least Square*, Prediksi Produksi, MAPE.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT sebab dengan taufiq dan Hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan Skripsi ini dengan judul **“Implementasi Metode *Least Square* Untuk Prediksi Produksi CPO (*Crude Palm Oil*)”** untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi program studi teknik informatika fakultas ilmu komputer Universitas Ichsan Gorontalo Skripsi/sebagai syarat ujian akhir guna memperoleh gelar sarjana komputer pada program studi teknik informatika fakultas ilmu komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini / Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abd Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I bidang Akademik
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom, selaku Wakil Dekan II bidang Administrasi umum dan keuangan.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku ketua Program Studi Teknik Informatika
7. Bapak Amiruddin, M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulisan selama Skripsi ini
8. Bapak Muis Nanja, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulisan selama Skripsi ini
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis

10. Ucapan terima kasih kepada Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, Jerih Payah, Motivasi dan doa yang di berikan pada penulis
11. Ucapan terima kasih untuk Teman Perjuangan Saya, Wahyuni sahi, Chika yesika, Zulkifli Katili Dan Tri saldi setiawan, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis
12. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
13. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu;

Semoga Allah SWT, melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada Kami.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua. Aamiin

Gorontalo, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	6
2.2.1. CPO (Crude Palm Oil)	6
2.2.2. Data Mining	6
2.2.3. Proses Tahapan Data Mining	6
2.2.4. Prediksi.....	7
2.2.5. Metode <i>Least Square</i>	7
2.2.6. Penerapan Metode Least Square	8
2.2.7. Analisis Hasil Akurasi Prediksi	10
2.2.8. Pengembangan Sistem	10
2.2.9. Anilisis Sistem	11
2.2.10. Desain Sistem.....	11
2.2.11. Konstruksi Sistem	15

2.2.12. Pengujian Sistem.....	15
2.3 kerangka pikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	20
3.2. Pengumpulan Data	20
3.3. Pemmodelan / Abstraksi.....	21
3.3.1. Alur Pemodelan	22
3.3.2. Pengembangan Model.....	22
3.3.3. Evaluasi Model.....	22
3.4 Pengembangan Sistem.....	22
3.5. Analisa Sistem.....	23
3.6. Desain Sistem	23
3.7. Kontruksi Sistem	23
3.8. Pengujian Sistem	24
3.8.1. <i>White Box</i>	24
3.8.2. <i>Black Box</i>	24
BAB IV HASIL PENELITIAN	25
4.1 Hasil Pengumpulan Data	25
4.2 Hasil Pemodelan.....	26
4.3 Hasil Pengembangan Sistem	28
4.3.1 Desain Sistem Secara Umum.....	28
4.3.1.1 Diagram Konteks	28
4.3.1.2 Diagram Berjenjang.....	28
4.3.2 Diagram Arus Data	29
4.3.2.1 DAD Level 0.....	29
4.3.2.2 DAD Level 1 Proses 1	30
4.3.2.3 DAD Level 1 Proses 2	31
4.3.2.4 DAD Level 1 Proses 3	32
4.3.3 Kamus Data.....	32
4.3.4 Desain Output Secara Umum	36
4.3.5 Desain Input Secara Umum	37
4.3.6 Desain Database Secara Umum.....	38

4.3.7 Desain Arsitektur	38
4.3.8 Desain Interface	39
4.3.8.1 Mekanisme User	39
4.3.8.2 Mekanisme Navigasi.....	39
4.3.8.3 Mekanisme Input	40
4.3.8.4 Mekanisme Output.....	45
4.3.9 Desain Data.....	46
4.3.9.1 Struktur Data.....	46
4.3.9.2 Relasi	49
4.3.10 Pscode Proses.....	50
4.3.11. <i>Flowchart</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	51
4.3.12. <i>Flowgraph</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	52
4.3.13. Perhitungan CC Pada Pengujian <i>White Box</i>	52
4.3.14. <i>Path</i> Pada Pengujian <i>White Box</i>	53
4.3.15. Pengujian <i>Black Box</i>	53
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	55
5.1 Pembahasan Model.....	55
5.2 Pembahasan Sistem	56
5.2.1 Instalasi Sistem	56
5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem	62
5.2.2.1 Tampilan Halaman Login	62
5.2.2.2 Tampilan Halaman Menu Utama.....	63
5.2.2.3 Tampilan Menu Master.....	64
5.2.2.4 Tampilan Menu Proses	67
5.2.2.5 Tampilan Menu Laporan	71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan.....	73
6.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pengembangan Sistem	11
Gambar 2.2 Contoh Flowchart[17].....	16
Gambar 2.3 Contoh Flowgraph[17].	17
Gambar 2.4 Kerangka Pikir	19
Gambar 3.1 Pengembangan Model	21
Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan	22
Gambar 4.1 Diagram Konteks	28
Gambar 4.2 Diagram Berjenjang.....	28
Gambar 4.3 DAD Level 0.....	29
Gambar 4.4 DAD Level 1 Proses 1	30
Gambar 4.5 DAD Level 1 Proses 2	31
Gambar 4.6 DAD Level 1 Proses 3	32
Gambar 4.7. Interface Design - Mekanisme Navigasi – Menu Utama.....	39
Gambar 4.8 Interface Design : Mekanisme Input – Daftar Data User	40
Gambar 4.9 Interface Design : Mekanisme Input – Entry Data User	41
Gambar 4.10 Interface Design : Mekanisme Input – Datase.....	41
Gambar 4.11 Interface Design : Mekanisme Input – Tambah Dataset	42
Gambar 4.12 Interface Design : Mekanisme Input – Setting Dataset	42
Gambar 4.13 Interface Design : Mekanisme Input – Data Training	43
Gambar 4.14 Interface Design : Mekanisme Input – Tabel Koefisien.....	43
Gambar 4.15 Interface Design : Mekanisme Input – Proses Prediksi Per Bulan	44
Gambar 4.16 Interface Design : Mekanisme Input – Hitung Kesalahan Mape... ..	44
Gambar 4.17 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Dataset.....	45
Gambar 4.18 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Prediksi ..	45
Gambar 4.19 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Akurasi ..	45
Gambar 4.20 Desain Relasi Antar Tabel	49
Gambar 4.21 Flowchart Untuk Pengujian White Box.....	51
Gambar 4.22 Flowgraph Untuk Pengujian White Box.....	52
Gambar 5.1 File instalasi	56
Gambar 5.2 Selamat datang di Prediksi Produksi CPO	57
Gambar 5.3 Kotak Dialog pemilihan directory	58

Gambar 5.4 Kotak dialog konfirmasi instalasi	59
Gambar 5.5 Proses Instalasi	60
Gambar 5.6 Tampilan Akhir proses instalasi selesai.....	61
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Login	62
Gambar 5.8 Tampilan Halaman Menu Utama	63
Gambar 5.9 Tampilan Daftar Data User.....	64
Gambar 5.10 Entry Data User	64
Gambar 5.11 Dataset	65
Gambar 5.12 Setting Dataset.....	66
Gambar 5.13 Proses Dataset.....	67
Gambar 5.14 Tabel Koefisien.....	68
Gambar 5.15 Proses Prediksi Dan Hasil Prediksi	69
Gambar 5.16 Hitung Akurasi.....	70
Gambar 5.17 Laporan Dataset	71
Gambar 5.18. Laporan Hasil Prediksi	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sampel Produksi CPO Tahun 2019.....	2
Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2.2 Data Transkip Penjualan	8
Tabel 2.3 Peramalan Permintaan Agustus 2018.....	9
Tabel 2.4 Simbol Bagan Alir.....	12
Tabel 2.5 Simbol Diagram Alir	14
Tabel 2.6 Perangkat Lunak Pendukung.....	18
Tabel 3.1 Variabel Data.....	21
Tabel 4.1 Hasil Pengumpulan Data	25
Tabel 4.2 Perhitungan Produksi CPO Bulan November	26
Tabel 4.3 Kamus Data User	33
Tabel 4.4 Kamus Dataset.....	33
Tabel 4.5 Kamus Setting Dataset	34
Tabel 4.6 Kamus Data Prediksi	34
Tabel 4.7 Kamus Data Laporan Dataset.....	35
Tabel 4.8 Kamus Data Laporan Hasil Prediksi	35
Tabel 4.9 Kamus Data Laporan Hasil Akurasi.....	36
Tabel 4.10 Daftar Output Yang Didesain.....	36
Tabel 4.11 Daftar Input Yang Didesain	37
Tabel 4.12 Daftar File Yang Didesain.....	38
Tabel 4.13 Interface Design – Mekanisme User	39
Tabel 4.14 Data Desain :Struktur Data - Data User	46
Tabel 4.15 Data Desain :Struktur Data - Dataset	47
Tabel 4.16 Data Desain : Struktur Data – Setting Dataset	47
Tabel 4.17 Data Desain :Struktur Data – Prediksi	48
Tabel 4.18 Path Pada Pengujian White Box.....	53
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses	53
Tabel 5.1 : Hasil Uji Akurasi.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM.....	61
LAMPIRAN 2 SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	63
LAMPIRAN 3 REKOMENDASI BEBAS PUSTAKA	64
LAMPIRAN 4 REKOMANDASI PLAGIASI.....	65
LAMPIRAN 5 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Crude Palm Oil (CPO) merupakan minyak enibel yang diperoleh dari mesocarp buah pohon kelapa sawit, proses awal *Crude Palm Oil* (CPO) yaitu penyulingan dari bahan baku buah kelapa sawit *Tandan buah segar* (TBS) sehingga menjadi minyak kelapa sawit mentah atau *Crude palm oil* (CPO) yang didapatkan dari hasil ekstraksi atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit yang belum dilakukan pemurnian, Kemudian dari CPO akan diolah menjadi minyak goreng[1].

Kebutuhan minyak sawit mentah *Crude palm oil* (CPO) sebesar 90% digunakan untuk bahan pangan seperti minyak goreng, margarine, shortening, pengganti lemak kakao dan untuk kebutuhan industri roti, cokelat, es krim, dan makanan ringan. Kebutuhan 10% dari minyak sawit mentah lainnya yaitu untuk industri oleo kimia yang menghasilkan asam lemak, fatty alcohol, gliserol, metil ester serta surfaktan[1].

PT. Hardaya Inti Plantations merupakan perusahaan minyak kelapa sawit mentah (CPO) yang telah resmi didirikan di Provinsi Sulawesi Tengah, Kab. Buol dan di kelolah oleh Ibu Hartati Murdaya mulai pada tahun 1995 sampai sekarang. PT. Hardaya Inti Plantations telah berhasil menanam seluas 12.218 hektar. Perusahaan ini memproduksi minyak kelapa sawit mentah *Crude Palm Oil* (CPO) yang akan dikirim ke pusat industri pengolahan minyak kelapa sawit mentah (CPO) Kalimantan.

Adapun PT. Hardaya Inti Plantations mempunyai target produksi 3.500 Ton yang akan dikirim perbulannya. Untuk itu sesuai data yang ada pada beberapa bulan di tahun 2019 hasil produksi tidak stabil atau tidak mencapai target. Selain itu juga pengadaan bahan baku *Tandan Buah Segar* (TBS) yang tidak efektif. Berikut hasil produksi CPO pada tahun 2019 sbb :

Tabel 1.1 Sampel Produksi CPO Tahun 2019

Bulan	Produksi (Ton) CPO
Januari	5,063.699
Februari	3,988.462
Maret	4,439.240
April	3,781.180
Mei	3,248.512
Juni	2,216.458
Juli	3,863.925
Agustus	3,870.593
September	4,110.710
Oktober	5,353.840
November	5,779.930
Desember	5,300.634
Total 2019	51,017.183

Sumber : PT. Hardaya Inti Plantations 2019

Berdasarkan data sampel produksi bulanan pada PT. Hardaya Inti Plantations selama ini mengalami fluktuatif atau naik turun. Disetiap bulan hasil produksi tidak menentu kadang mengalami kenaikan kadang juga mengalami penurunan, Ketika mengalami penurunan hal ini dapat berpengaruh terhadap hasil produksi perusahaan. Adapun antisipasi yang dilakukan perusahaan Ketika mengalami penurunan atau tidak mencapai target yaitu penambahan bahan baku dengan membeli bahan baku *Tandan Buah Segar* (TBS) kepada Plasma Mandiri yang di miliki masyarakat di Kab. Buol Provinsi Sulawesi Tengah. Sehingga perusahaan dapat mencapai target permintaan Pusat Industri pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) di Kalimantan.

Olehnya itu diperlukan suatu sistem untuk mengetahui perkiraan jumlah produksi perbulan dan diharapkan proses produksi menjadi efektif dan efisien sehingga dapat menjadi keuntungan bagi perusahaan.

Prediksi bermaksud untuk memperkecil ketidakpastian pada sesuatu yang akan terjadi dimasa yang akan datang, namun dalam prediksi memerlukan penerapan metode metode, hal ini bertujuan untuk mengetahui perkiraan dan meminimumkan kesalahan meramal[2].

Dalam penelitian ini ingin membuat sistem dengan teknik data mining yang akan digunakan untuk memprediksikan jumlah produksi berdasarkan data yang ada sebelumnya serta menggunakan metode Least Square, metode ini terbukti hasil yang telah dicapai pada peneliti sebelumnya, dimana hal tersebut dipengaruhi oleh musim atau trend. Adapun Manfaat dalam penelitian ini yaitu, memudahkan dalam mengelolah perusahaan dengan sistem prediksi. Dan tujuan yaitu, penerapan sistem IT untuk Instansi khususnya di PT. Hardaya Inti Plantations.

Dalam penerapan metode *Least Square* telah pernah dilakukan oleh peneliti atas nama Syafitri dengan judul Prediksi Tingkat Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode *Least Square* dengan MAPE sebesar 0,1431%[3]. Danar Putra Pamungkas dengan judul Implementasi Metode *Least Square* Untuk Prediksi Penjualan Tahu Pong dengan nilai kolerasi 0,88[4]. dan Nindian Puspa Dewi dengan judul Peramalan Harga Bahan Proyek Menggunakan *Least Square* dengan mencapai akurasi 90%[5].

Pada penelitian ini menggunakan metode *Least Square* karena merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data-data Produksi historis untuk melakukan peramalan produksi dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya[2].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis perlu melakukan penelitian Judul penelitian ***“Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Produksi CPO (Crude Palm Oil)”*** Pada PT. Hardaya Inti Plantations

1.2. Identifikasi Masalah

Dalam produksi CPO disetiap tahun tidak menentu. kadang mengalami kenaikan kadang juga mengalami penurunan sehingga tidak mencapai target permintaan. Hal ini dikarena belum menggunakan adanya sistem prediksi.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil penerapan metode *Least Square* untuk prediksi produksi CPO ?
2. Seberapa besar tingkat akurasi dalam prediksi produksi CPO menggunakan metode *Least Square* ?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* untuk prediksi produksi CPO.
2. Untuk memperoleh akurasi yang baik dalam melakukan prediksi produksi CPO

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengembangan ilmu bidang kajian data mining tentang kemampuan metode *Least Square* dalam melakukan Teknik prediksi.

2. Manfaat Praktis :

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai *alternative* atau masukan kepada semua pihak yang berkepentingan khususnya dalam prediksi produksi CPO di Kab. Buol.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Metode Least Square merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang terkait dengan Metode Least Square yang menjadi referensi.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

Peneliti	Judul	Diskripsi Singkat
Robbunallah Restu A & Syahib Natarsyah 2017[6].	Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet.	Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode least square, maka kesimpulan dapat memberikan hasil prediksi target produksi bulanan. Hasil perhitungan tingkat akurasi untuk data sebesar 66,7% sesuai dan 33,3% data tidak sesuai.
Suci Andriyani 2018[7].	Penerapan Metode Least Square Untuk Peramalan Persediaan Handphone Merk Oppo Paada Raja Smart Phone	Dalam prediksi persediaan handphone ini diambil sample data penjualan dari tahun januari 2013 – desember 2017 sehingga nantinya dapat diperoleh hasil prediksi berapa banyak stock handphone yang harus disediakan oleh raja smart phone.
Nindin Puspa Dewi 2019[5].	Peramalan Harga Bahan Proyek Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus : Cv Rizky Mulya)	Dengan menggunakan metode least square, akurasi pada sistem mencapai akurasi maksimal 90% pada tahun 2014 sampai 2016.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1. CPO (Crude Palm Oil)

CPO (*Crude Palm Oil*) adalah salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor[1]. CPO (*crude Palm Oil*) atau minyak kelapa sawit yaitu nabati edible yang didapatkan dari mesocarp buah pohon kelapa sawit , umumnya dari spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi.

2.2.2. Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), *Data mining* adalah proses untuk menentukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah besar data yang diolah. Menurut Linoff dan Berry (2011), *Data mining* adalah proses pencarian dan Analisa data yang besar dari dengan menggunakan waktu yang bertujuan untuk *review* atau mencari arti dari pola dan aturan[8].

2.2.3. Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber[9], Tahapan *Data Preprocessing* dibagi menjadi:

1. Data Preprocessing

Pada bagian ini menyajikan gambaran dari *data Preprocessing*. Pada bagian *data quality*, mengilustrasikan unsur yang dapat menentukan kualitas dari suatu data, yang memberikan insentif balik bagi *data preprocessing* dan selanjutnya dapat menguraikan tugas utama dalam *data preprocessing*.

2. Data Cleaning

Pembersihan data berupaya untuk mengisi nilai- nilai yang hilang, menghaluskan *noisy data*, mengidentifikasi *outlier*, dan inkonsistensi yang benar dalam data.

2.2.4. Prediksi

Metode prediksi merupakan perkiraan sesuatu secara kuantitatif dimana sesuatu yang akan terjadi pada masa mendatang berdasarkan bukti atau data yang relevan pada masa lampau, dan oleh sebab itu metode prediksi ini dilakukan dalam peramalan yang objektif. Situasi prediksi sangat beragam dalam waktu horizon peramalan, factor yang menentukan hasil yang sesungguhnya yaitu karakter pola dan berbagai aspek lainnya[10].

2.2.5. Metode Least Square

Metode *Least Square* merupakan sebuah metode data deret berkala atau time series, yang mana diperlukan data dimasa lampau agar bisa melakukan peramalan dimasa mendatang sehingga dapat diketahui hasilnya. *Least Square* juga merupakan metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu[11].

Persamaan metode *Least Square*.

$$Y = a + bx \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

Y = Jumlah data berlaka

a = Nilai *trend* pada tahun dasar

b = Rata-rata pertumbuhan nilai *trend* pada tiap tahun

x / t = waktu tertentu dalam bentuk kode

Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu:

a. Data genap, maka skor nilai t nya:, -5, -3 -1, 1, 3, 5,

b. Data ganjil, maka skor nilai t nya:, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan sebagai berikut [11]:

$$a = \frac{\sum y}{n} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

$\sum y$ = Total jumlah actual dari Y

n = Jumlah data

$\sum xy$ = Total jumlah perkalian X dan Y

$\sum x^2$ = Total jumlah kuadrat dari X

a = Nilai *trend* pada tahun dasar

b = Rata-rata pertumbuhan nilai *trend* pada tiap tahun

2.2.6. Penerapan Metode Least Square

Berikut ini merupakan contoh penerapan metode least square dengan judul “Penerapan Metode Least Square Untuk Peramalan Persediaan Handphone Merk Oppo studi kasus sebagai berikut[12]:

Tabel 2.2 Data Transkrip Penjualan

No	Bulan	Tahun					Jumlah Permintaan Handphone
		2013	2014	2015	2016	2017	
1	Januari	30	25	29	15	38	137
2	Februari	40	30	25	30	27	152
3	Maret	25	17	30	16	29	117
4	April	37	27	26	32	35	157
5	Mei	27	18	21	28	30	124
6	Juni	40	31	19	25	38	153
7	Juli	33	40	37	41	28	179
8	Agustus	50	45	20	33	17	165
9	September	46	31	18	14	26	135
10	Oktober	38	45	23	49	19	174
11	November	29	36	27	30	25	147
12	Desember	48	29	30	44	21	172
Σ		443	374	305	357	333	

Sumber : Suci Andriyani 2018

Dari data permintaan handphone oppo pada tahun 2013 – 2017 yang dapat diperoleh oleh table permintaan diatas dan dilakukan proses pengolahan menggunakan metode *Least Square* prediksi permintaan yang diterima raja Smartphone untuk agustus 2018 dapat dihitung sebagai berikut:

Tabel 2.3 Peramalan Permintaan Agustus 2018

Tahun	Y	X	x^2	XY
2013	50	-2	4	-100
2014	45	-1	1	-45
2015	20	0	0	0
2016	33	1	1	33
2017	17	2	4	34
Σ	165	0	10	-78

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{165}{5} = 33$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-78}{10} = -7,8$$

$$Y = a + b(x)$$

$$= 33 + -7,8(3) = 9,6$$

$$Y \text{ bulan Agustus 2018} = 9 \text{ Unit}$$

2.2.7. Analisis Hasil Akurasi Prediksi

Untuk menghitung kesalahan (*error*) dan melakukan prediksi pada sistem ini, maka penulis menggunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Presentage Error*).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{y-y'}{y} * 100\%}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

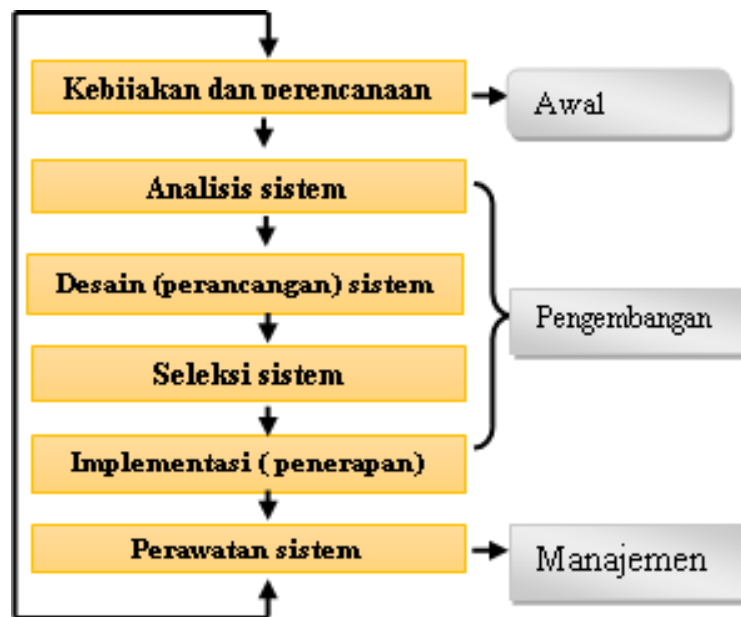
$y' = Hasil\ Prediksi$

$y = Data\ Aktual$

$n = Jumlah\ Data$

2.2.8. Pengembangan Sistem

Cara yang digunakan untuk pengembangan sistem yaitu dengan model rekayasa engineering, dengan rekayasa mengadaptasi rekayasa perangkat lunak di dalam sebuah konsep yang menginginkan pada sebuah pergerakan teknis dan manajemen. Cara ini memerlukan pendekatan yang baik dan tepat yang mulai pada tingkat dan kemajuan serta perkembangan sistem pada setiap tahapan. Sistem iyalah jaringan kerja pada aturan aturan yang saling terikat, kumpulan elemen untuk untuk melakukan kegiatan dan untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu dalam sebuah pengembangan[13].



Gambar 2.1 Siklus Pengembangan Sistem

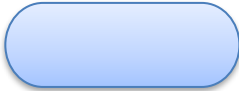
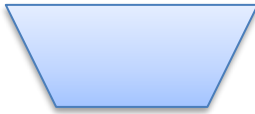
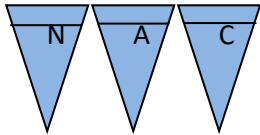
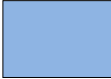
2.2.9. Analisis Sistem

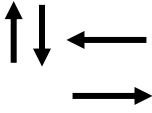
Analisis sistem adalah proses pertama dari pengembangan sistem yang menjadi acuan untuk menentukan kesuksesan sistem yang dihasilkan kedepannya dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, dalam analisis sistem, informasi, sistem harus terletak dibawah pengendalian manusia dan ini dapat dijalankan dengan cara mengatur unsur-unsur operasi sistemnya[14].

2.2.10. Desain Sistem

Desain sistem yaitu proses setelah analisis dari siklus pengembangan sistem. Desain sistem akan menentukan bagaimana suatu sistem telah menyelesaikan poin-poin yang harus diselesaikan, proses ini menyangkut dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem yang akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem[15].

Tabel 2.4 Simbol Bagan Alir

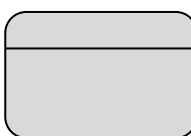
NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
1.	TERMINAL		Menampilkan awal dan akhir suatu proses
2.	Dokumen		Penampilkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
3.	Kegiatan manual		Menunjukkan proses manual
4.	Simpanan online		Menunjukkan file non komputer yang di arsip urut angka (<i>numerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tunggal (<i>chrologocal</i>)
5.	Proses		Menunjuk aktivitas proses kerja operasi program komputer.
6.	Operasi luar		Memperlihatkan aktivitas kerja komputer program.

7.	Hard disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>hardisk</i>
8.	Keyboard		mengindikasikan <i>input</i> menggunakan <i>on-line keyboard</i>
9.	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang di tampilkan pada monitor
10.	Hubungan komunikasi		Memperlihatkan proses transfer data melalui saluran komunikasi
11.	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
12.	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
13.	Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802).

Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD.

Tabel 2.5 Simbol Diagram Alir

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Eksternal entity berupa user atau badan/unit yang memasukan input atau menerima output.
2		Data flow atau arus data, aliran data ditandai dengan arah anak panah yang menunjukan arah dari atau ke entitas.
3		Proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.
4		Data store atau simpanan data, simpanan data pada DFD dapat di simbolkan dengan sepasang garis horizontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya.

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802).

2.2.11. Konstruksi Sistem

Konstruksi sistem atau perencanaan sistem adalah memposisikan sebuah proses dan data yang diperlukan pada sistem baru dengan tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memperoleh kebutuhan yang dipakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan pembuatan sistem yang baru dan memperbaiki rancangan sistem yang sudah ada[12].

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu :

1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
4. Memilih konfigurasi terbaik
5. Menyiapkan usulan penerapan menyetujui atau menolak penerapan sistem.

2.2.12. Pengujian Sistem

1. White Box

Pengujian white box yaitu pengujian yang dilandaskan pada pengecekan pada detail sebuah perancangan, dengan menggunakan struktur control dari gambaran program secara bertahap sehingga dapat membagi percobaan kedalam suatu beberapa kasus percobaan. Dalam beberapa menit sekilas telah diambil kesimpulan white box testing adalah petunjuk untuk memperoleh program yang kualitasnya mendapatkan 100%[16].

Rumus yang dipakai untuk perhitungan jumlah *Independen Path* dalam aliran control (*flowgraph*) yaitu :

1. Jumlah *region flowgraph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity* (CC).
2. $V(G)$ untuk dapat dihitung dengan rumus :

$$a. \quad V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

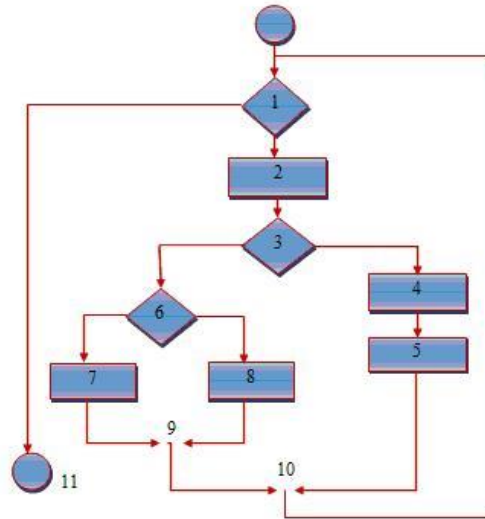
E = Jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* pada *flowgraph*

b. $V(G) = P + 1$ (2.6)

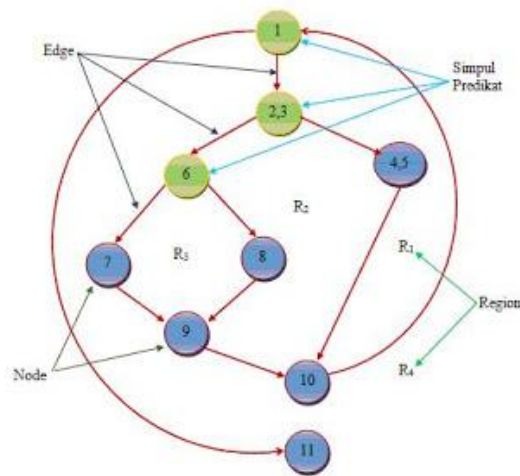
Dimana :

P = Jumlah *predicate* pada *node* pada *flowgraph*



Gambar 2.2 Contoh Flowchart[17].

Bagan alir ini memperlihatkan sebuah struktur kontrol program dan representasi desain secara prosedural pada bagan alir diatas. Pada gambar dibawah ini, bagan alir memetakan dalam bentuk grafik sesuai dengan tahapannya. Setiap lingkaran disebut simpul grafik alir yang menguraikan satu atau lebih statemen procedural. Kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Edge harus terhenti pada simpul walaupun simpul tersebut tidak menguraikan statemen procedural.



Gambar 2.3 Contoh Flowgraph[17].

Dari gambar *flowgraph* diatas didapat :

Path 1 = 1-11

Path 2 = 1-2-3-4-5-10-1-11

Path 3 = 1-2-3-6-8-9-10-1-11

Path 4 = 1-2-3-6-7-9-10-1-11

path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Jadi *cyclomatic* untuk grafik alir pada gambar di atas adalah 4(empat).

Cylomatic complexity yang tinggi meninjukan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cylomatic complexity* dan resiko pada suatu prosedur.

2. Black Box

Pengujian black box testing adalah pengujian yang mengarah pada kualitas spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat menjelaskan kumpulan kondisi masukan dan melakukan percobaan pada spesifikasi fungsional program.

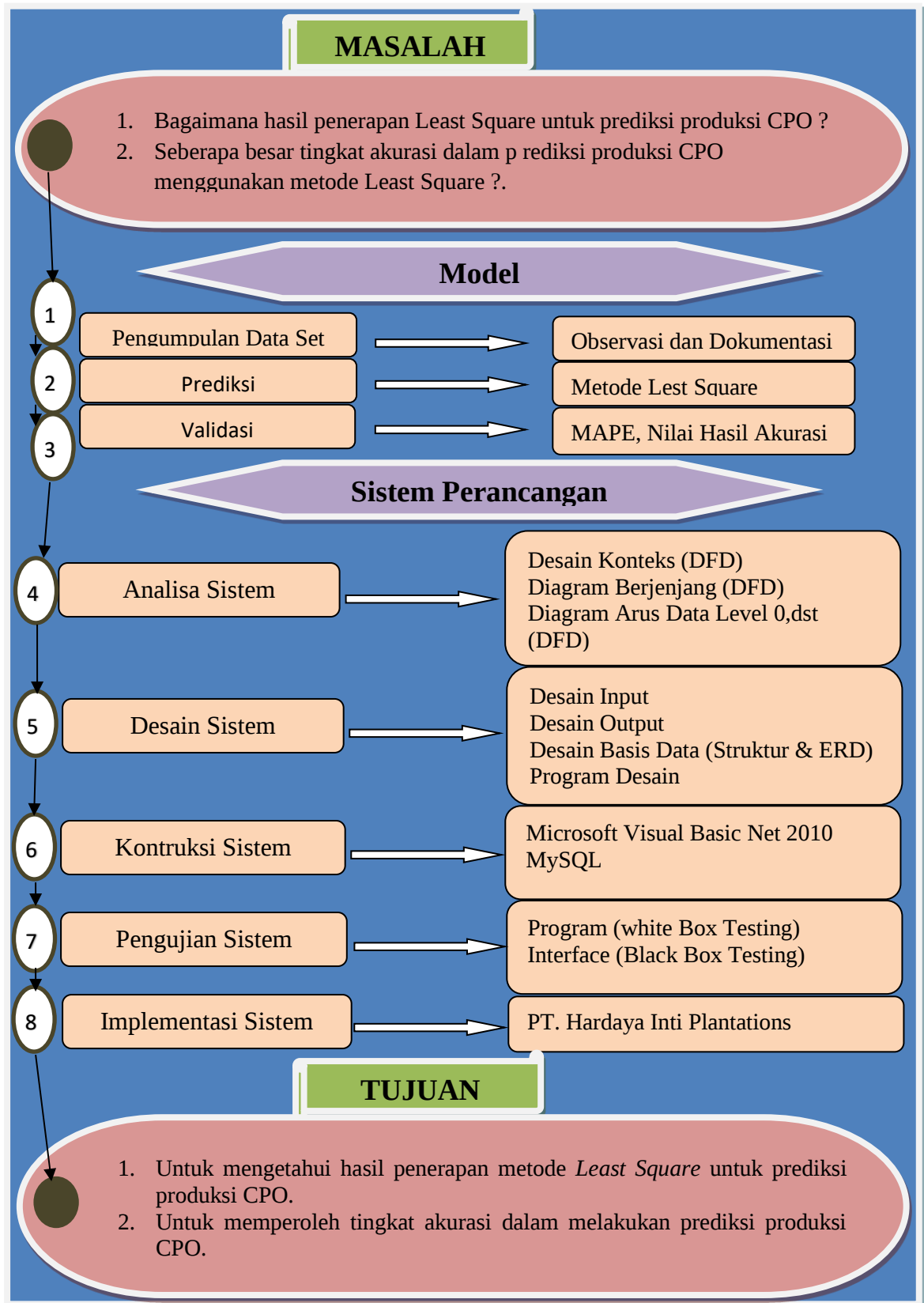
Pengujian black box juga didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi fungsi pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi[16].

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan oleh penulis dalam membuat sistem ini diantaranya adalah :

Tabel 2.6 Perangkat Lunak Pendukung

No	Perangkat Lunak Pendukung	Kegunaan
1	Microsoft Visual Basic Net	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun program.
2	Database MySQL	Sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pengoprasian basis data.
3	Crystall Report For Visual Studio	Membuat laporan dari pengolahan suatu program.

2.3 kerangka pikir



Gambar 2.4 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan studi kasus Produksi CPO. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Adapun subjek penelitian ini adalah Prediksi Produksi CPO menggunakan Metode *Least Square*. Penelitian ini dimulai dari 23 Oktober 2020 sampai dengan selesai. Yang berlokasi pada PT. Hardaya Inti Plantations, Kab. Buol Sulawesi Tengah.

3.2. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, digunakan dua jenis data yaitu data primer dan sekunder.

- 1) Data primer merupakan data yang diperoleh dari penelitian atau terjun langsung lapangan. Data primer pada penelitian ini yaitu berupa data produksi atau data time series.
- 2) Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literatur yang dilakukan. Sumber atau referensi dari studi literatur yaitu jurnal, makalah ilmiah atau buku yang membahas tentang penelitian Metode Least Square.

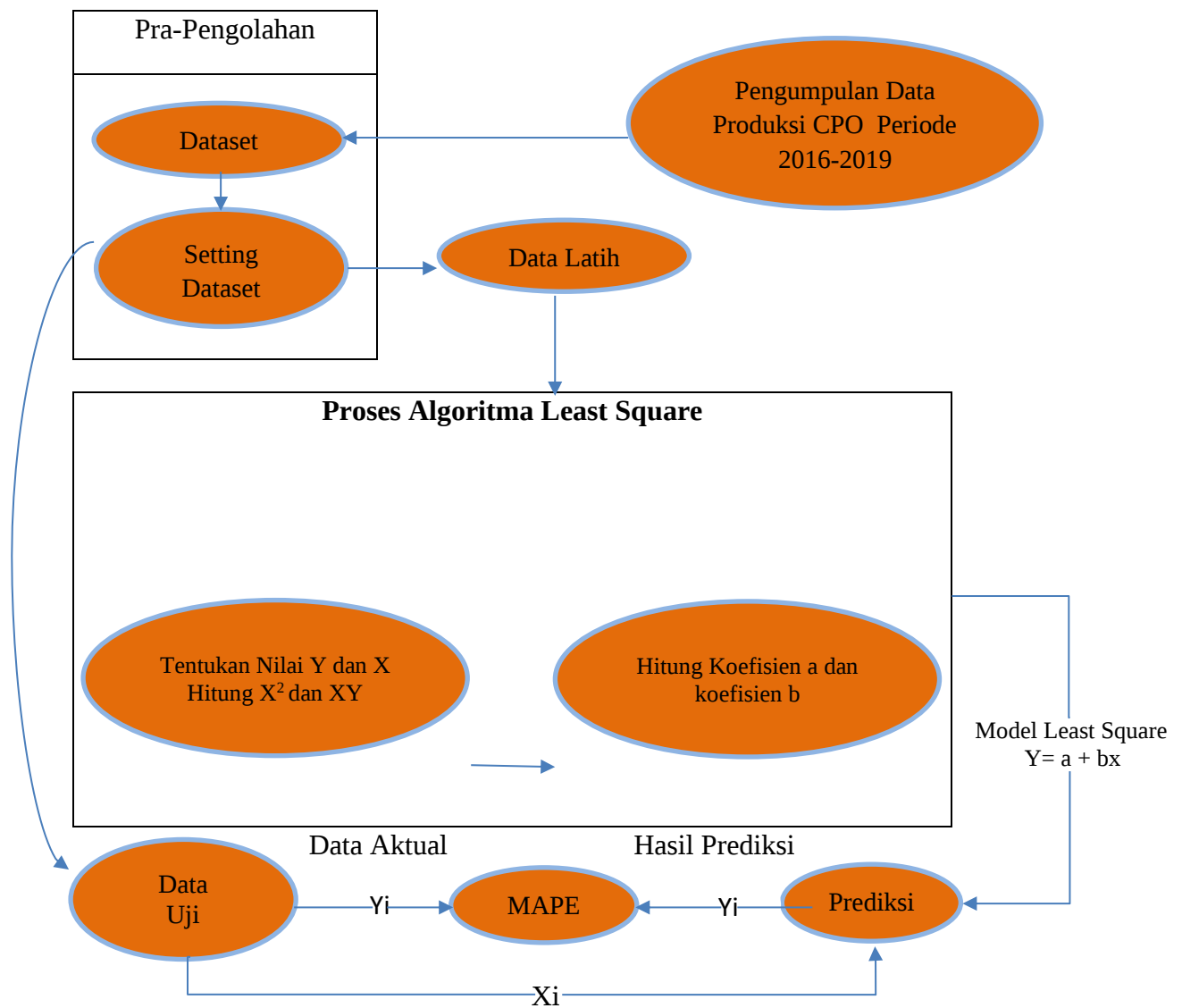
Teknik yang digunakan :

- a) Observasi adalah memahami atau mengamati secara langsung. Dengan penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mengamati data produksi minyak CPO PT. Hardaya Inti Plantations.
- b) Wawancara, yaitu teknik mengajukan pertanyaan kepada bagian yang terkait pada perusahaan PT. Hardaya Inti Plantations untuk memproses prediksi produksi minyak CPO PT. Hardaya Inti Plantations.

Tabel 3.1 Variabel Data

No	Nama Variabel	Type	Value	Keterangan
1	Tahun/Periode (X)	Integer	Sesuai Hasil Periode	Input
2	Jumlah Produksi (Y)	Integer	Hasil Produksi	Output

3.3. Pemodelan / Abstraksi

**Gambar 3.1** Pengembangan Model

3.3.1. Alur Pemodelan

Pengumpulan data produksi CPO dalam bentuk data *Time Series* atau data periode tahun 2016/2019 kemudian melakukan Pra Pengolahan yaitu Dataset untuk pengumpulan data yang berasal dari informasi informasi pada masa sebelumnya dan siap untuk diolah menjadi sebuah informasi baru dan Setting Dataset terbagi menjadi dua bagian yaitu Data Latih dan Data Uji dimana data latih yaitu untuk memproses data ke algoritma *Least Square*, dan data uji untuk menentukan nilai *Mape* dan mengetahui hasil Prediksi.

3.3.2. Pengembangan Model

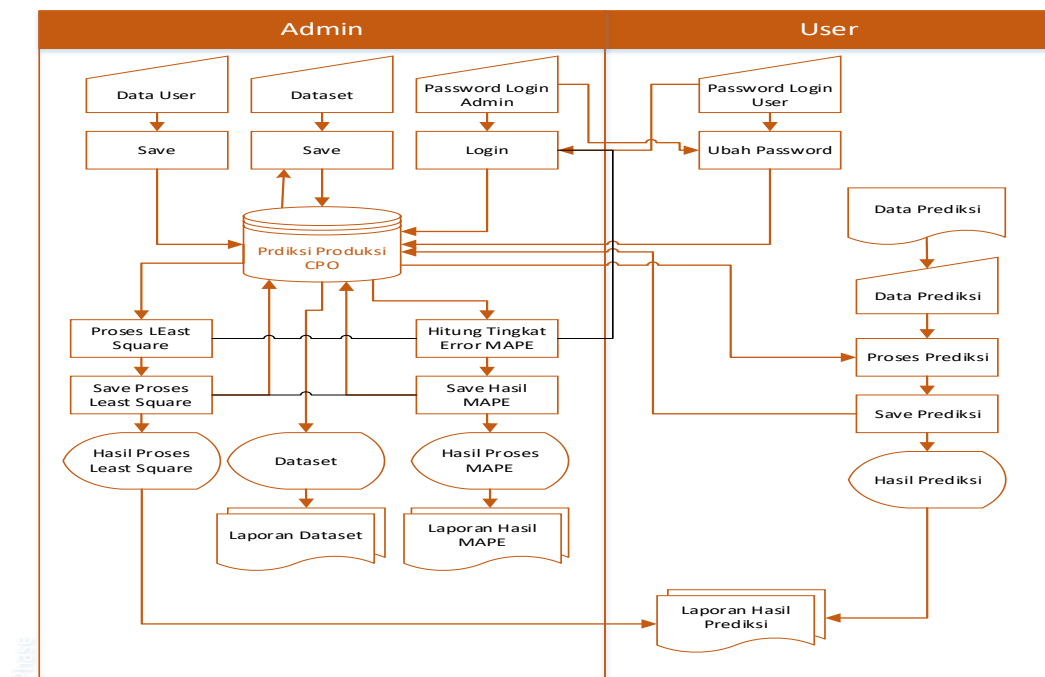
Langkah-langkah pokok dalam Prediksi Produksi Minyak Sawit Mentah CPO menggunakan Metode *Least Square* yaitu dengan alat bantu tools *VB Net*, *Database MySQL* serta *WhiteBox* dan *BlackBox* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.3. Evaluasi Model

Model yang dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui Error.

3.4 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan berikut ini



Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan

3.5. Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan *procedural structural* di gambarkan dalam bentuk :

- a. Diagram konteks, menggunakan alat bantu DFD
- b. Diagram berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
- c. Diagram arus data level 0,1,dst menggunakan alat bantu DFD
- d. Kamus data menggunakan alat bantu Visio.

3.6. Desain Sistem

- a) Desain Output, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Desain Output secara Umum
 - Desain Output secara terinci
- b) Desain Input, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Desain Input secara Umum
 - Desain Input secara Terinci
- c) Desain Basis Data, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
 - Struktur Data
 - Entity Relationship Diagram
- d) Desain Teknologi, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
 - Model Jaringan dari system *stand alone*
 - Spesifikasi *Hardware* dan *software* yang direkomendasikan
- e) Desain Program, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
 - Pseudoce Program pada proses penerapan Metode Least Square

3.7. Kontruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain kedalam kode-kode program computer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah Aplikasi *Visual Studio*, dengan Bahasa pemrograman *VB.Net* dan alat bantu database yang digunakan yaitu *MySQL*. Alat untuk melakukan perancangan *report* menggunakan *Crystal Report*.

3.8. Pengujian Sistem

3.8.1. White Box

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode white box testing pada kode program proses penerapan metodenya. Kode program tersebut dibuatkan flowchart programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk flowgraph yang tersusun dari beberapa node dan edge. Berdasarkan flowgraph, ditentukan jumlah region dan cyclomatic complexity (CC). apabila $\text{independent path} = V(G) = (CC) = \text{Region}$ dimana setiap path hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

3.8.2. Black Box

Selanjutnya software diuji pula dengan metode black box testing yang focus pada keperluan fungsional dari software dan berusaha untuk menemukan kesalahan dan beberapa kategori, diantaranya : (1). Fungsi fungsi yang salah atau hilang; (2). Kesalahan interface; (3). Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4). Kesalahan performa; (5). Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4.1 Hasil Pengumpulan Data

TAHUN	BULAN	JUMLAH PRODUKSI
2016	Januari	3.545.192
2016	Februari	2.977.303
2016	Maret	2.886.406
2016	April	2.890.846
2016	Mei	2.454.788
2016	Juni	2.252.490
2016	Juli	1.802.967
2016	Agustus	2.811.471
2016	September	4.616.663
2016	Oktober	5.675.454
2016	November	6.117.369
2016	Desember	5.212.307
...		
2019	Desember	5.300.634

4.2 Hasil Pemodelan

Tahapan Perhitungan *Least Square* Untuk Pemodelan Perhitungan
Diambil Berdasarkan Tanggal

Tabel 4.2 Perhitungan Produksi CPO Bulan November

Tahun	Bulan	Produksi CPO (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2016	Januari	3.545.192	-33	-116.991.336	1.089
2016	Februari	2.977.303	-31	-92.296.393	961
2016	Maret	2.886.406	-29	-83.705.774	841
2016	April	2.890.846	-27	-78.052.842	729
2016	Mei	2.454.788	-25	-61.369.700	625
2016	Juni	2.252.490	-23	-51.807.270	529
2016	Juli	1.802.967	-21	-37.862.307	441
2016	Agustus	2.811.471	-19	-53.417.949	361
2016	September	4.616.663	-17	-78.483.271	289
2016	Oktober	5.675.454	-15	-85.131.810	225
2016	November	6.117.369	-13	-79.525.797	169
2016	Desember	5.212.307	-11	-57.335.377	121
2017	Januari	4.197.913	-9	-37.781.217	81
2017	Februari	3.566.429	-7	-24.965.003	49
2017	Maret	4.000.374	-5	-20.001.870	25
2017	April	4.576.385	-3	-13.729.155	9
2017	Mei	4.685.721	-1	-4.685.721	1
2017	Juni	3.197.503	1	3.197.503	1
2017	Juli	5.132.733	3	15.398.199	9
2017	Agustus	4.389.926	5	21.949.630	25
2017	September	4.166.159	7	29.163.113	49
2017	Oktober	4.462.264	9	40.160.376	81
2017	November	4.199.009	11	46.189.099	121
2017	Desember	3.249.649	13	42.245.437	169
2018	Januari	3.095.611	15	46.434.165	225
2018	Februari	2.659.540	17	45.212.180	289

Tahun	Bulan	Produksi CPO (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2018	Maret	3.303.587	19	62.768.153	361
2018	April	4.103.922	21	86.182.362	441
2018	Mei	4.756.451	23	109.398.373	529
2018	Juni	4.498.687	25	112.467.175	625
2018	Juli	6.472.376	27	174.754.152	729
2018	Agustus	6.113.241	29	177.283.989	841
2018	September	5.543.877	31	171.860.187	961
2018	Oktober	6.078.094	33	200.577.102	1.089
Total	n = 34	139.692.707		408.098.403	13.090

Untuk mencari nilai a dan b yaitu:

$$a = \frac{139.692.707}{34} = 4.108609$$

$$b = \frac{408.098.403}{13.090} = 31.176348$$

$$Y = a + (b)x$$

Untuk memprediksi bulan November 2018 maka nilai X nya adalah 35, sehingga:

$$Y = 4.108609 + (31.176348) * 35$$

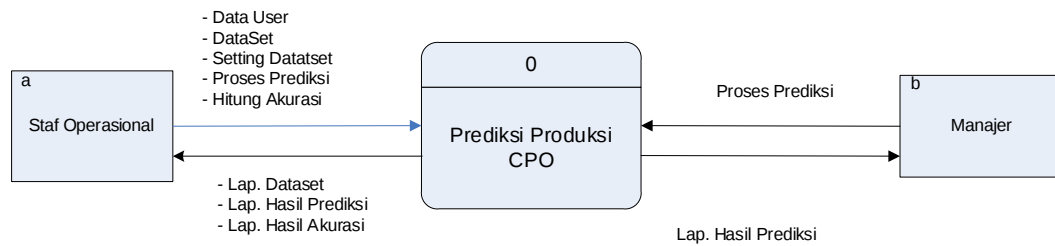
$$Y = 1,095.280789 = 1,095.$$

Artinya produksi CPO pada bulan november 2018 diperkirakan sebesar 1,095 Ton.

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

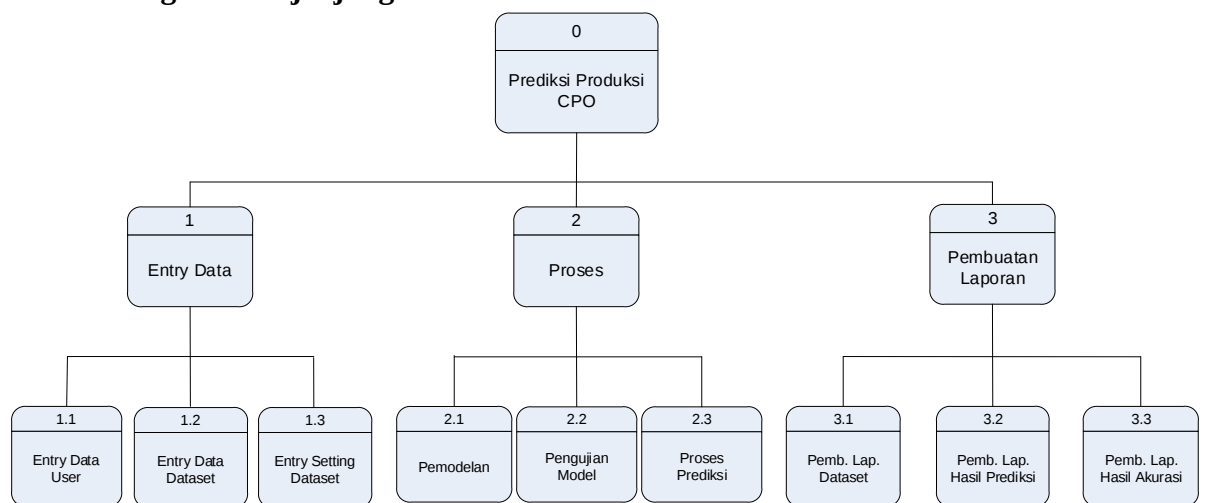
4.3.1 Desain Sistem Secara Umum

4.3.1.1 Diagram Konteks



Gambar 4.1 Diagram Konteks

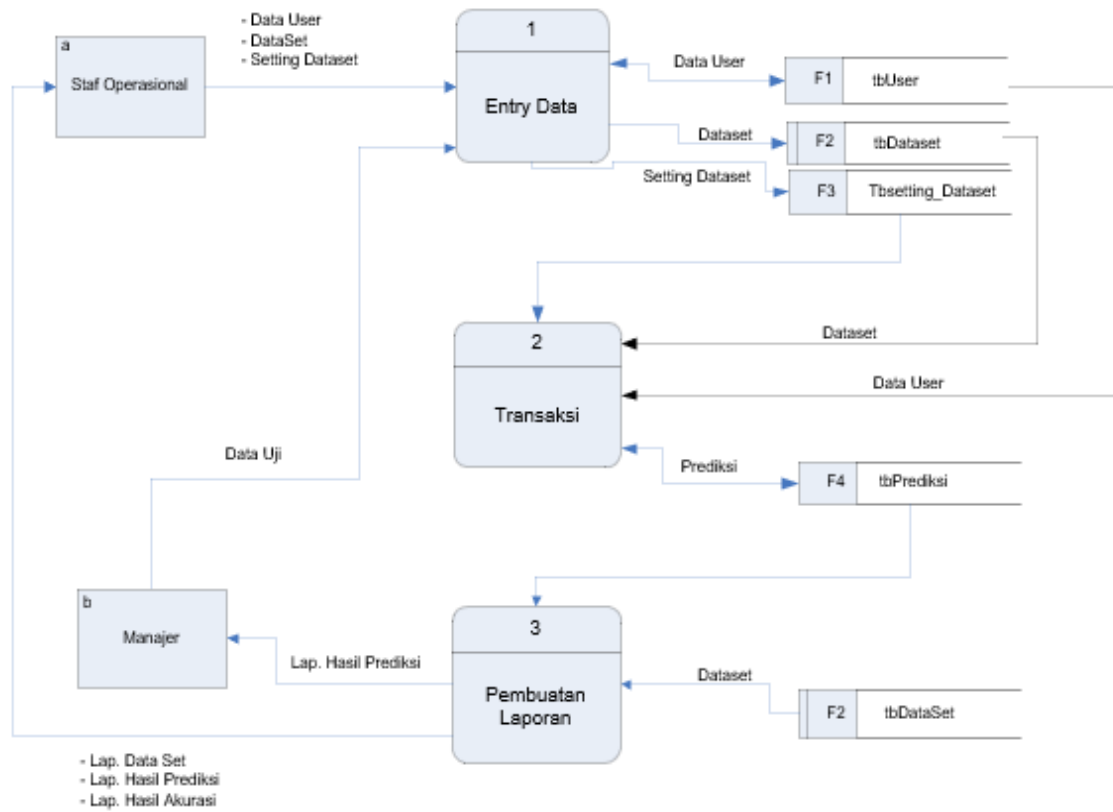
4.3.1.2 Diagram Berjenjang



Gambar 4.2 Diagram Berjenjang

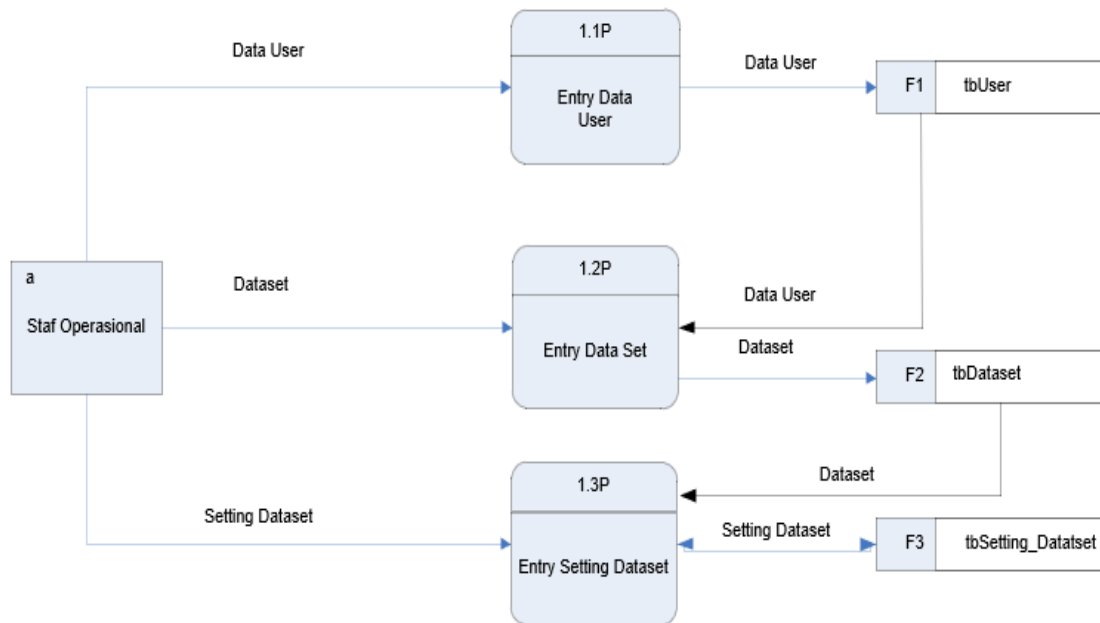
4.3.2 Diagram Arus Data

4.3.2.1 DAD Level 0



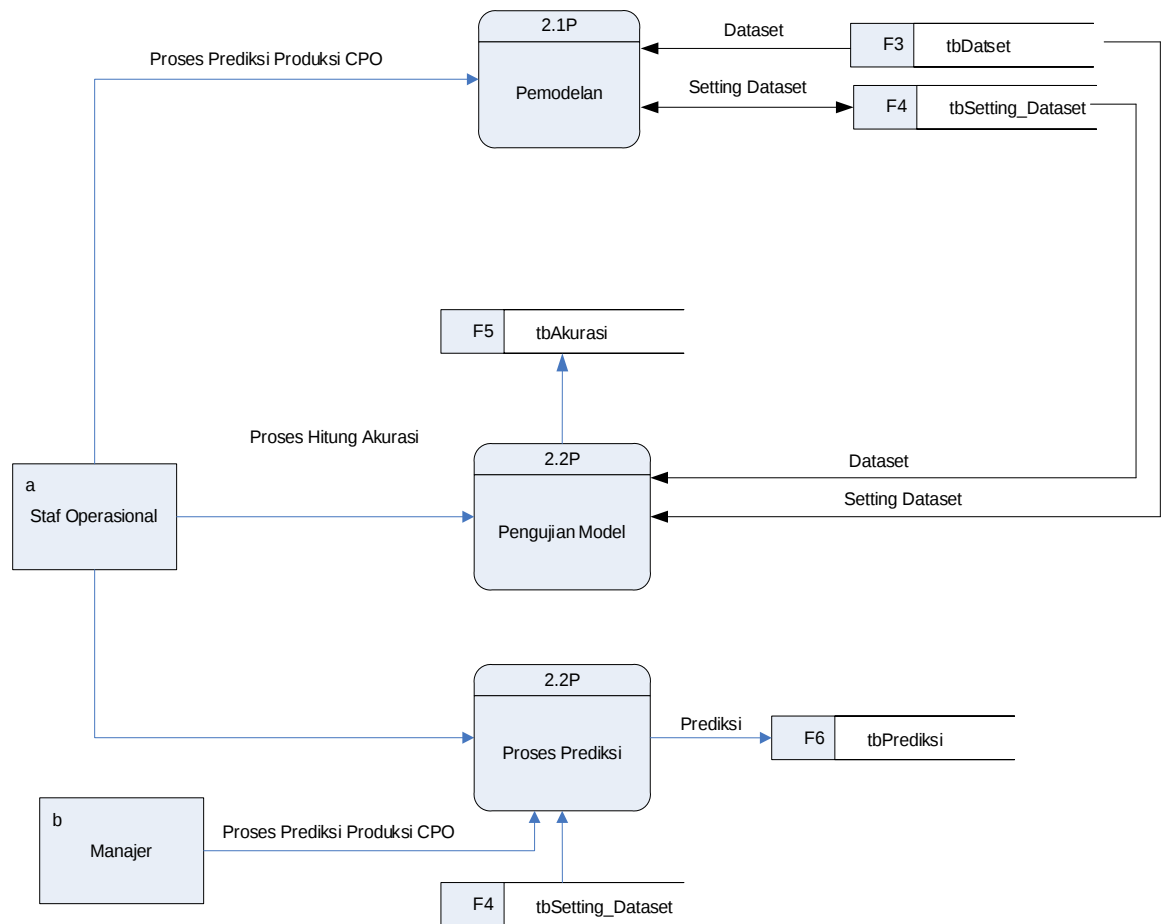
Gambar 4.3 DAD Level 0

4.3.2.2 DAD Level 1 Proses 1



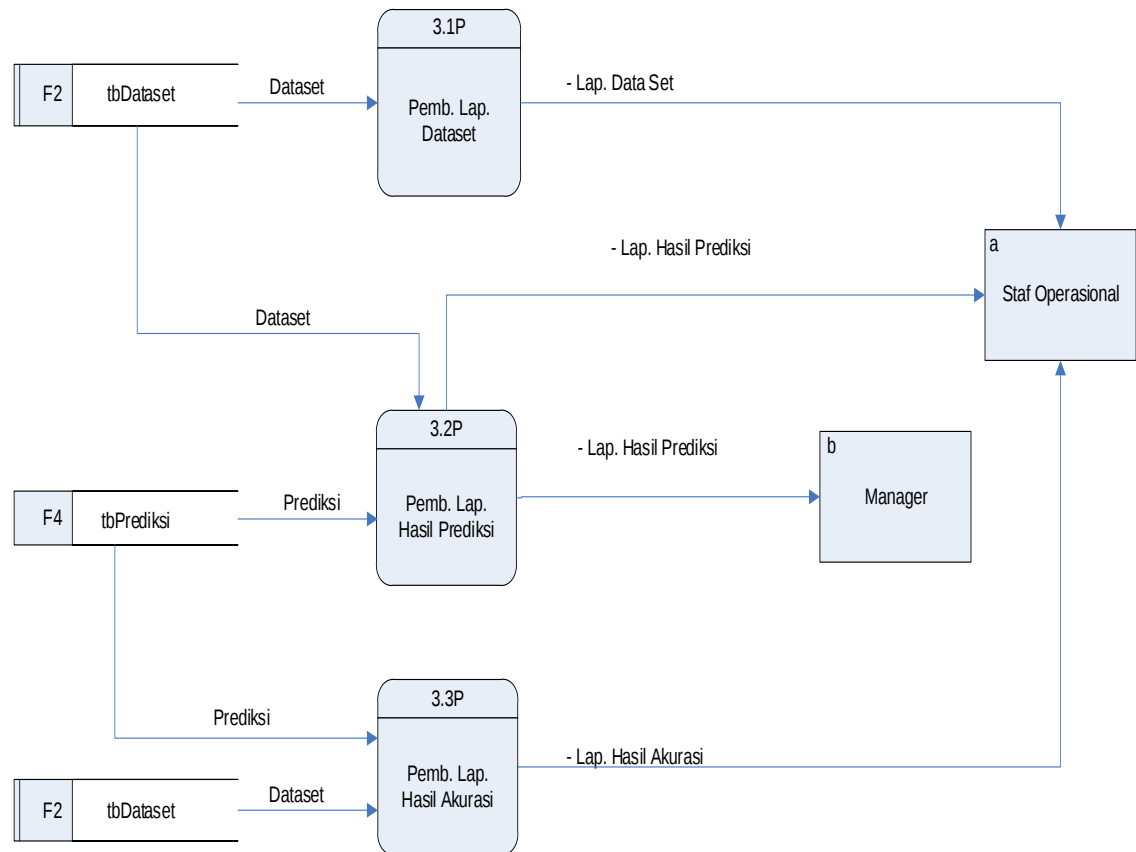
Gambar 4.4 DAD Level 1 Proses 1

4.3.2.3 DAD Level 1 Proses 2



Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 2

4.3.2.4 DAD Level 1 Proses 3



Gambar 4.6 DAD Level 1 Proses 3

4.3.3 Kamus Data

Kamus Data merupakan katalog fakta tentang data ataupun kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem pendukung keputusan. Kamus data digunakan untuk merancang input, file-file */database* dan *output*. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang mengalir pada DAD, dimana di dalamnya terdapat struktur dari arus data secara detail.

Tabel 4.3 Kamus Data User

Nama Arus Data : Data User				
Penjelasan : Input Data User				
Periode : Setiap ada penambahan data User				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,F1,2,a-1.1P,F1,1.2P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_Id	C	10	User Id
2	Nama_User	C	50	User Name
3	Password	C	100	Password
4	Level	C	15	Level
5	Status	C	10	Status

Tabel 4.4 Kamus Dataset

Nama Arus Data : Dataset				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan data				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,F2,F2-2,a-1.2P,F2,1.3P,-F3,2.1P,F3,2.2P-F2,3.1P,-a,F2,3.2P,F2,3.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_bulan	N	2	Id Bulan
4	Jml_produksi	N	4	Jumlah produksi
5	User_id	C	10	User Id
6	No_indeks	N	3	No indeks

Tabel 4.5 Kamus Setting Dataset

Nama Arus Data : Setting Dataset				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,F3,2,a-1.3P,F3,F4,2.1P,F4,2.2P,F4,2.3P,				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Dataset_awal	N	3	Dataset awal
2	Dataset_akhir	N	3	Dataset akhir
3	Akurasi_awal	N	3	Akurasi awal
4	Akurasi_akhir	N	3	Akurasi akhir
5	Nilai_a	N	48	Nilai a
6	Nilai_b	N	31	Nilai b
7	Bulan_titik	D	5	Bulan titik
8	Ket	C	10	Keterangan

Tabel 4.6 Kamus Data Prediksi

Nama Arus Data : Data Prediksi				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan data				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : b-2,F4,2,a-2.2P,F6,F4,3.2P,3.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id Prediksi
2	Tahun	C	4	Tanggal
3	Id_bulan	N	1	Nilai x
4	Nilai_x	N	4	Prediksi y
5	Prediksi_y	N	50	User Id

Tabel 4.7 Kamus Data Laporan Dataset

Nama Arus Data : Data Laporan Dataset				
Penjelasan : Output				
Periode : Setiap akan mencetak Hasil Laporan Dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-3,3.1P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Tahun	N	5	Tahun
2	Bulan	D	8	Bulan
3	Produksi	N	5	Produksi

Tabel 4.8 Kamus Data Laporan Hasil Prediksi

Nama Arus Data : Data Laporan Hasil Prediksi				
Penjelasan : Output				
Periode : Setiap akan mencetak Hasil Laporan Prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-b,3-b,3.2P-b				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Tahun	N	5	Tahun
2	Bulan	D	8	Bulan
3	Nilai Skor (X)	N	5	Nilai Skor (X)
4	Penjualan (Y)	N	5	Produksi (Y)

Tabel 4.9 Kamus Data Laporan Hasil Akurasi

Nama Arus Data : Data Laporan Hasil Akurasi				
Penjelasan : Output				
Periode : Setiap akan mencetak Hasil Laporan Akurasi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-b,3.3P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Tahun	N	5	Tahun
2	Bulan	D	8	Bulan
3	Produksi	N	5	Produksi

4.3.4 Desain Output Secara Umum

Daftar Output Yang Didesain

Untuk : P.T Hardaya Inti Plantations

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.10 Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Alat Output	Distribusi	Periode
O-001	Laporan Dataset	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Staf Operasional	Non Periodik
O-002	Laporan Hasil Prediksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Staf Operasional. Operator. Manager.	Non Periodik
O-003	Laporan Hasil Akurasi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Staf Operasional. Operator. Manager.	Non Periodik

4.3.5 Desain Input Secara Umum

Daftar Input Yang Didesain

Untuk : PT. Hardaya Inti Plantations

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.11 Daftar Input Yang Didesain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Entry Dataset	Admin	Non Periodik
I-003	Entry Setting Dataset	Admin	Non Periodik
I-004	Entry Pemodelan Least Square	Admin	Non Periodik
I-005	Entry Hitung Akurasi	Admin	Non Periodik
I-006	Entry Pediksi Produksi CPO	Admin	Non Periodik

4.3.6 Desain Database Secara Umum

Daftar File Yang Didesain

Untuk : P.T Hardaya Inti Plantations

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.12 Daftar File Yang Didesain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
F1	TbUser	Staf Operasional	Non Periodik
F2	TbDataset	Staf Operasional	Non Periodik
F3	TbSetting_Dataset	Staf Operasional	Non Periodik
F4	TbAkurasi	Staf Operasional	Non Periodik
F5	TbPrediksi	Staf Operasional	Non Periodik

4.3.7 Desain Arsitektur

Agar sistem dapat berjalan secara maksimal maka disarankan untuk menggunakan perangkat hardware dan *software* sebagai berikut :

1. *Prosesor Intel* 600 MHz
2. Ram Minimal 2 GB
3. VGA minimal 16 Bit
4. *Harddisk* minimal ruang kosong 100 MB
5. *Operating Sistem* minimal *Windows 7*
6. *Tools : Xampp, MySql Conector ODBC, CRRdist2010.*

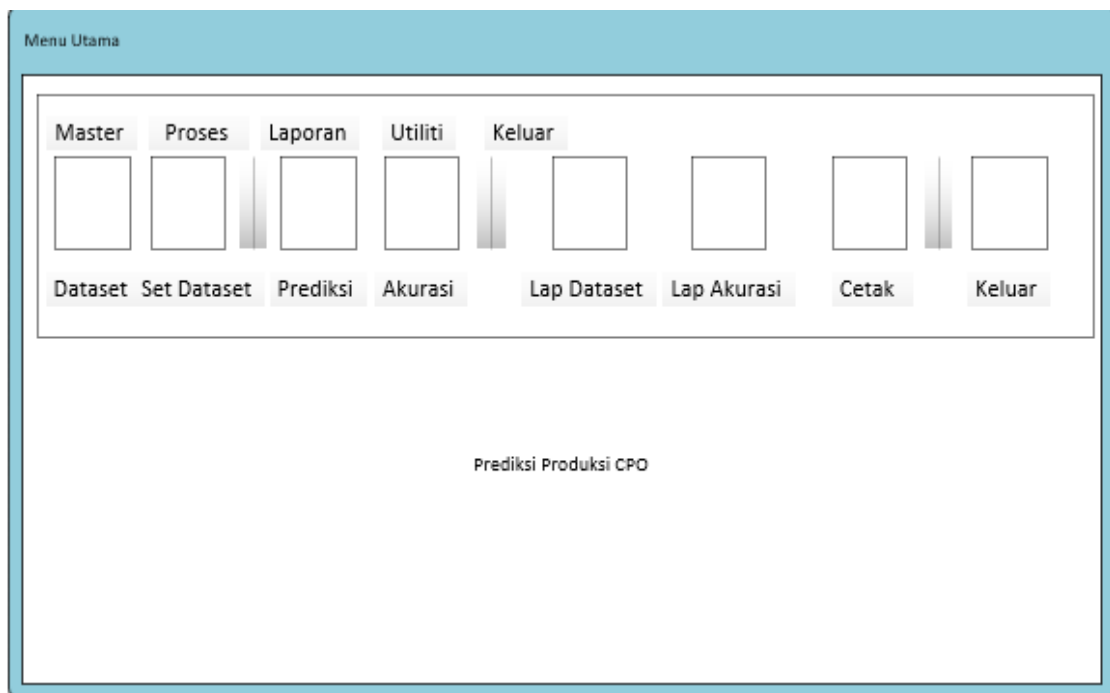
4.3.8 Desain Interface

4.3.8.1 Mekanisme User

Tabel 4.13 Interface Design – Mekanisme User

Users	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
User	Operator	- Prediksi	Lap. Hasil Prediksi

4.3.8.2 Mekanisme Navigasi



Gambar 4.7. Interface Design - Mekanisme Navigasi – Menu Utama

4.3.8.3 Mekanisme Input

Daftar Data User

Tambah

Cari User

User Id	Nama User	Level	Status			
				Reset	Edit	Hapus

Tutup

Gambar 4.8 *Interface Design* : Mekanisme Input – Daftar Data User

Entry Data User

User Id
 User Name
 Level
 Status

Gambar 4.9 *Interface Design : Mekanisme Input – Entry Data User*

Dataset

Import File Dataset Excel

Id Dataset	Tanggal	Jumlah		
			Edit	Hapus

Gambar 4.10 *Interface Design : Mekanisme Input – Dataset*

Entry dataSet

Tahun

Bulan

Produksi CPO

Simpan Batal

Gambar 4.11 *Interface Design : Mekanisme Input – Tambah Dataset*

Setting Dataset

No. Record	Tahun	Bulan	Produksi CPO

Setting DataSet Akurasi

No Records s/d

Setting DataSet Akurasi

No Records s/d

Simpan

Tutup

Gambar 4.12 *Interface Design : Mekanisme Input – Setting Dataset*

Predksi produksi CPO

DataSet Tabel Koefisien

Tahun	Bulan	Predksi produksi CPO

Jml Data

Tutup

Gambar 4.13 *Interface Design : Mekanisme Input – Data Training*

Predksi produksi CPO

DataSet Tabel Koefisien

Tahun	Bulan	produksi CPO (y)	Nilai (X)	X.Y	X.X

Nilai a Nilai b

Hitung Persamaan

Tutup

Gambar 4.14 *Interface Design : Mekanisme Input – Tabel Koefisien*

Proses Predksi produksi CPO

Prediksi Hasil Prediksi

Prediksi

Bulan

Nilai Skor (X)

Prediksi Produksi CPO (Y) Unit

Gambar 4.15 *Interface Design : Mekanisme Input – Proses Prediksi Per Bulan*

Setting Dataset

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error Mape (%)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n}$$

Gambar 4.16 *Interface Design : Mekanisme Input – Hitung Kesalahan Mape*

4.3.8.4 Mekanisme Output

 PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS Head Office : Jl. Cekini Raya No. 78 Jakarta Pusat 10330 Telp. : 021 - 3149088 Fax : 021 - 3150447 Branch Office : Jl. Dewi Sartika II, Lorongjembolan No. 32, Palu - Sulawesi Tengah Telp&Fax : 0451-487659 Plantations : Desa Winangun, Kab. Buol-Sulawesi Tengah, Website :www.Hardaya.co.id		
<u>DataSet Produksi CPO</u>		
Nomor	Bulan Tahun	Jumlah Produksi CPO
X(99)	X(2)	999
↓	↓	↓

Gambar 4.17 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Dataset

 PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS Head Office : Jl. Cekini Raya No. 78 Jakarta Pusat 10330 Telp. : 021 - 3149088 Fax : 021 - 3150447 Branch Office : Jl. Dewi Sartika II, Lorongjembolan No. 32, Palu - Sulawesi Tengah Telp&Fax : 0451-487659 Plantations : Desa Winangun, Kab. Buol-Sulawesi Tengah, Website :www.Hardaya.co.id			
<u>Hasil Prediksi Produksi CPO</u>			
Nomor	Bulan Tahun	Nilai Skor (X)	Prediksi Jumlah Produksi CPO
X(99)	X(2)	99	999
↓	↓	↓	↓

Gambar 4.18 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Prediksi

 PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS Head Office : Jl. Cekini Raya No. 78 Jakarta Pusat 10330 Telp. : 021 - 3149088 Fax : 021 - 3150447 Branch Office : Jl. Dewi Sartika II, Lorongjembolan No. 32, Palu - Sulawesi Tengah Telp&Fax : 0451-487659 Plantations : Desa Winangun, Kab. Buol-Sulawesi Tengah, Website :www.Hardaya.co.id				
<u>Laporan Hasil Akurasi</u>				
No. Urut	Bulan Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error Mape
X(99)	X(2)	999	999,99	99,99%
↓	↓	↓	↓	↓

Gambar 4.19 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Akurasi

$$MAPE = \frac{\sum \frac{y-y'}{y} * 100\%}{n} = 99.99\%$$

4.3.9 Desain Data

Data yang diperoleh pada sistem ini menggunakan format :

1. *Microsoft Excel* (.xlsx) sebagai tempat penyimpanan external
2. *Database MySQL* untuk mengolah dan menyimpan data
3. Keduanya dihubungkan dan dimanupulasi dengan teknik *disconnected* data.

4.3.9.1 Struktur Data

Tabel 4.14 Data Desain :Struktur Data - Data User

Nama File	: TbUser
Type File	: Master
Primary Key	: User_Id
Forigen Key	:
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan Data Pengguna Aplikasi
Struktur data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_Id	Varchar	10	User Id
2	Nama_User	Varchar	50	User Name
3	Password	Varchar	100	Password
4	Level	Varchar	15	Level
5	Status	Varchar	10	Status

Tabel 4.15 Data Desain :Struktur Data - Dataset

Nama File	: TbDataset
Type File	: Master
Primary Key	: Id_Dataset
Forigen Key	:
Media	: Harddiks
Fungsi	: Menampilkan Dataset
Struktur data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	Varchar	9	Id Dataset
2	Tahun	Varchar	4	Tahun
3	Id_Bulan	Tinyint	2	Id Bulan
4	Jml_Produksi	Int	4	Jumlah Produksi
5	User_Id	Varchar	10	User Id
6	No_Indeks	Int	3	No Indeks

Tabel 4.16 Data Desain : Struktur Data – Setting Dataset

Nama File	: TbSetting_Dataset
Type File	: Master
Primary Key	:
Forigen Key	:
Media	: Harddiks
Fungsi	: Untuk Mengubah Atau Mengedit Dataset
Struktur Data	:

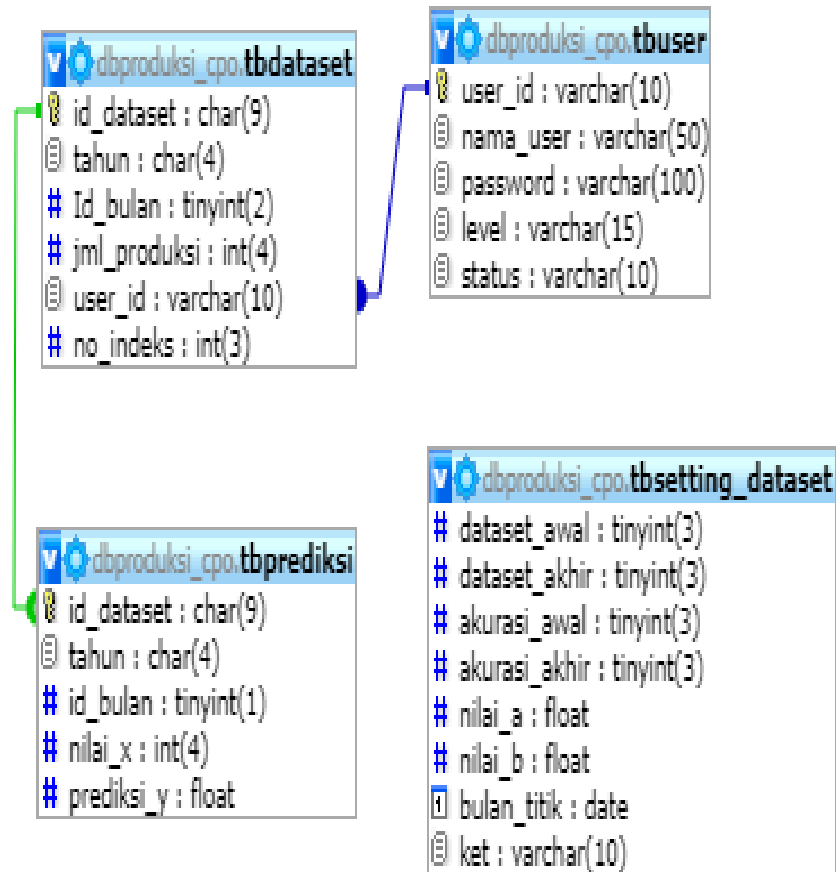
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Dataset_awal	Tinyint	3	Dataset awal
2	Dataset_akhir	Tinyint	3	Dataset akhir
3	Akurasi_awal	Tinyint	3	Akurasi awal
4	Akurasi_akhir	Tinyint	3	Akurasi akhir
5	Nilai_a	Float	48	Nilai a
6	Nilai_b	Float	31	Nilai b
7	Bulan_titik	Date	5	Bulan titik
8	Ket	Varchar	10	Keterangan

Tabel 4.17 Data Desain :Struktur Data – Prediksi

Nama File	: TbPrediksi
Type File	: Transaksi
Primary Key	: Id_Prediksi
Forigen Key	:
Media	: Harddiks
Fungsi	: Untuk Menghitung Nilai Prediksi
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Varchar	9	Id Prediksi
2	Tahun	Varchar	4	Tanggal
3	Id_bulan	Tinyint	1	Nilai x
4	Nilai_x	Tinyint	4	Prediksi y
5	Prediksi_y	Tinyint	50	User Id

4.3.9.2 Relasi



Gambar 4.20 Desain Relasi Antar Tabel

4.3.10 Pscode Proses

```

Sub ProsesLastSquare()
    Dim nBaris, nData As Integer ..... 1
    Dim TotY = 0, TotXY = 0, TotXX = 0 ..... 1
    Call TampilKandata() ..... 2
    For brs As Integer = 0 To nJmlData - 1 ..... 3
        tgl = 1 ..... 4
        thn1 = dg2.Item(0, brs).Value ..... 4
        bln1 = NilaiBulan(dg2.Item(1, brs).Value) ..... 4
        tgl1 = CDate(tgl & "-" & bln1 & "-" & thn1) ..... 4
        MencariNilaiX() ..... 4
        dg2.Item(3, brs).Value = nilai_X ..... 5
        dg2.Item(4, brs).Value = dg2.Item(3, brs).Value * dg2.Item(2, brs).Value 'X.Y ..... 5
        dg2.Item(5, brs).Value = dg2.Item(3, brs).Value * dg2.Item(3, brs).Value 'X.X ..... 5

        TotY = TotY + dg2.Item(2, brs).Value ..... 5
        TotXY = TotXY + dg2.Item(4, brs).Value ..... 5
        TotXX = TotXX + dg2.Item(5, brs).Value ..... 5

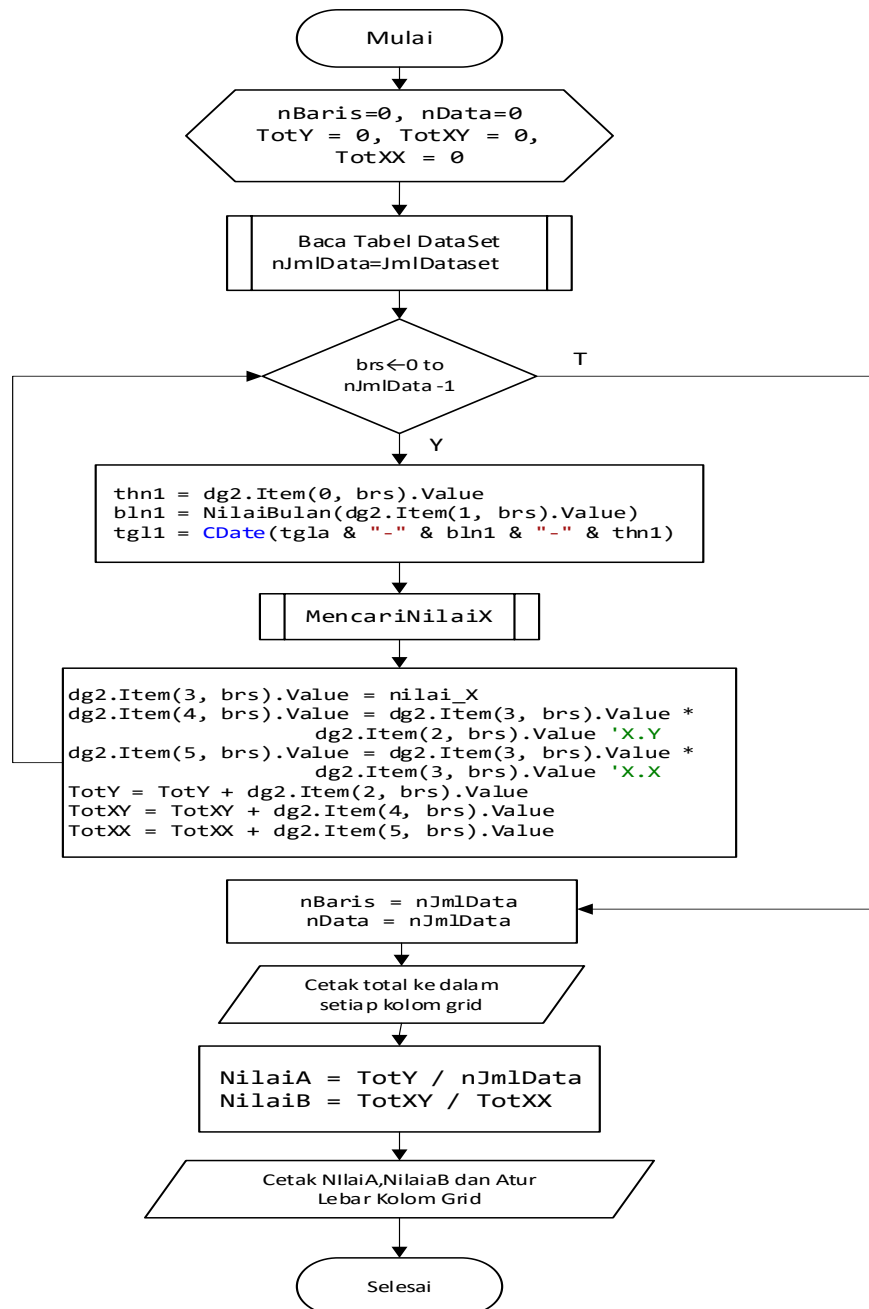
    Next ..... 5
    nBaris = nJmlData ..... 6
    nData = nJmlData ..... 6
    dg2.Rows.Add("") ..... 6
    dg2.Rows.Add("Total") ..... 6
    dg2.Item(1, nBaris + 1).Value = "n = " + nData.ToString ..... 6
    dg2.Item(2, nBaris + 1).Value = TotY ..... 6
    dg2.Item(4, nBaris + 1).Value = TotXY ..... 6
    dg2.Item(5, nBaris + 1).Value = TotXX ..... 6

    NilaiB = TotXY / TotXX ..... 7
    NilaiA = TotY / nJmlData ..... 7
    txtNilaiA.Text = NilaiA ..... 8
    txtNilaiB.Text = NilaiB ..... 8
    rd.Close() ..... 8
    dg2.ReadOnly = True ..... 9
    dg2.Columns(0).Width = 90 ..... 9
    dg2.Columns(1).Width = 100 ..... 9
    dg2.Columns(2).Width = 100 ..... 9
    dg2.Columns(3).Width = 100 ..... 9
    dg2.Columns(4).Width = 100 ..... 9
    dg2.Columns(5).Width = 100 ..... 9
    dg2.GridColor = Color.Blue ..... 9
    dg2.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Blue ..... 9
    dg2.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink ..... 9
    dg2.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.LightGray ..... 9
    dg2.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect ..... 9
    dg2.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..... 9
    dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "###,##0" ..... 9
    dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "###,##0" ..... 9
    dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "###,##0" ..... 9
    dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Format = "###,##0" ..... 9

End Sub

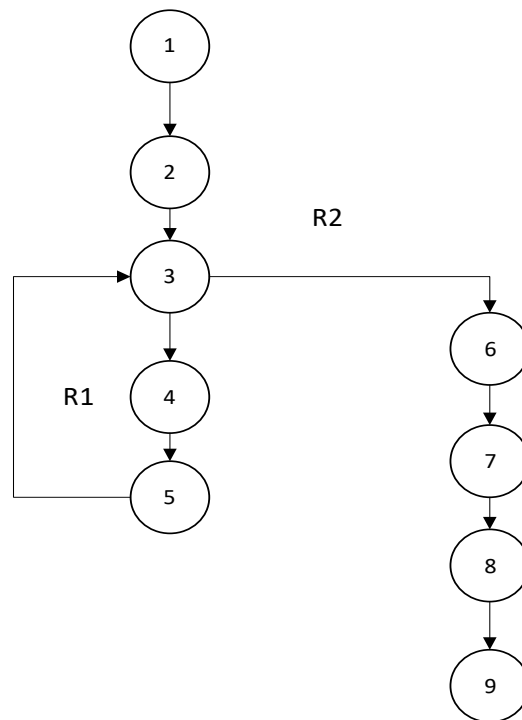
```

4.3.11. Flowchart Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.21 Flowchart Untuk Pengujian White Box

4.3.12. Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.22 Flowgraph Untuk Pengujian White Box

4.3.13. Perhitungan CC Pada Pengujian White Box

Dari flowghraph diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

Region (R) = 2

Node (N) = 9

Edge (E) = 9

Predicate Node (P) = 1

Rumus :

$$VG = E - N + 2$$

$$VG = 9 - 9 + 2$$

$$VG = 2$$

$$VG = P + 1$$

$$VG = 1 + 1$$

$$VG = 2$$

4.3.14. Path Pada Pengujian White Box

Tabel 4.18 Path Pada Pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-5-3-...	Ok
2	1-2-3-6-7-8-9	Ok

4.3.15. Pengujian Black Box

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input nama user dan password yg benar	Menampilkan Halaman Menu Utama	Tampil Menu Utama	Sesuai
Input nama user atau password yg salah	Menampilkan Pesan Kesalahan “maaf username atau password anda salah”	Tampil Pesan Kesalahan input username	Sesuai
Klik Master Data User	Menampilan Form Data User	Tampil Halaman form Data User	Sesuai
Klik Master Daftar data user	Menampilan Form Daftar User	Tampil Form Daftar User	Sesuai
Klik Tambah Daftar data user	Menampilkan Form Entry Data User	Tampil Form Entry Data User	Sesuai
Klik Master Dataset	Menampilan Form Dataset	Tampil Form Dataset	Sesuai
Klik Tambah Dataset	Menampilan Form Tambah Dataset	Tampil Form Tambah Dataset	Sesuai
Klik Setting Dataset	Menampilan Form Setting Dataset	Tampil Form Setting Dataset	Sesuai

Klik Pemodelan	Menampilkan Form Data Training, Tabel Koefisien	Tampil Form Data Training, Tabel Koefisien	Sesuai
Klik Proses Prediksi Penjualan	Menampilkan Form Prediksi Produksi CPO	Halaman Form Proses Prediksi Produksi CPO	Sesuai
Klik Proses Hitung Akurasi	Menampilkan Form Untuk Hitung Akurasi	Tampil Form Hitung Akurasi	Sesuai
Klik Laporan Lap. Dataset	Menampilkan Form Lap. Dataset	Tampil Form Lap. Dataset	Sesuai
Klik Laporan Lap. Hasil Prediksi	Menampilkan Form Lap. Hasil Prediksi	Tampil Form Lap. Hasil Prediksi	Sesuai
Klik Laporan Lap. Hasil Akurasi	Menampilkan Form Lap. Hasil Akurasi	Tampil Form Lap. Hasil Akurasi	Sesuai
Klik Keluar	Menampilkan Pesan “benar anda ingin keluar dari sistem” Tekan “yes” untuk keluar, Tekan “no” untuk batal	Tampil Form Untuk Keluar	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan metode pada bab IV dengan Algoritma *Least Square* dengan mengambil data testing sebanyak 14 bulan maka didapatkan hasil uji akurasi sebagai berikut :

Tabel 5.1 : Hasil Uji Akurasi

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
2018	Desember	5.435.709	5.262.120,00	3,193
2018	November	5.435.709	5.199.770,00	4,341
2019	Juni	4.326.421	5.636.230,00	30,275
2019	Maret	4.439.240	5.449.180,00	22,75
2019	April	3.781.180	5.511.530,00	45,762
2019	Mei	3.248.512	5.573.880,00	71,583
2019	Januari	5.063.699	5.324.470,00	5,15
2019	Februari	3.988.462	5.386.830,00	35,06
2019	Agustus	4.825.634	5.760.940,00	19,382
2019	September	4.110.710	5.823.290,00	41,661
2019	Desember	5.300.634	6.010.350,00	13,389
2019	November	5.779.930	5.947.990,00	2,908
2019	Juli	3.863.925	5.698.590,00	47,482
2019	Oktober	5.353.840	5.885.640,00	9,933
Total		n = 14		352,869

$$\text{MAPE} = \frac{352,869}{14} = 25.20 \%$$

Berdasarkan hasil uji MAPE di atas, didapatkan hasil sebesar 25,20%, artinya hasil akurasi Prediksi Tingkat Kebutuhan Produksi CPO sebesar 74,8%.

5.2 Pembahasan Sistem

5.2.1 Instalasi Sistem

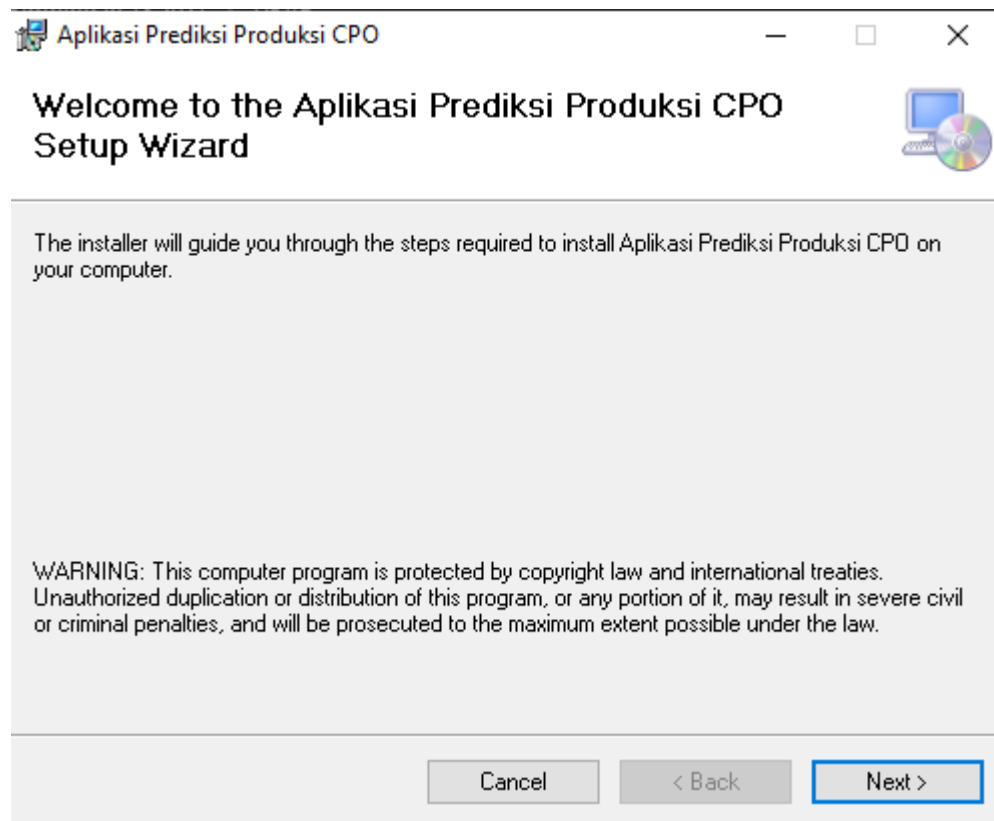
Langkah-langkah dalam menginstal program :

- Pilih File Setup



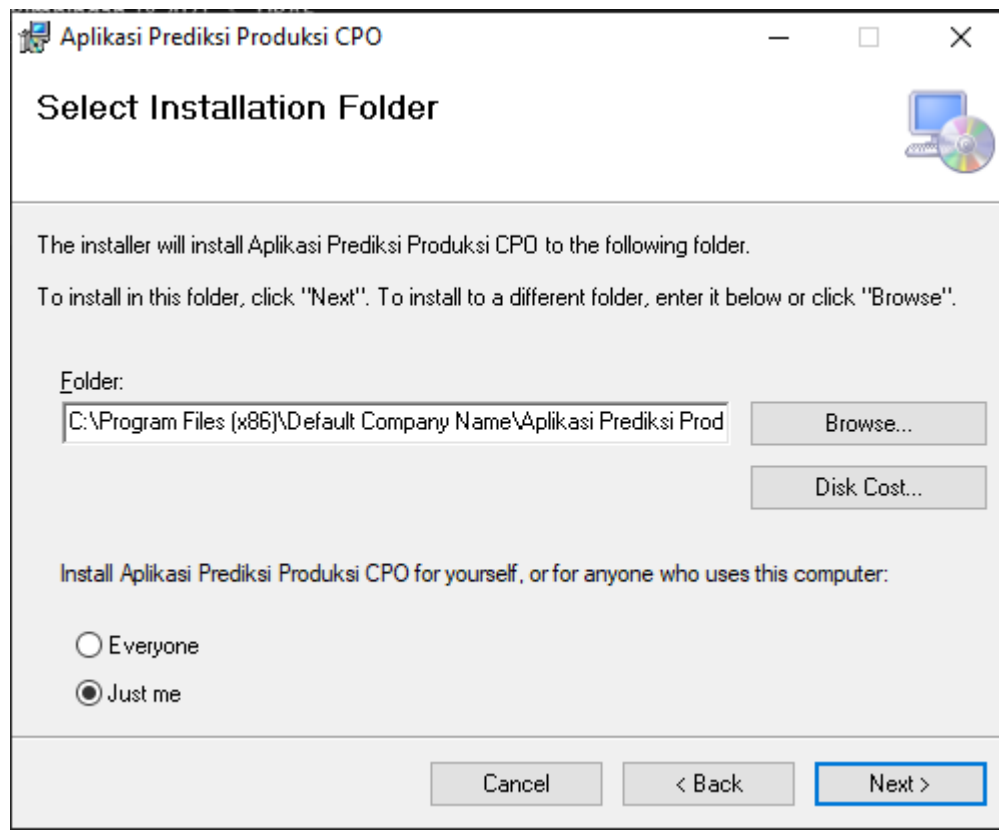
Gambar 5.1 File instalasi

- Muncul tampilan selamat datang pada Setup Prediksi Produksi CPO



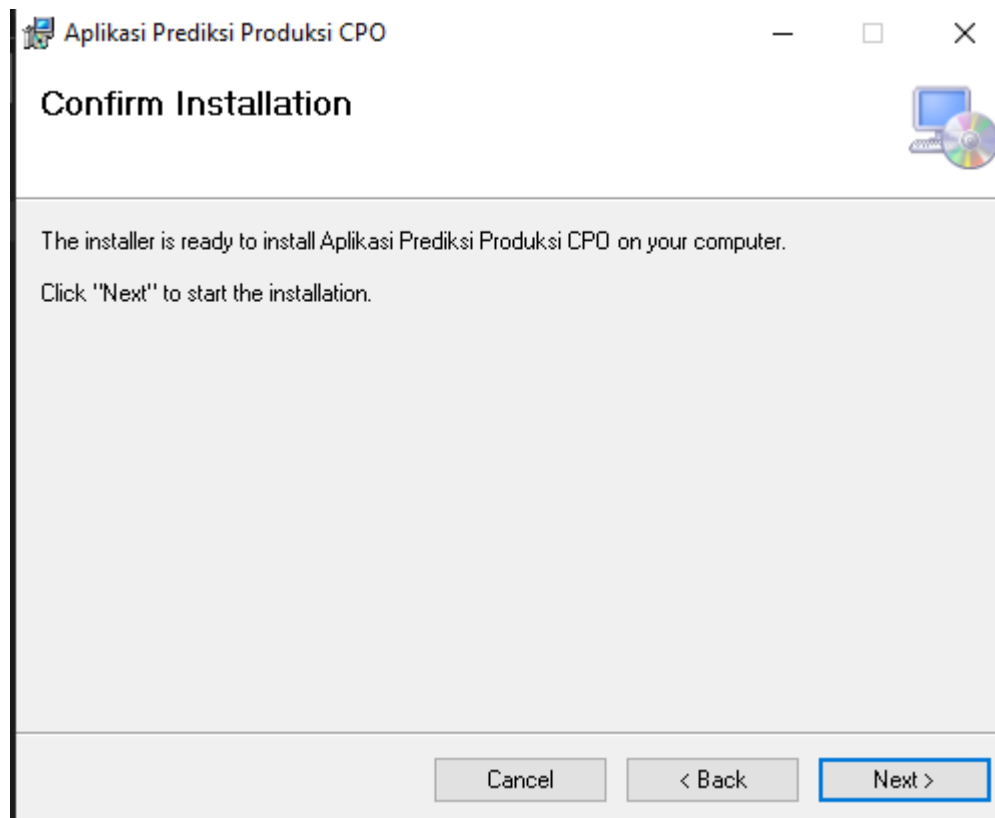
Gambar 5.2 Selamat datang di Prediksi Produksi CPO

- Selanjutnya klik Next untuk melanjutkan dan muncul kotak pemilihan directory sebagai berikut :



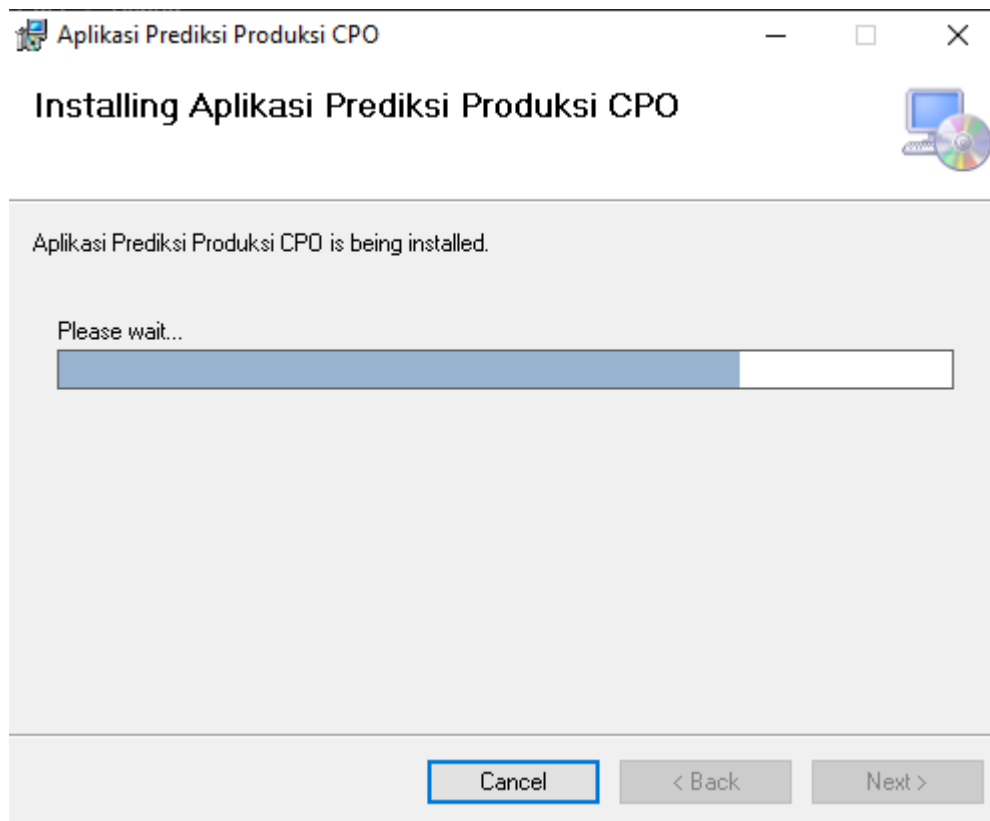
Gambar 5.3 Kotak Dialog pemilihan directory

- Selanjutnya klik Next untuk melanjutkan dan kemudian muncul kotak konfirmasi instalasi seperti berikut :



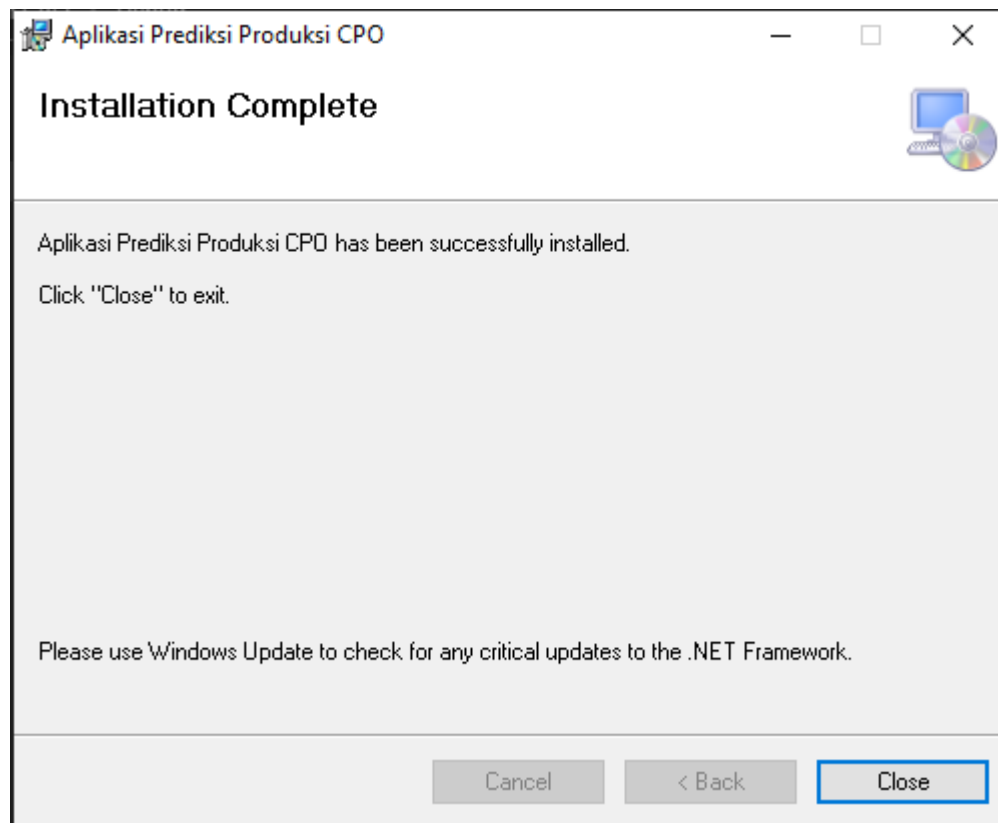
Gambar 5.4 Kotak dialog konfirmasi instalasi

- Selanjutnya melakukan penginstalan dan kemudian akan muncul kotak proses instalasi.



Gambar 5.5 Proses Instalasi

- Proses instalasi berjalan kurang lebih 5 menit, kemudian muncul kotak dialog instalasi sukses

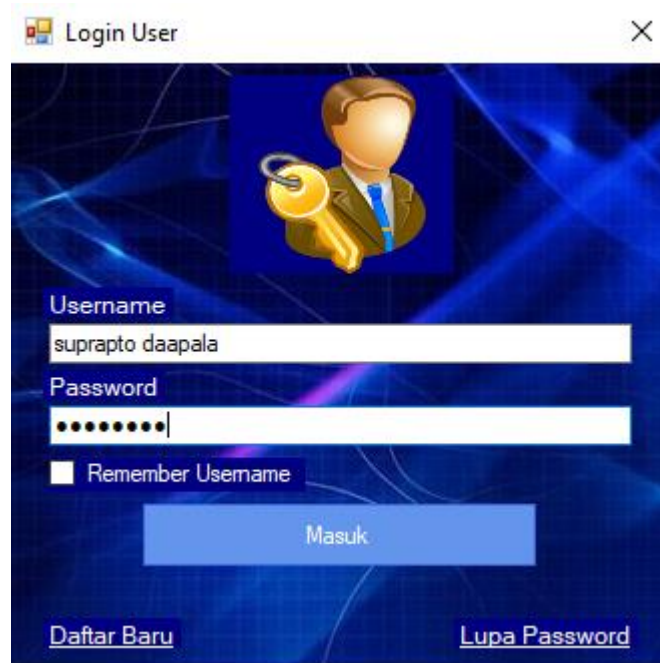


Gambar 5.6 Tampilan Akhir proses instalasi selesai

5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem

Setelah proses instalasi selesai dilakukan, maka untuk menjalankan program cukup dengan melakukan doubleklik ikon Aplikasi Prediksi Produksi CPO.

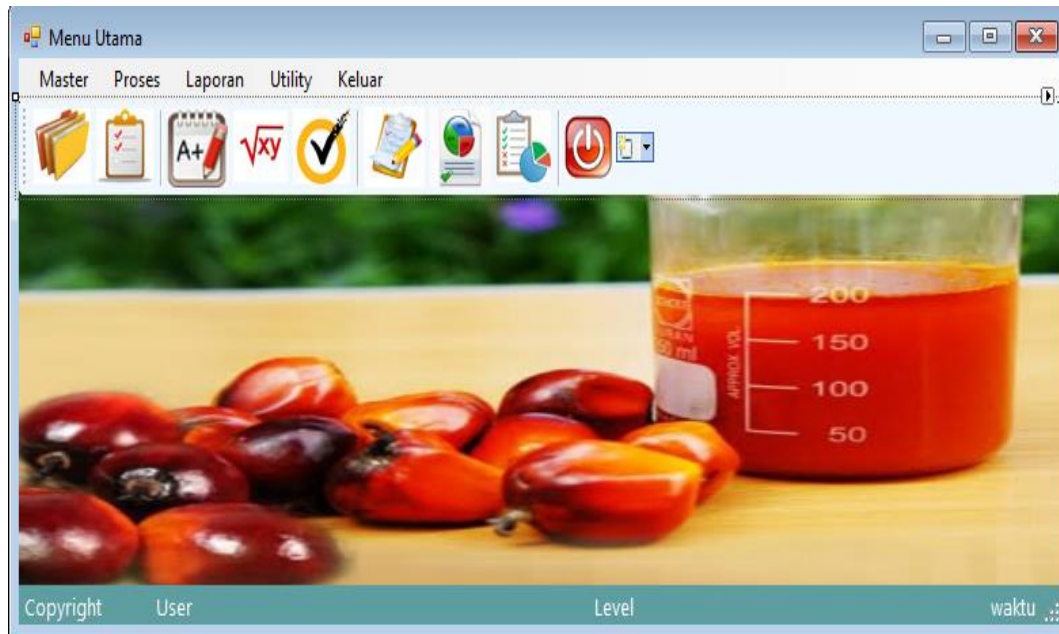
5.2.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5.7 Tampilan Halaman Login

Pada tampilan halaman login ini, user menginput username dan password untuk masuk ke halaman Implementasi Metode *Least Square* untuk Prediksi Produksi CPO. Apabila salah maka akan tampil pesan kesalahan input User Id dan password pada layar, kemudian ulangi lagi.

5.2.2.2 Tampilan Halaman Menu Utama

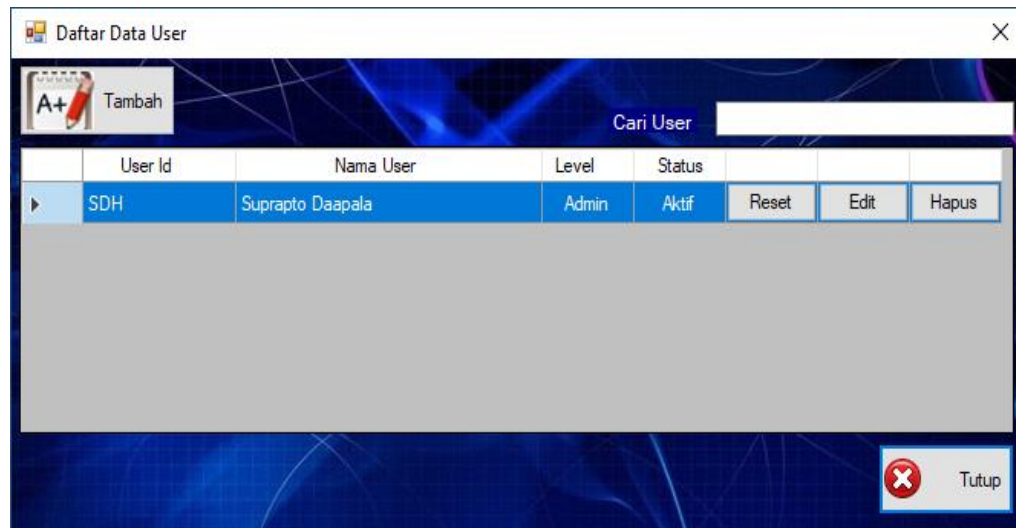


Gambar 5.8 Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh menu utama yang terdapat pada Implementasi Metode *Least Square* untuk memprediksi Produksi CPO. Form ini terdiri atas menu-menu yang terdapat pada lajur atas, yang digunakan untuk menginput seluruh data-data Peserta yang memasukkan lamaran atau mendaftar. Halaman menu utama ini terdiri atas halaman master, proses, laporan dan utility. Selengkapnya adalah sebagai berikut.

5.2.2.3 Tampilan Menu Master

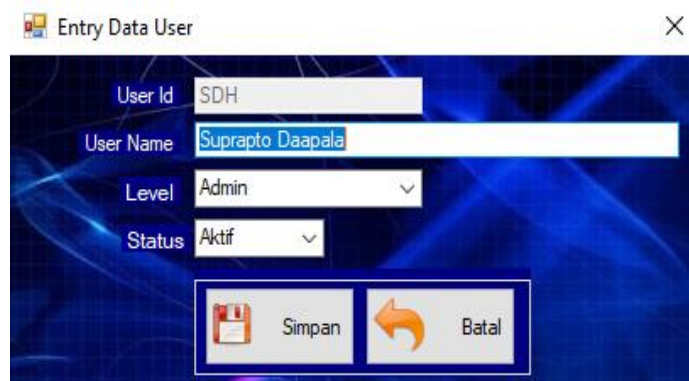
1. Tampilan Daftar Data User



Gambar 5. 9 Tampilan Daftar Data User

Form ini digunakan untuk menampilkan data user. Jika ingin menambah data user klik tombol tambah, untuk mereset password user yang sudah ada klik tombol user pada baris yang ingin di riset. Begitu pula untuk tombol edit dan hapus.

2. Tampilan Entry Data User



Gambar 5.10 Entry Data User

Form ini digunakan untuk menambah data user dengan mengisi User Id, User Name, Level dan Status. Jika ingin menyimpan data user yang akan di tambahkan klik simpan dan jika ingin membatalkan klik tombol batal.

3. Tampilan Dataset

	Id Dataset	Tahun	Bulan	Produksi CPO	Edit	Hapus
▶	201601	2016	Januari	3.545.192	Edit	Hapus
	201602	2016	Februari	2.977.303	Edit	Hapus
	201603	2016	Maret	2.886.406	Edit	Hapus
	201604	2016	April	2.890.846	Edit	Hapus
	201605	2016	Mei	2.454.788	Edit	Hapus
	201606	2016	Juni	2.252.490	Edit	Hapus
	201607	2016	Juli	1.802.967	Edit	Hapus
	201608	2016	Agustus	2.811.471	Edit	Hapus
	201609	2016	September	4.616.663	Edit	Hapus
	201610	2016	Oktober	5.675.454	Edit	Hapus

Gambar 5.11 Dataset

Form ini digunakan untuk menginput data dengan memilih tombol pilih file lalu setelah memilih file tekan tombol import. Setelah datanya selesai lalu klik tombol tutup.

4. Tampilan Setting Dataset



The screenshot shows a software window titled "Setting Dataset" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a table with 5 columns: "No. Record", "Tahun", "Bulan", and "Produksi CPO". The table lists 10 records for the year 2016, from January to October. Below the table, there are two sections for settings:

- Setting Dataset Perhitungan:** Contains two spinners for "No. Record" (set to 1) and "s/d" (set to 34).
- Setting Dataset Akurasi:** Contains two spinners for "No. Record" (set to 35) and "s/d" (set to 48).

At the bottom right, there are two buttons: "Simpan" (Save) with a floppy disk icon and "Tutup" (Close) with a red X icon.

No. Record	Tahun	Bulan	Produksi CPO
1	2016	Januari	3.545.192
2	2016	Februari	2.977.303
3	2016	Maret	2.886.406
4	2016	April	2.890.846
5	2016	Mei	2.454.788
6	2016	Juni	2.252.490
7	2016	Juli	1.802.967
8	2016	Agustus	2.811.471
9	2016	September	4.616.663
10	2016	Oktober	5.675.454

Gambar 5.12 Setting Dataset

Form ini digunakan untuk mengatur Dataset Akurasi. Jika sudah diatur maka klik tombol simpan lalu klik tombol tutup jika telah selesai.

5.2.2.4 Tampilan Menu Proses

1. Proses Dataset



Prediksi Produksi CPO

Dataset Tabel Koefisien

	Tahun	Bulan	Produksi CPO
▶	2016	Januari	3.545.192
	2016	Februari	2.977.303
	2016	Maret	2.886.406
	2016	April	2.890.846
	2016	Mei	2.454.788
	2016	Juni	2.252.490
	2016	Juli	1.802.967
	2016	Agustus	2.811.471
	2016	September	4.616.663
	2016	Oktober	5.675.454
	2016	November	6.117.369

Jml Data 48

Tutup

Gambar 5.13 Proses Dataset

Form ini digunakan untuk melihat dataset yang akan di proses. Dan menutup proses Dataset maka tekan tombol tutup.

2. Proses Tabel Koefisien

Prediksi Produksi CPO

Dataset Tabel Koefisien

	Tahun	Bulan	Produksi CPO (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
▶	2016	Januari	3.545.192	-33	-116.991.336	1.089
	2016	Februari	2.977.303	-31	-92.296.393	961
	2016	Maret	2.886.406	-29	-83.705.774	841
	2016	April	2.890.846	-27	-78.052.842	729
	2016	Mei	2.454.788	-25	-61.369.700	625
	2016	Juni	2.252.490	-23	-51.807.270	529
	2016	Juli	1.802.967	-21	-37.862.307	441
	2016	Agustus	2.811.471	-19	-53.417.949	361
	2016	September	4.616.663	-17	-78.483.271	289
	2016	Oktober	5.675.454	-15	-85.131.810	225

Nilai a 4108609 Nilai b 31176,35

Hitung Persamaan

Tutup

Gambar 5.14 Tabel Koefisien

Form ini digunakan untuk menghitung persamaan antara nilai a dan b dengan mengklik tombol Hitung Persamaan. Jika telah selesai klik tombol tutup.

3. Proses Prediksi Dan Hasil Prediksi

Proses Prediksi Produksi CPO

Prediksi Hasil Prediksi

$Y = 4108610 + 31176 X$

$Y = a + bX$

Prediksi

Bulan Januari 2020

Nilai Skor (X) 63

Prediksi Produksi CPO (Y) Unit

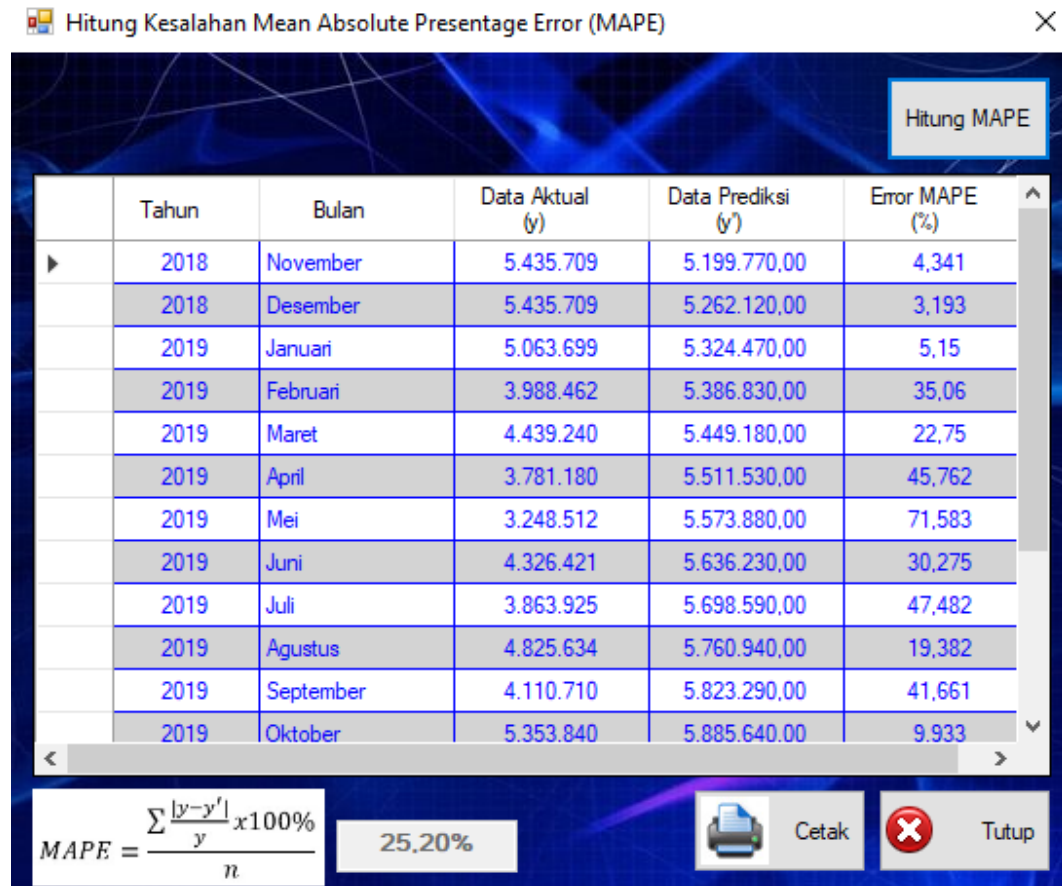
Prediksi

Tutup

Gambar 5.15 Proses Prediksi Dan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk Menghitung prediksi Produksi CPO Menggunakan metode *Least square*, Menentukan bulan dan tahun yang akan di prediksi kemudian klik tombol prediksi untuk menampilkan hasilnya, lalu klik tombol tutup jika telah selesai.

4. Proses Hitung Akurasi



Gambar 5.16 Hitung Akurasi

Form ini digunakan untuk menghitung Akurasi. Klik tombol tutup jika telah selesai. Dan jika ingin mencetak hasil akurasi tekan tombol cetak

5.2.2.5 Tampilan Menu Laporan

1. Laporan Dataset

Laporan Dataset

	Tahun	Bulan	Produksi CPO
▶	2016	Januari	3.545.192
	2016	Februari	2.977.303
	2016	Maret	2.886.406
	2016	April	2.890.846
	2016	Mei	2.454.788
	2016	Juni	2.252.490
	2016	Juli	1.802.967
	2016	Agustus	2.811.471
	2016	September	4.616.663
	2016	Oktober	5.675.454
	2016	November	6.117.369

Cetak Tutup

Gambar 5.17 Laporan Dataset

Form ini digunakan untuk menampilkan laporan dataset dengan tombol cetak untuk mendapatkan hasil dan jika telah selesai klik tombol tutup. menekan

2. Laporan Hasil Prediksi



The screenshot shows a software window titled "Lap. Hasil Prediksi". At the top, there are dropdown menus for "Periode Bulan" (set to November), "2018", "s/d Bulan" (set to September), and "2020". A "Tampilkan" button is to the right. Below these is a table with the following data:

	Tahun	Bulan	Nilai Skor (X)	Produksi CPO (Y)
▶	2018	November	35	5.199.770
	2018	Desember	37	5.262.120
	2019	Januari	39	5.324.470
	2019	Februari	41	5.386.830
	2019	Maret	43	5.449.180
	2019	April	45	5.511.530
	2019	Mei	47	5.573.880
	2019	Juni	49	5.636.230
	2019	Juli	51	5.698.590
	2019	Agustus	52	5.760.940

At the bottom right, there are buttons for "Cetak" (with a printer icon) and "Tutup" (with a red X icon).

Gambar 5.18. Laporan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk melihat laporan hasil prediksi dengan menekan tombol Tampilkan dan jika ingin melihat hasil laporannya tekan tombol Cetak.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan program Prediksi Produksi CPO di PT. Hardaya Inti plantations menggunakan Metode *Least Square*, maka pada akhir penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa :

1. Peneliti dapat mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* untuk memprediksi Produksi CPO, dan pemodelannya didapatkan

$$Y = 4.108609 + (31.176348) * X$$

2. Peneliti juga dapat mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* dalam membangun sistem Prediksi Produksi CPO mendapatkan MAPE 25,20% atau hasil akurasi sebesar 74,8%. Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi Produksi CPO.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan laporan tersebut diatas, peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode *Least Square* dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat.
2. Dapat dikembangkan dengan menggunakan metode prediksi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rifin, “Efisiensi Perusahaan Crude Palm Oil (CPO) di Indonesia,” *J. Manaj. dan Agribisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 103–108, 2017, doi: 10.17358/jma.14.2.103.
- [2] B. U. Putra Manurung, “Implementasi *Least Square* Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor (Studi Kasus : Pt . Graha Auto Pratama),” *J. Ris. Komput. (JURIKOM)*, ISSN 2407-389X, vol. 2, no. 6, pp. 21–24, 2015.
- [3] Syafitri & Rahyul Amri, “Prediksi Tingkat Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode *Least Square* pada Desa Beringin Jaya Kec. Singingi Hilir Kab. Singingi,” 2019.
- [4] Danar Putra Pamungkas, “Implementasi Metode *Least Square* Untuk Prediksi Penjualan Tahu Pong,” 2016.
- [5] Nindin Puspa Dewi, “Peramalan Harga Bahan Proyek Menggunakan Metode *Least Square* (Studi Kasus : Cv Rizky Mulya),” 2019.
- [6] Robbunallah Restu A & Syahib Natarsyah, “Penerapan Metode *Least Quare* Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet,” 2017.
- [7] Suci Andriyani, “Penerapan Metode *Least Square* Untuk Peramalan Persediaan Handphone Merk Oppo Pada Raja Smart Phone,” 2018.
- [8] Prasetyo, “Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB,” 2006.
- [9] K. M. Han. J, “Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition. Morgan Kaufman. California,” 2006.
- [10] AGIL, “Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir Di Kota Gorontalo Menggunakan Metode *Least Square* (Studi Kasus : Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo),” 2020.
- [11] Fajar Rohman Hariri, “Metode *Least Square* Unruk Prediksi Penjualan sari Kedelai Rosi,” vol. 7, no. 2, pp. 731–736, 2016.

- [12] Ria Aangraini Walangadi, “Prediksi Penjualan Motor Dengan Menggunakan Metode *Least Square* (Studi Kasus :PT. Hasjrat Abadi Gorontalo),” 2020.
- [13] U. Ependi, “Pengembangan Sistem Informasi Online Menggunakan Metode *Web Engineering*,” no. 12, pp. 21–32.
- [14] M. K. Rusli Muhidin, N Faisal Kharie, “IJIS Indonesian Journal on Information System ISSN 2548-6438,” *IJIS-Indonesia J. Inf. Syst.*, vol. 4, no. April, pp. 69–76, 2019.
- [15] A. Rahadi, “Analisis Dan Desain Sistim Informasi Persediaan Barang Berbasis Komputer (Studi Kasus pada Toko Arta Boga),” *J. Adm. Bisnis S1 Univ. Brawijaya*, vol. 8, no. 2, p. 79908, 2014.
- [16] T. Hidayat and M. Muttaqin, “Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan *Black Box Testing* dengan Metode *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*,” vol. 6, no. 1, pp. 25–29, 2018.
- [17] R. S. Pressman, “Rekasaya Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I),” 2002.

LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM

1. From Menu Admin

```
Imports System.Data.Odbc
Public Class frmMenuAdmin

    Private Sub frmMenuUtama_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        Dim nLebarLayar As Integer
        Dim nTinggiLayar As Integer
        Me.Text = "Implementasi Metode Least Quare Untuk Prediksi Produksi CPO"
        nTinggiLayar = Me.Height
        nLebarLayar = Me.Width - 16
    End Sub

    Private Sub mnKeluar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnKeluar.Click
        If MessageBox.Show("Benar Ingin Keluar dari Sistem..?", "",
MessageBoxButtons.YesNo) = Windows.Forms.DialogResult.Yes Then
            Conn.Close()
        End
    End If
End Sub

    Private Sub btnKeluar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnKeluar.Click
        mnKeluar_Click(sender, e)
    End Sub

    Private Sub mnDataSet_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnDataSet.Click
        frmListDataset.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnUbahPassword_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnUbahPassword.Click
        frmUbahPassword.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnDataUser_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs)
Handles mnDataUser.Click
        frmListUser.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub btnDataset_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs)
Handles btnDataset.Click
        frmListDataset.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnSettingDataset_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles mnSettingDataset.Click
        frmSettingDataset.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnPrediksi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnPemodelan.Click
```

```

        frmPemodelan.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnLapHasilPrediksi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnLapHasilPrediksi.Click
        frmLapHasilPrediksi.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnLapDataSet_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnLapDataSet.Click
        FrmLapDataset.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnHitungAkurasi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnHitungAkurasi.Click
        frmHitungAkurasi.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub mnLapAkurasi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnLapAkurasi.Click
        Dim cAkurasi_Awal, cAkurasi_Akhir As String
        Dim frmCetakHasil As New frmLaporan
        Dim Cetakdata As CrystalDecisions.CrystalReports.Engine.ReportDocument
        cmd = New OdbcCommand("Select * from tbsetting_dataset ", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()

        If rd.HasRows Then
            cAkurasi_Awal = rd.Item("akurasi_awal")
            cAkurasi_Akhir = rd.Item("akurasi_akhir")
            Cetakdata = New rptAkurasi
            frmCetakHasil.CRV.ReportSource = Nothing
            frmCetakHasil.CRV.SelectionFormula = " {tbdataset1.no_indeks} >=" &
cAkurasi_Awal & " and {tbdataset1.no_indeks} <=" & cAkurasi_Akhir & ""
            frmCetakHasil.CRV.ReportSource = Cetakdata
            frmCetakHasil.CRV.Refresh()
            frmCetakHasil.CRV.RefreshReport()
            frmCetakHasil.Show(Me)
        End If
    End Sub

    Private Sub btnPrediksi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnPrediksi.Click
        frmPemodelan.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub btnHitungAkurasi_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles btnHitungAkurasi.Click
        frmHitungAkurasi.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub btnLapDataSet_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles btnLapDataSet.Click
        FrmLapDataset.Show(Me)
    End Sub

    Private Sub btnHasilPrediksi_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles btnHasilPrediksi.Click
        frmLapHasilPrediksi.Show(Me)
    End Sub

```

```

        Private Sub btnSettingDataset_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles btnSettingDataset.Click
            frmSettingDataset.Show(Me)
        End Sub

        Private Sub mnBackupDB_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs)
Handles mnBackupDB.Click
            FrmBakcupRestore.Show(Me)
        End Sub

        Private Sub btnLapHasilAkurasi_Click(sender As System.Object, e As
System.EventArgs) Handles btnLapHasilAkurasi.Click
            mnLapAkurasi_Click(sender, e)
        End Sub

        Private Sub mnPrediksi_Click_1(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnPrediksi.Click
            frmPrediksiUser.Show(Me)
        End Sub

        Private Sub btnPemodelan_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnPemodelan.Click
            frmPemodelan.Show(Me)
        End Sub
    End Class

```

ABSTRACT

SUPRAPTO DAAPALA. T31117142. PREDICTION OF CRUDE PALM OIL (CPO) PRODUCTION THROUGH THE LEAST SQUARE METHOD

This study aims to predict the production of CPO at PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intipalantations is an official company in Buol Regency engaged in the production of crude palm oil (CPO). This company produces crude palm oil to be exported every month. Every month it experiences ups and downs. So far, crude palm oil in the procurement of raw materials is dynamic every day or is not adjusted to the estimated production of the following month. It is due to no forecast/prediction system. This study designs a system with data mining techniques to predict crude palm oil (CPO) production based on transaction data and uses the Least Square method with variable X as the year of production and Y as the amount of production. By finding the error rate using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), the resulting value is 25.20%. The prediction accuracy level indicates quite good with an accuracy value of 74.8%. The value of the accuracy results indicates that the application created is feasible to use in predicting crude palm oil (CPO) production by adding the amount of data that can optimize the Least Square method to produce more precise and accurate values.



Keywords: least square, production prediction, MAPE

ABSTRAK

SUPRAPTO DAAPALA. T3117142. PREDIKSI PRODUKSI CPO MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi CPO pada PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intiplantations merupakan perusahaan resmi di Kab. Buol yang bergerak pada bidang produksi minyak sawit mentah (CPO). Perusahaan ini memproduksi minyak sawit mentah yang akan diekspor pada setiap bulan dan di setiap bulannya mengalami naik turun. Selama ini minyak sawit mentah dalam pengadaan bahan baku bersifat dinamis setiap harinya atau tidak disesuaikan dengan perkiraan produksi bulan berikutnya. Hal itu karena belum menggunakan sistem ramalan/prediksi. Penelitian ini membuat sistem dengan teknik data mining yang digunakan untuk memprediksi produksi minyak sawit mentah (CPO) berdasarkan data transaksi produksi serta menggunakan metode *Least Square* dengan variabel X adalah tahun produksi dan Y adalah jumlah produksi. Dengan mencari tingkat eror menggunakan *Mean Absolute Persentage Error* (MAPE), nilai yang dihasilkan adalah sebesar 25,20%. Tingkat akurasi prediksi mengindikasikan cukup baik dengan nilai akurasi sebesar 74,8%. Nilai hasil akurasi itu menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi produksi minyak sawit mentah (CPO) dengan menambahkan jumlah data yang dapat mengoptimalkan metode *Least Square* agar menghasilkan nilai yang lebih tepat dan akurat.

Kata kunci : *least square*, prediksi produksi, MAPE





Nama : Suprpto Daapala
Nim : T3117142
Tempat, Tanggal Lahir : Gorontalo, 22 September 1998
Agama : Islam
Email : supraptodaapala98@gmail.com

Riwayat pendidikan :

1. Tahun 2011, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negri 4 Bukal kecamatan Bukal, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
2. Tahun 2014, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bukal, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
3. Tahun 2017, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 bukhal, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
4. Tahun 2017, Telah di terima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.

