

**PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT
MENGUNAKAN METODE *EXPONENTIAL
MOVING AVERAGE***

(Studi Kasus: PT. Hardaya Inti Plantations)

Oleh:

**MAHYUDI M. LADOMA
T3118035**

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT MENGUNAKAN METODE *EXPONENTIAL MOVING AVERAGE*

(studi kasus: PT. Hardaya Inti Plantations)

Oleh

MAHYUDI M. LADOMA

T3118035

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

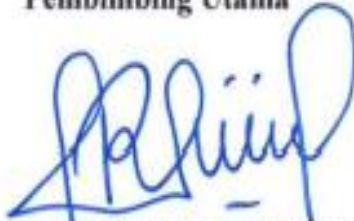
Guna memperoleh gelar Sarjana

Program Studi Teknik Informatika,

Dan telah disetujui oleh tim pembimbing

Gorontalo, Mei 2022

Pembimbing Utama



Rezqiwati Ishak, M.Kom

NIDN: 0903087901

Pembimbing Pendamping



Yulianty Lasena, M.Kom

NIDN: 0907078603

HALAMAN PENGESAHAN
PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT
MENGGUNAKAN METODE *EXPONENTIAL*
MOVING AVERAGE

(studi kasus: PT. Hardaya Inti Plantations)

Oleh

MAHYUDI M. LADOMA

T3118035

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji

Haditsah Annur, M.kom

2. Anggota

Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom

3. Anggota

Kartika ChandraPelangi, M.kom

4. Anggota

Rezqiwati Ishak, M.Kom

5. Anggota

Yulianty Lasena, 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 menyetakan 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, Mei 2022

Yang membuat Pernyataan,



Mahyuki M. ladoma

ABSTRACT

MAHYUDI M. LADOMA. T3118035. PREDICTION OF PALM OIL PRODUCTION USING EXPONENTIAL MOVING AVERAGE METHOD

This study aims to predict the production of palm oil at PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intiplantations is an official company in Buol regency engaged in the production of crude palm oil (CPO). This company produces crude palm oil for exports every month. It monthly experiences ups and downs. So far, crude palm oil in the procurement of raw materials is dynamic every day or not adjusted to the next month's production forecast. It has not used a forecast/prediction system. In this study, a system with data mining techniques is developed to predict the production of crude palm oil (CPO). By looking for the error rate using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), it has a result value of 16.24%. and is categorized as a fairly good level of prediction accuracy with an accuracy value of 83,76% The value of the accuracy result indicates that the application is feasible to use in predicting the production of crude palm oil (CPO) by adding the amount of data that can optimize the Exponential Moving Method to produce more precise and accurate results.

Keywords: Exponential Moving Average (EMA), production prediction, MAPE



ABSTRAK

MAHYUDI M. LADOMA. T3118035 PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE *EXPONENTIAL MOVING AVERAGE*

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi minyak kelapa sawit pada PT. Hardaya Intiplantations. PT. Hardaya Intiplantations merupakan Perusahaan resmi di Kab. Buol yang bergerak pada bidang produksi minyak kelapa sawit (CPO). Perusahaan ini memproduksi minyak sawit mentah yang akan di ekspor pada setiap bulan dan di setiap bulanya 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 system ramalan/prediksi. Dalam penelitian ini ingin membuat system dengan Teknik data mining yang akan digunakan untuk memprediksi produksi minyak kelapa sawit (CPO) Berdasarkan data transaksi produksi serta menggunakan metode Exponential dengan variabel X adalah tahun produksi Y adalah jumlah produksi. Dengan mencari tingkat error menggunakan *mean asolute Persentage error* (MAPE) dengan nilai hasil sebesar 16.24% dan tingkat akurasi prediksi yang cukup baik dengan nilai akurasi sebesar 83,76% dan nilai daei hasil akurasi tersebut dapat di kategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi produksi minyak kelapa sawit mentah (CPO) dengan menambahkan jumlah data yang dapat mengoptimalkan metode *exponential* menghasilkan hasil yang lebih tepat dan akurat.

Kata kunci : *Exponential Moving Average* (EMA), prediksi produksi, MAPE



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul, **“Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Exponential Moving Average*”** sesuai dengan yang direncanakan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai Pihak, Skripsi ini tidak dapat penulis selesaikan. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr Hj. Juriko Abdussamad, M.Si selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Jorry Karim, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Ibu Rezqiwati Ishak, M.Kom, sebagai Pembimbing Utama dalam Skripsi ini yang telah membimbing penulis selama skripsi ini.
8. Ibu Yulianty Lasena, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam Skripsi ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.

10. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.

11. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Walaupun demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan terutama bagi penulis sendiri.

12. Rekan-rekan seperjuangan saya, ka Yudi Takuloe, dan teman-teman 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.

Semoga beliau-beliau diatas mendapatkan imbalan yang lebih besar dari Allah SWT, melebihi apa yang beliau-beliau berikan kepada penulis, Saran dan kritik, penulis harapkan dari dewan penguji dan semua pihak untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Semoga usulan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Gorontalo, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi masalah	4
1.3 Rumusan masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2. 1. Tinjauan Studi	6
2. 2. Tinjauan Teori	7
2.2.1. Minyak Kelapa Sawit	7
2.2.2. Proses Tahapan Data Mining	11
2.2.3. Teknik Data Mining	15
2.2.4. Exponential Moving Average	17
2.2.6 Metode Penerapan Exponential Moving Average	17
1.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi	20
1.2.8 Siklus Pengembangan Hidup.....	21
1.2.9 Analisis Sistem.....	21
1.2.10 Desain Sistem	25
1.2.11 Pengujian.....	29
1.2.12 Implementasi Sistem.....	30
1.2.13 White Box Testing	31
1.2.14 Black Box Testing	35
BAB III METODE DAN PENELITIAN	38

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....	38
3.2 Pengumpulan Data.....	38
3.3 Pemodelan / Abstraksi	39
Pengembangan Model	39
Evaluasi Model	39
3.3.1 Pengembangan Sistem.....	39
3.3.2. Analisa Sistem	40
3.3.3. Desain Sistem	41
3.3.4. Konstruksi Sistem	42
3.3.5 Pengujian Sistem	42
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	44
4.1 Hasil Pengumpulan Data	44
4.2 Hasil Pemodelan.....	45
4.3 Hasil Pengembangan Sistem	46
4.3.1 Desain Sistem Secara Umum	46
4.3.2 Desain Arsitektur.....	55
4.3.3 Desain Interface	56
4.3.5 Pseudocode Proses	69
4.3.6 Flowchart Untuk Pengujian White Box	71
4.3.7 Flowgraph Untuk Pengujian White Box	72
4.3.8 Perhitungan CC pada Pengujian White Box	73
4.3.9 Path pada Pengujian White Box.....	74
4.3.10 Pengujian Black Box	74
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN	76
5.1 Pembahasan Model	76
5.2 Pembahasan Sistem	78
5.2.1 Instalasi Sistem	78
5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	94
6.1 Kesimpulan.....	94
6.2. Saran	94

LAMPIRAN :

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Coding program

Daftar Riwayat

SK Bebas Plagiasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Knowledge Discovery Database.....	8
Gambar 2.2. Irisan Bidang Ilmu Data Mining.....	10
Gambar 2.3. Bentuk Data Preprocessing.....	11
Gambar 2.4. Siklus Pengembangan Hidup.....	21
Gambar 2.5. Use Case Diagram.....	25
Gambar 2.6. Use Case Diagram.....	28
Gambar 2.7. Sequence Diagram.....	30
Gambar 2.8. Bagan Air.....	35
Gambar 2.9. Flowgraph.....	36
Gambar 4. 1 Diagram Konteks	46
Gambar 4. 2 Diagram Berjenjang	47
Gambar 4. 3 DAD Level 0	48
Gambar 4. 4 DAD Level 0 Proses 1	49
Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses	50
Gambar 4. 6 Interface Design - Mekanisme Navigasi Admin	56
Gambar 4. 7 Interface Design - Mekanisme Navigasi User	57
Gambar 4. 8 interface Design : Mekanisme Input – Daftar Data User	57
Gambar 4. 9 interface Design Mekanisme Input-Entry Data User.....	58
Gambar 4. 10 Interface Design : Mekanisme Input –Data Set.....	58
Gambar 4. 11 Interface Design : Mekanisme Input –Tambah Data Set.....	59
Gambar 4. 12 Interface Design : Mekanisme Input – Pemodelan EMA.....	59
Gambar 4. 13 Interface Design : Mekanisme Input – Pemodelan EMA.....	60
Gambar 4. 14 Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi dan Hasil	60
Gambar 4. 15 Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi dan Hasil	61
Gambar 4. 16 Interface Design:Mekanisme Input- Hitung Kesalahan MAPE ...	61
Gambar 4. 17 Interface Design : Mekanisme Input – Lap.Hasil Prediksi.....	62
Gambar 4. 18 Interface Design : Mekanisme Input – Lap.Hasil Prediksi.....	63
Gambar 4. 19 Desain Relasi Antar Tabel	68

Gambar 4. 20	Flowchart untuk Pengujian White Box	71
Gambar 4. 21	Flowgraph untuk Pengujian White Box	72
Gambar 5. 1	File Instalasi.....	78
Gambar 5. 2	Kotak Dialog pemilihan directory	79
Gambar 5. 3	Kotak dialog konfirmasi instalasi	79
Gambar 5. 4	Proses Instalasi.....	80
Gambar 5. 5	Tampilan Akhir proses instalasi selesai.....	80
Gambar 5. 6	Tampilan Halaman Login	81
Gambar 5. 7	Tampilan daftar user baru.....	82
Gambar 5. 8	Tampilan ubah password	82
Gambar 5. 9	Menu Utama untuk Admin	83
Gambar 5. 10	Menu utama untuk User	83
Gambar 5. 11	Tampilan Data User	84
Gambar 5. 12	Tampilan Entry Data User	85
Gambar 5. 13	Tampilan Dataset	85
Gambar 5. 14	Tampilan Entry Dataset	86
Gambar 5. 15	Tampilan Edit Dataset	86
Gambar 5. 16	Proses Dataset.....	87
Gambar 5. 17	Tabel Hitung EMA	87
Gambar 5. 18	Proses Hitung Akurasi	88
Gambar 5. 19	Proses Prediksi.....	89
Gambar 5. 20	Tabel Hasil Prediksi.....	90
Gambar 5. 21	Laporan Hasil Prediksi	91
Gambar 5. 22	Laporan Hasil Prediksi	92
Gambar 5. 23	Ubah Password	92
Gambar 5. 24	Backup Rrestore.....	93
Gambar 5. 1	File Instalasi.....	78
Gambar 5. 2	Kotak Dialog pemilihan directory	79
Gambar 5. 3	Kotak dialog konfirmasi instalasi	79
Gambar 5. 4	Proses Instalasi.....	80
Gambar 5. 5	Tampilan Akhir proses instalasi selesai.....	80

Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Login	81
Gambar 5. 7 Tampilan daftar user baru	82
Gambar 5. 8 Tampilan ubah password	82
Gambar 5. 9 Menu Utama untuk Admin	83
Gambar 5. 10 Menu utama untuk User	83
Gambar 5. 11 Tampilan Data User	84
Gambar 5. 12 Tampilan Entry Data User	85
Gambar 5. 13 Tampilan Dataset	85
Gambar 5. 14 Tampilan Entry Dataset	86
Gambar 5. 15 Tampilan Edit Dataset	86
Gambar 5. 16 Proses Dataset.....	87
Gambar 5. 17 Tabel Hitung EMA	87
Gambar 5. 18 Proses Hitung Akurasi	88
Gambar 5. 19 Proses Prediksi.....	89
Gambar 5. 20 Tabel Hasil Prediksi.....	90
Gambar 5. 21 Laporan Hasil Prediksi	91
Gambar 5. 22 Laporan Hasil Prediksi	92
Gambar 5. 23 Ubah Password	92
Gambar 5. 24 Backup Rrestore.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Laporan Produksi PT. Hardaya Inti Plantations.....	2
Tabel 2.1. Penelitian Tentang Prediksi dengan <i>EMA</i>	6
Tabel 2.3. Deskriptif Data.....	17
Tabel 2.4. Orde SMA	18
Tabel 2.5. Hasil Peramalan	20
Tabel 2.6. Notasi Use Case Diagram.....	26
Tabel 2.7. Notasi Class Diagram.....	27
Tabel 2.8. Notasi Diagram Activity.....	30
Tabel 2.9. Notasi Diagram Sequence.....	31
Tabel 2.10. Hubungan Antara Cyclomatic Complexity dan Resiko.....	37
Tabel 3.1. Atribut data.....	41
Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data	44
Tabel 4. 2 Perhitungan EMA Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit	45
Tabel 4. 3 Kamus Data User	51
Tabel 4. 4 Kamus Dataset.....	52
Tabel 4. 5 Kamus Akurasi	52
Tabel 4. 6 Kamus Prediksi	53
Tabel 4. 7 . Daftar Output Yang Didesain.....	54
Tabel 4. 8 Daftar Input Yang Di Desain.....	54
Tabel 4. 9 Daftar File Yang Didesain.....	55
Tabel 4. 10 Interface Design – Mekanisme User	56
Tabel 4. 11 Data Desain : Struktur Data - Data User	64
Tabel 4. 12 Data Desain : Struktur Data - Dataset	65
Tabel 4. 13 Data Desain : Struktur Data - Data Akurasi	66
Tabel 4. 14 Data Desain : Struktur Data – Data Prediksi.....	67
Tabel 4. 15 Path Pengujian White Box	74
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses.....	74

Tabel 4. 18 Selamat datang di Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit	78
Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat Error MAPE	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

(CPO) merupakan minyak anibel yang diperoleh dari 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 ekstarsi atau dari proses daging buah kelapa sawit yang belum dilakukan pemurnian, kemudian dari CPO di olah menjadi minyak goreng. [1].

Penanganan kelapa sawit merupakan salah satu komponen penentu kemenangan perdagangan kelapa sawit hasil yang paling banyak didapat adalah minyak sawit yang belum dimurnikan CPO (Crude Palm Oil), minyak pusat kelapa sawit / PKO (Palm karnel oil), serat, cangkang, dan tandan pembersihan kelapa sawit. Generasi CPO erat kaitannya dengan wilayah peternakan yang bermanfaat, dalam ekspansi apalagi ada komponen lain yang mempengaruhi seperti kondisi tanah atau iklim. Untuk sementara, generasi normal per hektar peternakan kelapa sawit di Indonesia berubah menyetujui desain desain perdagangan atau administrasi. [1].

PT. Hardaya Inti Plantations merupakan Perkebunan Besar Swasta (PBS) yang berada di sulawesi Tengah yang lebih tepatnya berada di Desa Winangun Kabupaten Buol. Data laporan produksi CPO PT. Hardaya Inti Plantations tahun 2018 mengalami peningkatan setiap, hal ini dapat dilihat dari data dari PT. Hardaya Inti Plantations dari tahun 2018 :

Tabel 1. 1 Data Laporan Produksi CPO PT. Hardaya Inti Plantations tahun

Bulan	2019	2020	2021
Januari	5,063.699	4,222.170	3,749.810
Februari	3,988.462	4,364.310	3,445.730
Maret	4,439.240	4,253,750	3,922.010
April	3,781.180	4,782.790	3,993.040
Mei	3,248.512	3,688.030	2,192.580
Juni	2,216.458	4,226.400	4,244.853
Juli	3,863.925	2,580.805	3,197.168
Agustus	3,870.593	3,120.052	2,804.679
September	4,110.710	3,604.045	3,224.432
Oktober	5,353.840	3,977.930	3,535.615
November	5,300.634	4,516.400	3,812.423
Desember	5,300.634	4,230.402	3,639.928

Sumber: PT. Hardaya Inti Plantations, 2020.

Berdasarkan data tabel diatas terlihat bahwa jumlah CPO Produksi dalam tiap bulannya mengalami angka jumlah yang tidak menentu, ini diakibatkan oleh permasalahan teknis, luas lahan produksi dan iklim yang mempengaruhi hasil produksi buah kelapa sawit yang menjadi bahan pokok produksi minyak kelapa sawit. Hal ini yang menjadi permasalahan bagi pihak PT. Hardaya Inti Plantations dalam mengetahui jumlah produksi minyak kelapa sawit untuk bulan depannya karena metode hanya berdasarkan perkiraan saja dan tidak menghasilkan prediksi yang tepat.

Dari permasalahan diatas maka tingkat akurasi prediksi produksi minyak kelapa sawit (CPO) sangatlah penting, karena langsung berpengaruh pada hasil produksi PT. Hardaya Inti Plantations setiap bulannya. Dengan menggunakan prediksi jumlah produksi minyak kelapa sawit (CPO) PT. Hardaya Inti Plantations dapat diberikan kemudahan dalam mengestimasi jumlah produksi minyak kelapa sawit (CPO) variabel banyaknya produksi dibulan sebelumnya. Prediksi atau peramalan (*forecasting*) penjualan yang akurat bisa digunakan sebagai dasar acuan untuk perencanaan produksi agar nanti ke depannya tahu yang diproduksi tidak *over production* atau *under production* yang dapat menyebabkan industri atau pabrik itu kehilangan kesempatan dalam menjual hasil produksinya kepada pelanggan ataupun kepada masyarakat luas [2].

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Exponential Moving Average* (EMA), Metode Exponential Moving Normal (EMA) merupakan pengembangan SMA demonstrate rata-rata bergerak yang terboboti ke arah exponential. Pada demonstrate EMA, information terbaru terboboti lebih besar dari information yang telah lalu dan bobot terlama mendekati nol yang membentuk grafik secara exponential. Metode Exponential Moving Normal (EMA) merupakan pengembangan SMA demonstrate rata-rata bergerak yang terboboti ke arah exponential. Pada demonstrate EMA, information terbaru terboboti lebih besar dari information yang telah lalu dan bobot terlama mendekati nol yang membentuk grafik secara exponential. Pemberian bobot pada Exponential Moving Normal (EMA) sama halnya seperti pada metode WMA

yaitu dengan melibatkan periode atau faktor pembobotan untuk setiap nilai dalam seri information berdasarkan urutan waktunya. Seperti halnya WMA, pada EMA, pembobotan untuk setiap titik information yang lebih lama menurun secara eksponensial, jadi tidak pernah mencapai nol[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Wa Salmi, Ismail Djakaria, Resmawan, 2020. Penerapan Metode Exponential Moving Average Pada Peramalan Penggunaan Air Di Pdam Kota Gorontalo. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan yakni metode Exponential Moving Normal. Kriteria dalam menentukan metode terbaik didasarkan pada nilai Cruel Outright Deviation dan Cruel Supreme Rate Blunder. Setelah peramalan setiap konstanta smoothing dibandingkan, show terbaik. dalam meramalkan jumlah penggunaan discuss di PDAM Kota Gorontalo adalah Exponential Moving Normal dengan konstanta smoothing 0,15 karena memiliki nilai Frantic dan MAPE yang terkecil[4].

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengangkat judul **“Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Exponential Moving Average*”** (Studi Kasus: PT. Hardaya Inti Plantations).

1.2 Identifikasi masalah

Dalam produksi kelapa sawit di setiap tahun tidak menentu kadang mengalami kenaikan kadang juga mengalami penurunan sehingga tidak mencapi target permintaan. Hal ini di karenakan dalam bulum adanya sistim prediksi di PT. Hardaya Inti Plantations.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Exponential Moving Average* untuk memprediksi produksi minyak kelapa sawit?
2. Bagaimana besar tingkat akurasi dalam prediksi produksi kelapa sawit menggunakan metode *exponential moving avarage*

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil penerapan Metode *Exponential Moving Average* untuk memprediksi produksi minyak kelapa sawit
2. Untuk memperoleh akurasi yang baik dalam melakukan prediksi produksi kelapa sawit menggunakan metode *Exponential Moving Average*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

1. Teoritis.
Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa pemuktiran metode *Exponential Moving Average* dalam pengolahan data.
2. Praktisi
Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi industry guna mendukung sistem dalam mengoptimalkan hasil prediksi produksi minyak kelapa sawit t dengan menerapkan *Exponential Moving Average* untuk menghitung jumlah produksi minyak kelapa sawit di bulan berikutnya.
[5] [6]

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan *Exponential Moving Average* merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2. 1 Penelitian Tentang Prediksi dengan Exponential Moving Average

Peneliti	Judul	Hasil
Wa Salmi, Ismail Djakaria, Resmawan, 2020. [4]	Penerapan Metode Exponential Moving Average Pada Peramalan Penggunaan Air Di PDAM Kota Gorontalo	Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan yakni metode Exponential Moving Average 1. Kriteria dalam menentukan metode terbaik didasarkan pada nilai Cruel Outright Deviation dan Cruel Outright Rate Blunder. Setelah peramalan setiap konstanta smoothing dibandingkan, show terbaik. dalam meramalkan jumlah penggunaan discuss di PDAM Kota Gorontalo adalah Exponential Moving Normal dengan konstanta smoothing 0,15 karena memiliki nilai Frantic dan MAPE yang terkecil
Rizal Rachman, 2018. [5]	Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment	Hasil forecasting terjadi dengan 2 metode efektif dan perhitungan kesalahan. Dapat disimpulkan bahwa memperkirakan permintaan belanja menggunakan metode Smoothing Expopponential $\alpha = 0,9$ karena hasil perkiraan untuk permintaan pembeli pada bulan Januari sebesar 78.146,30 pcs lebih menonjol daripada metode lainnya. dan tingkat kesalahan yang menentukan Panic = 1,239.58 dan MSE = 6.005.490,73 lebih kecil daripada

Peneliti	Judul	Hasil
		strategi lain
Hari Prapcoyo, 2018. [6]	Peramalan Jumlah Mahasiswa Menggunakan Moving Average	Model yang digunakan untuk mengetahui jumlah siswa adalah strategi Moving Normal yang terdiri dari: Single Moving Normal (SMA), Weighted Moving Normal (WMA) dan Exponential Moving Normal (EMA). Pertimbangan ini akan memanfaatkan ketepatan memperkirakan Cruel Square Blunder (MSE), Cruel Outright Blunder (MAE) dan Cruel Outright Rate Error (MAPE) untuk memilih model yang paling bagus untuk digunakan untuk menentukan. Model yang paling baik Digunakan untuk memperkirakan adalah tertimbang moving normal (WMA) dengan bobot 1/3 dan panjang normal (n) digunakan oleh 2. Harga paling kecil untuk MSE adalah 5807,96; Harga diri Mae yang paling kecil adalah 55,89 dan harga diri paling kecil untuk MAPE adalah 5,24%. Memperkirakan jumlah siswa dalam empat semester lainnya setelah semester 2016 adalah: 902; 901,33; 901.56 dan 901.48.

2. 2. Tinjauan Teori

2.2.1. Minyak Kelapa Sawit

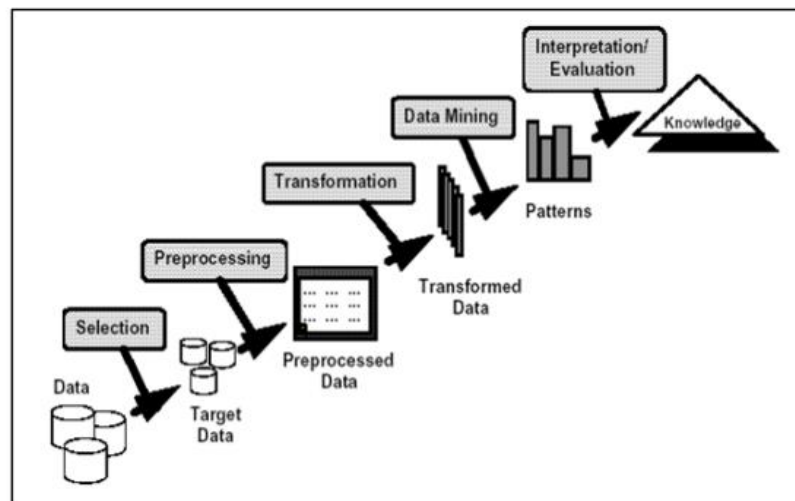
Minyak bisa menjadi campuran ester korosif berminyak dengan gliserol. Jenis minyak yang biasa digunakan untuk bernyanyi adalah minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kacang yang dikupas, minyak wijen dan sebagainya. Minyak goreng jenis ini mengandung hampir 80% asam berminyak tak jenuh oleat dan korosif linoleat, tetapi minyak kelapa. (Sartika, 2009) [7].

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu minyak nabati yang dikonsumsi masyarakat selain minyak kelapa, minyak kedelai, dan lainnya. Berdasarkan

kegunaannya, minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan utama untuk produk-produk kebutuhan masyarakat, seperti minyak goreng, margarine, detergen, sabun, kosmetik, dan obat-obatan. Berdasarkan keunggulannya, minyak kelapa sawit lebih aman, karena sifat dasarnya yang dapat dimakan dan ramah terhadap lingkungan dan mudah diuraikan (bio-degradable), selain itu juga terbukti tidak meningkatkan kadar kolesterol, bahkan mengandung beta karoten sebagai provitamin A dan vitamin E (Andoko dan Widodoro, 2013) [8].

Data Mining

Menurut Linoff dan Berry Data mining merupakan suatu proses dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dengan tujuan untuk mencari arti dari suatu aturan [9]. Data Mining merupakan persiapan atau penggalian informasi yang belum diketahui, tetapi dapat ditangkap dan berguna dari basis data yang besar dan digunakan untuk membentuk pilihan perdagangan yang sangat penting. Penambangan informasi adalah tindakan yang menggambarkan persiapan penjelasan yang terjadi secara berulang pada basis data yang luas, dengan titik extricating data dan informasi yang tepat dan mungkin berharga untuk *knowledge wordkers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain dari data yaitu *knowledge mining from database*, *knowladge extraction*, *data/patern analysis*, *data archeology*, dan *data dredging*. Banyak yang menggunakan data mining sebagai istilah populer dari KDD. *Knowledge discovery data* (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [10].



Gambar 2.1. Proses *Knowledge Discovery* in Database: Prasetyo [10].

Menurut Han dan Kamber [11], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. Predictiv

Predictive merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksikan penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

1. Descriptive

Descriptive dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (*korelasi*, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif

sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [12], tujuan dari adanya data mining adalah:

- 1) *explanatory*, yaitu untuk menggambarkan beberapa tindakan persepsi atau kondisi
- 2) *confirmatory*, Yaitu untuk menegaskan spekulasi yang ada
- 3) *exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang janggal.

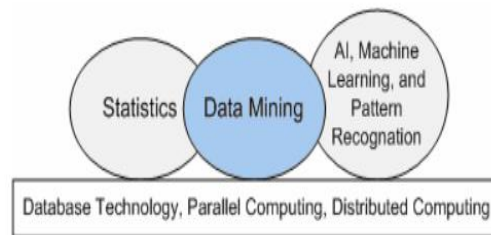
Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif [12]. Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

- 1) Operasi *Predictive modeling*: (*classification, value prediction*)
- 2) *Database segmentation*: (*demographic clustering, neural clustering*)

Link Analysis: (*association discovery, sequential pattern discovery, similar time sequencediscovery*)

Deviation detection: (*statistics, visualization*)

Hasil dari data miningsering kali menjadi informasi secara teratur dikoordinasikan dengan kerangka kerja pilihan kembali (DSS). Misalnya, dalam aplikasi perdagangan data yang dibuat oleh penambangan informasi dapat dikoordinasikan dengan perangkat manajemen barang sehingga kemajuan menampilkan yang sukses diaktualisasikan dan dapat dicoba. Integrasi semacam itu membutuhkan langkah pascaproses yang memastikan bahwa karena substansial dan berharga akan dikombinasikan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan pascaproses adalah visualisasi yang memungkinkan penguji untuk menyelidiki informasi dan penambangan informasi berasal dari sudut pandang yang berbeda. Langkah-langkah faktual dan strategi pengujian spekulasi dapat digunakan di tengah pascaproses untuk mengatur penambangan informasi yang salah terjadi.. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



Gambar 2.2. Irisan Bidang Ilmu Data Mining: witten et all [13].

2.2.2. Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber [11], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

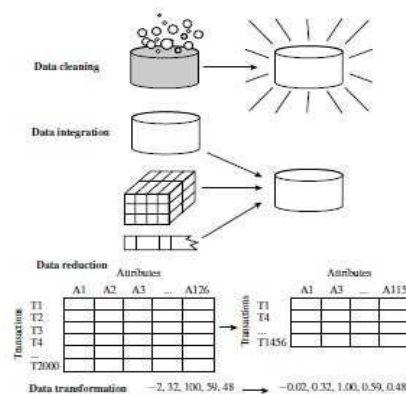
1) Data Preprocessing: An Overview

Pada bagian ini menyajikan garis besar informasi praproses. Dalam segmen kualitas informasi, ia menguraikan banyak komponen yang menentukan kualitas informasi. Ini memberikan kontra-insentif untuk informasi preprocessing dan diagram muka yang paling tugas dalam informasi preprocessing.

Data Quality: Data memiliki kualitas jika memenuhi prasyarat dari penggunaan informasi yang diharapkan. Variabel yang terdiri dari kualitas informasi seperti ketepatan, kelengkapan, konsistensi, ketepatan, kepercayaan, dan interpretabilitas. Ada banyak alasan yang mungkin.

untuk informasi yang salah (yaitu, memiliki harga sifat off-base). Kesalahan dalam transmisi informasi juga bisa terjadi. Kualitas informasi tergantung pada alasan penggunaan informasi. Keandalan juga mempengaruhi kualitas informasi.

Tugas Utama dalam Preprocessing Informasi: Langkah-langkah paling banyak termasuk dalam praproses informasi, pembersihan informasi spesifik, integrasi informasi, penurunan informasi, dan perubahan informasi. Pembersihan informasi bekerja untuk "membersihkan" informasi dengan mengisi nilai-nilai yang salah tempat, memperlancar informasi riuh, membedakan atau menghapus pengecualian, dan menyelesaikan penyimpangan. Langkah pra-pemrosesan yang berharga adalah menjalankan informasi dengan pembersihan informasi. Berikut adalah kerangka preprocessing informasi.



Gambar 2.3. Bentuk Data *Preprocessing*: Han dan Kamber [11].

2) Data Cleaning

Upaya pembersihan informasi untuk mengisi nilai-nilai yang salah tempat, memperlancar informasi yang riuh, membedakan pengecualian, dan penyimpangan informasi.

Missing Values: Banyak *tuple* yang tidak memiliki nilai yang tercatat ke dalam atribut. Cara mengatasi *missing values*:

- Abaikan tuple: selesai ketika nama pelajaran hilang. Strategi ini sangat tidak efektif, kecuali tuple mengandung beberapa sifat dengan nilai yang hilang. Dengan mengabaikan tuple, adalah mungkin untuk tidak menggunakan nilai-nilai sifat yang dibersihkan dalam tuple.
- Isikan nilai yang hilang secara manual: Secara umum, pendekatan ini memakan waktu dan mungkin tidak terpuji dari dataset yang luas dengan banyak nilai yang hilang.
- Gunakan konstan global untuk mengisi nilai yang hilang: Menggantikan semua nilai kualitas yang salah tempat dengan stabil yang sama dengan label "Unknown".
- Gunakan tingkat kecenderungan sentral untuk kualitas (misalnya, normal atau tengah) untuk mengisi nilai-nilai yang salah tempat.
- Manfaatkan kualitas penting atau normal untuk semua tes yang memiliki tempat untuk kursus yang sama dengan tuple yang diberikan.

- f. Gunakan nilai-nilai yang paling mungkin untuk mengisi nilai-nilai yang hilang: dapat diputuskan dengan kumbuh, peralatan berbasis inferensi menggunakan formalisme Bayesian atau pohon pilihan.

Noisy Data: *Noise* adalah kesalahan acak atau varian dalam variabel yang diukur. Cara mengatasi *Noisy Data*:

- a) *Binning*: pertama-tama melakukan pengurutan data dan partisi ke dalam (frekuensi yang sama) suatu tempat.
- b) *Regression*: menghaluskan dengan mencocokkan data ke dalam fungsi regresi.
- c) *Outlier Analysis*: Mendeteksi dan menghapus outlier.

Data Cleaning as a Process: Mengidentifikasi kontras informasi menggunakan metadata (ruang, memperluas, ketergantungan, dispersi), mengidentifikasi bagian-bagian yang membebani, membedakan aturan keunikan, aturan berurutan dan tidak valid, memanfaatkan peralatan komersial. Gerakan informasi dan integrasi: memberdayakan perubahan yang ditandai dengan perangkat gerakan informasi dan memungkinkan klien untuk mengkarakterisasi perubahan melalui klien grafis dengan aparat ETL. Integrasi dua bentuk: Iterative dan Intelligently.

3) Data Integration

Integrasi informasi adalah konsolidasi informasi dari database yang berbeda ke dalam satu database modern. Hal ini tidak luar biasa untuk penambahan informasi untuk tidak seperti yang berasal dari satu database tetapi juga dari banyak database atau catatan konten.. Integrasi informasi dilakukan pada sifat-sifat yang membedakan zat menarik seperti properti judul, jenis item, nomor klien dan banyak lagi. Integrasi informasi harus dilakukan dengan hati-hati karena kesalahan dalam integrasi informasi dapat membuat aktivitas yang dimutilasi dan memang menipu sesudahnya.. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

4) Data Reduction

Penurunan informasi sangat berharga untuk mendapatkan pengurangan dalam representasi informasi yang jauh lebih kecil yang diatur dalam

volume tetapi belum memberikan hal yang sama (atau hampir tidak dapat dibedakan) terjadi pada pemeriksaan. Teknik dalam *Data Reduction*:

- a) *Strategi pengurangan dimensi* pengurangan data termasuk pengurangan dimensi, pengurangan numerositas, dan kompresi data.
- b) *Wavelet Transform*: Data ditransformasikan ke jarak relatif antara obyek pada berbagai tingkat resolusi.
- c) Principal component Analysis
- d) *Attribute subset Reduction*
- e) Regression dan Log linear models
- f) *Histogram*
- g) Clustering
- h) Sampling
- i) *Data cube Agreggation*

5) Data Transformation and Data Discretization

Dalam *Data Transformation* dan *Data Discretization*, data diubah atau dikonsolidasikan sehingga proses *mining* yang dihasilkan mungkin lebih efisien, dan pola yang ditemukan mungkin lebih mudah untuk dipahami.

Strategi Data Transformation:

- a) Smoothing, yang kerjanya untuk menghilangkan *noise* dari data.
- b) Atribut konstruksi (konstruksi atau fitur), di mana atribut baru dibangun dan ditambahkan oleh himpunan atribut untuk bisa memproses mining.
- c) Agregasi dan ringkasan atau agregasi operasi ditetapkan pada data.
- d) Normalisasi, dimana data atribut adalah skala sehingga jatuh yang lebih kecil.
- e) Discretization, dimana nilai-nilai baku dari atribut numerik (misalnya, usia) akan diganti dengan name Interim (misalnya, 010, 11-20, dll) atau name konseptual (misalnya, remaja, dewasa, senior).
- f) Era pecking order konsep untuk informasi seolah-olah, di mana kualitas dapat digeneralisasikan ke konsep tingkat yang lebih tinggi, seperti kota atau bangsa.

2.2.3. Teknik Data Mining

Strategi penambangan informasi dipartisi menjadi tiga, untuk lebih spesifik: Afiliasi Menjalankan pertunjukan Pertambangan, Klasifikasi, Pengelompokan dan Penyesalan.

1. *Association Rule Mining*

Menurut Olson dan Shi [14], Afiliasi Menjalankan acara Penambangan dapat menjadi strategi penambangan informasi untuk menemukan aturan afiliasi antara kombinasi hal-hal atau untuk menemukan hubungan hal tertentu dalam pertukaran informasi ke yang lain dalam pertukaran, yang digunakan untuk meramalkan desain. Sedangkan menurut dengan Han dan Kamber, Afiliasi Menjalankan acara Pertambangan terdiri dari itemset yang secara teratur muncul. Organisasi menjalankan acara Penambangan dapat didorong dianalisis untuk mengungkapkan aturan hubungan untuk mengkomunikasikan hubungan terukur antara itemt A dan B.

2. *Classification*

Menurut dengan Olson dan Shi, Klasifikasi, strategi muncul untuk mempelajari beragam kapasitas yang menguraikan setiap informasi yang dipilih menjadi salah satu tandan kursus yang telah ditentukan sebelumnya. Menyetujui Han dan Kamber, klasifikasi adalah metode untuk menemukan demonstrasi atau pekerjaan yang menjelaskan atau mengakuikonsep atau pelajaran informasi, dengan titik mampu menilai pelajaran dari pertanyaan yang namanya tidak jelas. Estimasi dasar untuk mengukur kualitas wahyu konten, khususnya:

- Akurasi: tingkat ketepatan hasil klasifikasi untuk suatu peristiwa.
- Ingat: tingkat kemenangan mengenali suatu peristiwa dari semua kesempatan yang harus diakui.

- F-Measure adalah harga yang diperoleh dari estimasi ketepatan dan ulasan antara cluster datang tentang pelajaran dan kursus nyata yang terkandung dalam informasi input.

3. *Clustering*

Menurut dengan Han dan Kamber, clustering adalah metode mengumpulkan informasi set menjadi tandan sehingga benda-benda dalam satu kelompok memiliki banyak similitudes dan memiliki banyak kontras dengan benda-benda berkumpul lainnya. Kontras dan kondisi biasanya didasarkan pada nilai-nilai kualitas protes dan apalagi dapat dihapus perhitungan. Pengelompokan itu sendiri juga disebut Klasifikasi Tanpa Pengawasan, karena pengelompokan lebih bersifat untuk diperiksa dan diperhatikan. Investigasi cluster adalah metode membagi satu set objek data ke dalam subset. Setiap subset bisa menjadi cluster, Sehingga objek dalam cluster sebanding satu sama lain, dan memiliki kontras dengan objek dari cluster lain. Penjataan tidak dilakukan secara fisik tetapi dengan perhitungan pengelompokan. Oleh karena itu, pengelompokan sangat berharga dan dapat menemukan tandan yang tidak jelas dalam informasi.

Metode pengelompokan pada umumnya sangat berharga untuk berbicara secara lahiriah dengan informasi, karena informasi dikumpulkan berdasarkan kriteria umum. Dari representasi target, dapat dilihat bahwa ada kecenderungan untuk lebih tinggi jumlah kesenjangan dalam bagian atau tandan target.

4. *Regresi*

Menyetujui Han dan Kamber [11]. Relapse bisa menjadi pekerjaan pembelajaran yang memetakan komponen informasi ke variabel perkiraan nilai riil.

2.2.4. Exponential Moving Average

Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Model ini merupakan peningkatan dari terdistribusi moving Average show (WMA) menuju demonstrasi eksponensial. Bobot yang diberikan sedikit berbeda dari model WMA, dalam EMA ini menunjukkan informasi terbaru dicatat lebih besar dari informasi yang telah berlalu dan berat terpanjang mendekati nol yang membentuk grafik secara eksponensial. Model EMA ini setuju dengan Nist (2018) dapat disusun sebagai:

$$S_1 = Y_1, \quad \text{for } t > 1, S_{t+1} = \alpha \cdot Y_t + (1 - \alpha) \cdot S_t$$

Dimana,

Y_t = Nilai riil periode ke t

S_t = Nilai smooting eksponensial EMA periode ke t

α = konstanta smooting antara 0 sampai dengan 1

2.2.6 Metode Penerapan Exponential Moving Average

Penelitian yang dilakukan oleh Wa Salmi, Ismail Djakaria, Resmawan, 2020. [4]. Judul penelitian Penerapan Metode Exponential Moving Average Pada Peramalan Penggunaan Air Di PDAM Kota Gorontalo. Informasi yang digunakan adalah Jumlah Penggunaan Air di PDAM Kota Gorontalo periode Januari 2010 sampai Desember 2019 dan dideskripsikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 2 Deskriptif Data

Mean	Minimum	Maksimum	varians
522077,80 m^3	405178 m^3	693800 m^3	62649330 m^3

Berdasarkan Tabel 2.3, informasi pemanfaatan air di PDAM Kota Gorontalo dari Januari 2010 hingga Desember 2019 memiliki harga normal 522077 m^3 , pemanfaatan air utama terjadi pada Juli 2016 sedangkan penggunaan air yang paling berkurang terjadi pada Walk 2011 dan perubahan 62649330 m^3 .

a. Penentuan Orde Simple Moving Average

Bergerak Langsung Sebelum memperkirakan menggunakan strategi EMA, harus diputuskan Susunan SMA untuk memulai dengan melakukan SMA yang diambil setelahnya dengan menghitung harga ukuran blunder panik dan MAPE. Nilai panik dan MAPE dari masing-masing Arrange SMA dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2. 3 Orde SMA

Orde SMA	Nilai MAD	Nilai MAPE
SMA(2)	31499,98	5,90%
SMA(3)	30635,08	5,69%
SMA(4)	30480,73	5,65%
SMA(5)	29330,99	5,42%
SMA(6)	29430,22	5,44%
SMA(7)	29314,80	5,40%
SMA(8)	29879,85	5,48%
SMA(9)	30230,42	5,55%
SMA(10)	30750,95	5,63%
SMA(11)	31417,13	5,74%
SMA(12)	31186,17	5,68%

Berdasarkan Tabel 2.4 dapat diketahui susunan SMA yang meliputi harga diri Panik dan harga MAPE paling kecil dari 29314,80 dan 5,40% secara terpisah adalah SMA (7). Penataan SMA akan digunakan untuk mengetahui jumlah pemanfaatan air di PDAM Kota Gorontalo menggunakan strategi EMA. Acara SMA (7) adalah:

$$SMA(7) = \frac{Data_1 + Data_2 + Data_3 + Data_4 + Data_5 + Data_6 + Data_7}{7}$$

Setelah melakukan peramalan SMA didapatkan bahwa orde terbaik adalah SA(7). Konstanta *smoothing* EMA yakni $0 < a < 1$ yakni $a = (0,01)$ hingga $a = (0,99)$. Konstanta *smoothing* yang memiliki nilai MAD dan MAPE terkecil adalah konstanta *smoothing* 0,15 yakni MAD sebesar 29159,54 dan MAPE sebesar 5,34%.

Adapun model peramalan EMA yang didapat yakni: Untuk $t = 1$

$$EMA_1 = Y_1$$

$$EMA_1 = 421682$$

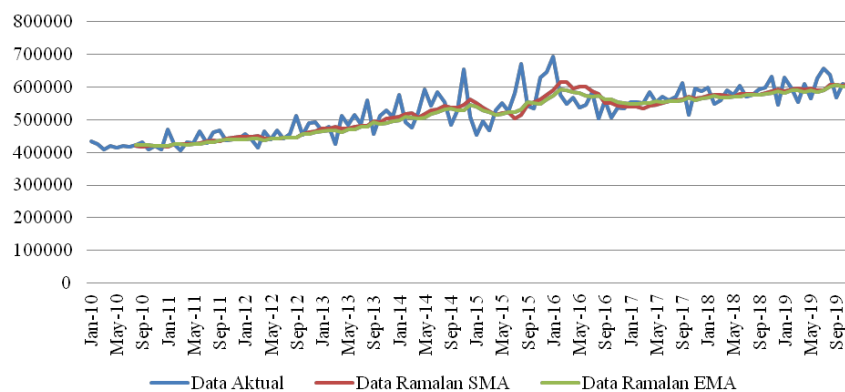
Untuk $t > 1$

$$EMA_{t+1} = aY_t + (1 - a) \times S_t$$

$$EMA_{t+1} = 0,15Y_t + (1 - 0,15) \times S_t$$

$$EMA_{t+1} = 0,15Y_t + 0,85S_t$$

Setelah didapatkan model peramalan EMA, maka dilakukan peramalan EMA dan dibandingkan dengan data aktual seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Grafik Data Aktual, Data Ramalan SMA dan Data Ramalan EMA

Gambar 2.4 muncul perbandingan nilai informasi nyata, sma (7) memperkirakan nilai dengan estimasi datang tentang menggunakan strategi EMA menggunakan smoothing terkemuka konsisten dari 0,15. Terlihat bahwa grafik estimasi SMA dan EMA mengambil setelah desain dan nilai pendekatan pada informasi asli. Bagaimanapun, strategi EMA jauh lebih baik digunakan dalam memperkirakan jumlah penggunaan air di PDAM Kota Gorontalo.

b. Peramalan Periode Selanjutnya

Hasil peramalan jumlah penggunaan air di PDAM Kota Gorontalo menggunakan metode EMA dengan konstanta *smoothing* 0,15 dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 4 Hasil Peramalan

Waktu (Tahun 2020)	Hasil Peramalan (m^3)
Januari	601905,28
Februari	602285,76
Maret	602609,17
April	602884,07
Mei	603117,73
Juni	603316,35
Juli	603485,17
Agustus	603628,67
September	603750,65
Oktober	603854,32
November	603942,45
Desember	604017,36

Tabel 2.5 tampaknya jumlah penggunaan air yang paling tinggi di PDAM Kota Gorontalo adalah pada Desember 2020 604017.36 m^3 yang menghasilkan menjadi 601.905,28 m^3 pada Januari 2020. Terlihat bahwa jumlah air menggunakan kenaikan setiap bulan atau menemukan desain uptrend.

1.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi

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

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - \hat{y}|}{y} * 100\%}{n} \quad (2.10)$$

Dimana:

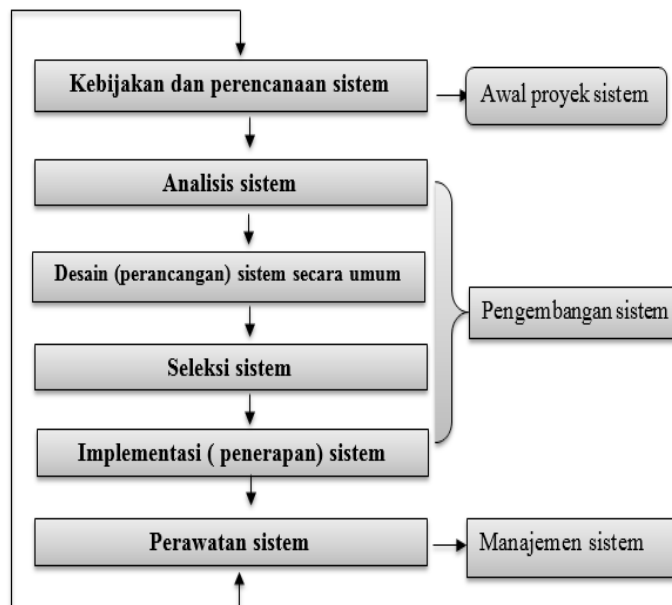
$\hat{y}$ = Hasil Prediksi

y = Data Aktual

n = Jumlah data

1.2.8 Siklus Pengembangan Hidup

Menurut Sutabri Tata [15], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.4. Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata [15].

1.2.9 Analisis Sistem

Analisis sistem kerja dapat dicirikan sebagai pemecahan kerangka data total ke dalam bagian komponennya dengan cara mengenali dan menilai masalah, pencegah dan kebutuhan yang diantisipasi sehingga perangkat tambahan dapat diusulkan.

Analisa sistem kerja bisa menjadi pro yang menyelidiki masalah dan kebutuhan organisasi untuk memutuskan bagaimana individu, data, proses dan inovasi data dapat mencapai kemajuan yang paling baik untuk perdagangan.

Whitten, et al. [16] menyatakan "Pemeriksaan kerangka kerja adalah ruang merenungkan masalah perdagangan untuk menyarankan perubahan dan menunjukkan prasyarat perdagangan dan kebutuhan untuk pengaturan".

Pengaruh inovasi pertanyaan menyiratkan bagian dalam dunia pemeriksaan dan rencana kerangka kerja. Beberapa waktu baru-baru ini memprotes inovasi, sebagian besar dialek pemrograman didasarkan pada apa yang disebut strategi terorganisir. Misalnya dialek COBOL yang ruang 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/ i. Dengan cara ini, strategi investigasi dan rencana berorientasi objek telah berkembang sebagai pendekatan yang dipilih untuk membangun sebagian besar kerangka data saat ini.

Dalam ekspansi ke penyelidikan kerangka kerja formal dan bakat rencana, seorang peneliti harus membuat atau memiliki bakat lain, informasi, dan karakter untuk menginduksi pekerjaan yang dilakukan. Ini menggabungkan:

1. Pertemuan pemrograman komputer dan keahlian. Sulit untuk mengasumsikan bagaimana peneliti kerangka kerja cukup mempersiapkan bisnis dan rincian khusus untuk insinyur perangkat lunak jika mereka tidak memiliki keterlibatan program. Sebagian besar penguji kerangka kerja harus ace satu atau lebih dialek pemrograman tingkat tinggi.
2. Informasi umum tentang bentuk dan teknologi perdagangan. Penguji sistem harus dapat berkomunikasi dengan spesialis perdagangan untuk mengambil pemahaman tentang masalah dan kebutuhan mereka. Untuk penguji, setidaknya beberapa informasi ini datang karena berasal dari pertemuan. Pada saat yang sama peneliti termotivasi harus mendapatkan keuntungan dari setiap kesempatan untuk total kursus hipotesis perdagangan dasar.

Investigasi yang mengatur mungkin merupakan pengaturan dasar dan sangat kritis, karena kesalahan dalam pengaturan ini akan menyebabkan terlalu banyak kesalahan dalam pengaturan lain. Tahap investigasi kerangka kerja menggabungkan kemungkinan merenungkan perlunya penyelidikan.

a. Studi Kelayakan.

Pencapaian dipertimbangkan digunakan untuk menentukan probabilitas kemenangan dari pengaturan yang diusulkan. Tahapan sangat berharga untuk menjamin bahwa pengaturan yang diusulkan benar-benar dapat dicapai dengan aset dan dengan mempertimbangkan keterbatasan yang terkandung dalam

perusahaan dan dampaknya terhadap lingkungan sekitarnya. Tugas yang dijamin dalam pemikiran pencapaian menggabungkan:

1. Penentuan masalah atau peluang yang dituju oleh sistem.
2. Pembentukan sasaran atau sistem yang baru secara keseluruhan.
3. Mengidentifikasi klien dari kerangka kerja.
4. Pembentukan ruang lingkup kerangka kerja.

Dalam ekspansi, di tengah pencapaian berpikir tentang mengatur kerangka ujian juga melakukan pengambilan setelah tugas:

1. Rekomendasi program komputer dan peralatan untuk kerangka kerja modern
2. Lakukan pemeriksaan untuk membentuk atau membeli aplikasi.
3. Membuat pemeriksaan biaya / manfaat.
4. Penilaian bahaya usaha.

Kemungkinan renungan diukur dengan mempertimbangkan sudut pandang inovasi, masalah keuangan, komponen organisasi dan kendala yang sah, moral, dan lainnya.

b. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan Perlu penyelidikan dilakukan untuk menciptakan penentuan kebutuhan (apalagi disebut detail yang berguna). Detail keinginan bisa menjadi spesifikasi poin demi poin dari hal-hal yang akan dilakukan kerangka kerja saat dieksekusi. Keputusan ini juga digunakan untuk membuat persetujuan antara insinyur kerangka kerja, klien yang kemudian akan menggunakan kerangka kerja, manajemen, dan kaki tangan lainnya (misalnya inspektur internal).

Analisis kebutuhan Sangat penting untuk pemeriksaan yang akan dilakukan untuk membuat jaminan kebutuhan (apalagi disebut elemen halus yang berharga). Unsur-unsur halus dari crave dapat menjadi detail point-by-point dari hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika dieksekusi. Keputusan ini juga digunakan untuk membentuk assensi antara insinyur sistem, klien yang pada saat itu akan menggunakan sistem, manajemen, dan aksesori lainnya (misalnya auditor internal).

Dalam pengaturan penyelidikan kerangka kerja ini ada langkah-langkah penting yang harus dilakukan dengan pemeriksaan kerangka kerja, khususnya yang diperlukan setelah:

1. *Identify*, yang mengidentifikasi masalah.

Dalam program pemeriksaan sistem tindakan ada langkah-langkah penting yang harus diambil dengan pemeriksaan sistem, terutama yang diperlukan setelah.

2. *Understand*, yaitu sistem yang memahami kinerja dari sistem.

Langkah saat dari kerangka penyelidikan mengatur adalah untuk mendapatkan cara kerja kerangka kerja yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari pengoperasian kerangka kerja ini diperlukan informasi yang dapat diperoleh dengan melakukan penyelidikan.

3. *Analyze*, yaitu yang bisa menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. *Report*, yaitu yang bisa membuat laporan hasil analisis.

Alasan paling besar untuk membuat laporan datang dilakukan;

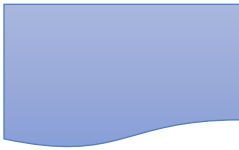
- a. Melaporkan bahwa penyidik telah selesai.
- b. Menyesuaikan asumsi yang salah sehubungan dengan apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh penyidik kerangka kerja tetapi tidak menyetujui administrasi

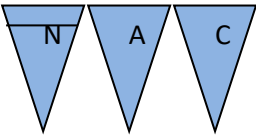
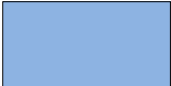
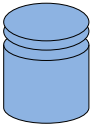
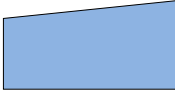
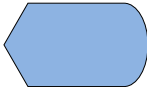
1.2.10 Desain Sistem

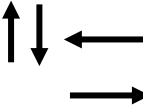
Definisi dari desain sistem menurut para pakar yang dikutip oleh Hartono (2005:196) antara lain[14] :

1. Varzello : tahap analisis dari siklus pengembangan sistem : pendefinisian dari kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancangan bangun implementasi; menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
2. Bruch dan Grundnitski : desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
3. M. Scott : desain sistem akan menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang harus diselesaikan, tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dan komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sisten akan benar-banar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem.

Tabel 2. 5 Daftar Simbol Bagan Alir

NO	NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
1	Terminal		Menampilkan awal dan akhir suatu proses
2	Dokumen		Menampilkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau komputer

NO	NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
3	Kegiatan Manual		Menunjukkan proses manual
4	Simpanan Online		Menunjukkan file non komputer yang diarsip urut angka (<i>munerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tunggal (<i>chorogocal</i>)
5	Proses		Menunjukkan aktifitas proses kerja operasi program komputer
6	Operasi luar		Memperlihatkan aktifitas kerja komputer program
7	Hard disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
8	Keyboard		Mengindikasikan <i>input</i> menggunakan <i>on-line komputer</i>
9	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang di tampilkan pada monitor

NO	NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
10	Hubungan dokumentasi		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

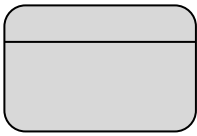
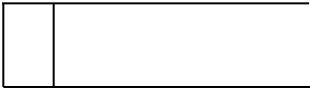
(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406) [18]

1.2.10.1 Activity Diagram

Menurut dengan Whitten Bentley (2007: 394), grafik gerakan mungkin merupakan grafik yang dapat digunakan untuk menggambarkan secara grafis aliran pegangan perdagangan, langkah-langkah kasus penggunaan, atau alasan protes. Grafik gerakan sangat berharga untuk model aktivitas yang akan dilakukan ketika operasi dijalankan serta datangnya aktivitas.[18].

Tidak semua kasus penggunaan harus digambarkan dalam bagan tindakan. Grafik gerakan adalah sebagai aturan yang digunakan untuk kasus penggunaan yang memiliki alasan yang cukup kompleks. Bagan tindakan dapat menawarkan bantuan kita untuk memikirkan alasan kerangka kerja.

Tabel 2. 6 Daftar 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: Whitten & Bentley, 2007:392) [18].

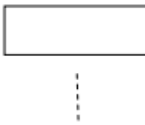
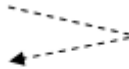
1.2.10.2 Squence Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007: 394), bagan pengelompokan adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara karakter di layar dan kerangka kerja untuk situasi kasus penggunaan. Pada pengaturan pembuatan grafik pengaturan, kami belum menganalisis kelas protes orang muka, tetapi karena itu berpikir hampir seluruh kerangka kerja.[28]

.Grafik pengaturan menawarkan bantuan kami untuk membedakan setiap bagian informasi yang masuk dan meninggalkan kerangka kerja. Dalam grafik pengaturan adalah seperti itu adalah situasi kasus penggunaan, sehingga use-case

dapat memiliki beberapa grafik pengaturan untuk menggambarkan kasus penggunaan lengkap.

Tabel 2. 7 Notasi Diagram Sequence

Simbol	Nama	Keterangan
	Object Lifeline	Menyatakan Kehidupan suatu objek.
	Actor	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem.
	Message	Menyatakan arah tujuan antara <i>Object Lifeline</i>
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 <i>Object Lifeline</i>
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara <i>Object Lifeline</i> .
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berintraksi.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:396) [18].

1.2.11 Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalan yang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karena keberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangan sistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untuk perancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

Hariyanto [20] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

- Pengkapsulan (*encapsulation*)

- Penyusunan objek-objek (*object composition*)
- Pewarisan (*inheritance*)
- Interaksi (*interaction*)
- *Polymorphism*
- Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
- Guna ulang (*reuse*)
- *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengaruhi dalam pengujian sistem berorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

1. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
2. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian di eksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah di rakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.

1.2.12 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/ penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemrogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DFD yang telah di rancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

1.2.13 White Box Testing

White Box Testing atau pengujian glass box adalah metode desain test case menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan test case. Dengan menggunakan metode White Box analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

- a) Menjamin seluruh Autonomous Way di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Buat semua pilihan yang koheren
- c) Bekerja pada semua kalangan yang memahami dengan batas mereka d) Bekerja pada seluruh struktur informasi batin yang menjamin validitas

Untuk melakukan tes kasus menangani untuk memulai dengan, interpretasi flowchart ke dalam dokumentasi flowgraph (kontrol aliran). Ada beberapa cara istilah ketika membuat flowgraphs, untuk lebih spesifik:

1. *Node* mungkin lingkaran pada flowgraph yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* adalah baut yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap hub harus memiliki tujuan hub.
3. *Region* adalah zona yang dibatasi oleh hub dan tepi dan untuk menghitung rentang di luar flowgraph juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* predikat dapat menjadi kondisi yang terkandung dalam hub dan memiliki karakteristik dua atau lebih tepi lainnya
5. *Kompleksitas Cyclomatic* bisa menjadi metrik program yang memberikan tingkat kuantitas kompleksitas yang konsisten dari suatu program dan dapat digunakan untuk menemukan jumlah cara dalam flowgraph.
6. *Independen* adalah jalan melintasi atau melalui program di mana ada sedikit pegangan perintah yang tidak terpakai atau kondisi yang tidak digunakan.

Persamaan untuk menghitung jumlah Cara Otonom dalam flowgraph adalah:

1. Jumlah *region flowgraph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
2. $V(G)$ untuk flowgraph dapat dihitung dengan rumus:
 - a) $V(G) = E - N + 2$

Di mana:

E = Jumlah *tepi* pada *flowrgaph*

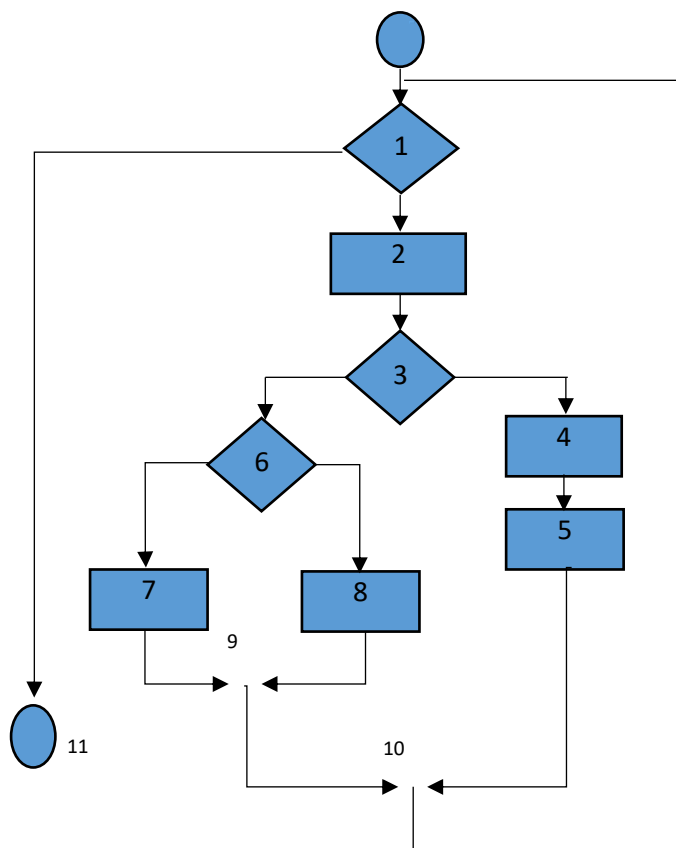
N = Jumlah *hub* pada *flowrgaph*

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

Di mana:

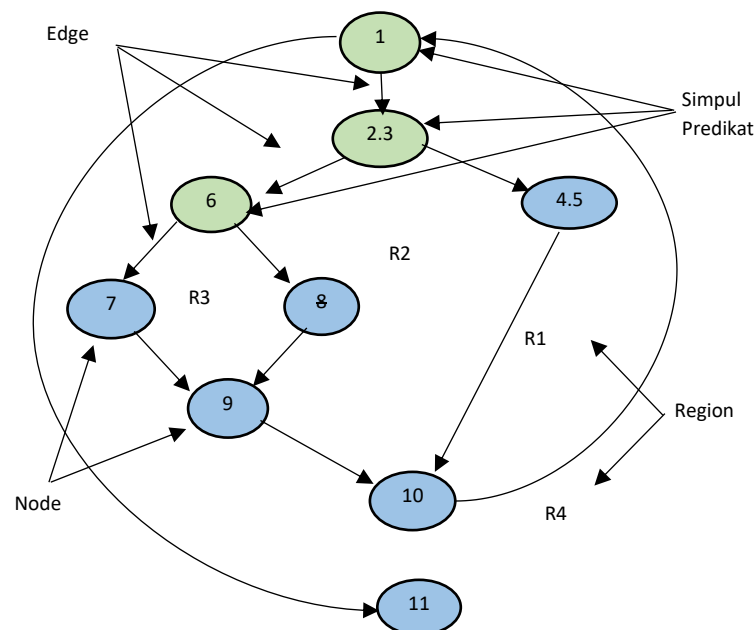
P = Jumlah hub predikat pada flowrgaph
Prosedur pengujian kotak putih ini memiliki tiga langkah, untuk lebih spesifik:

1. Menggambar flowgraph yang dipertukarkan oleh diagram alur Hitung
2. Kompleksitas Cylomatic untuk flowgraphs yang telah dibuat Tentukan cara uji
3. flowgraph dalam memahami dengan kompleksitas cyclomatik yang ditunjukka



Gambar 2.9. Bagan Air: Roger S. Pressman [21].

Bagan diagram alur digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan bagan aliran, harus mempertimbangkan representasi rencana prosedural pada bagan diagram alur. Dalam gambar di bawahnya, bagan aliran memetakan bagan aliran ke dalam bagan aliran pembandingan (menerima bahwa tidak ada kondisi majemuk yang diisi dalam pilihan permata bagan aliran). Setiap lingkaran, yang disebut hub bagan aliran, berbicara kepada satu atau lebih artikulasi prosedural. Pengaturan kotak persiapan dan mutiara pilihan dapat menguraikan satu hub. Baut seperti itu, yang disebut tepi atau bergabung, berbicara dengan aliran kontrol dan praktis setara dengan baut flowchart. Tepi harus berhenti di hub, memang jika hub tidak berbicara dengan artikulasi prosedural.



Gambar 2.10. Flowgraph: Roger S. Pressman [21].

Dari gambar flowgraph di atas didapat:

Jalur 1 = 1 – 11

Jalur 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Jalur 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11 Jalur 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 1,2,3,4 yang telah ditandai adalah dasar yang ditetapkan untuk diagram alur.

Kompleksitas siklomatik digunakan untuk menemukan jumlah cara dalam flowgraph. Dapat digunakan sebagai mengambil setelah:

1. Jumlah distrik bagan aliran dibandingkan dengan kompleksitas cyclomatik.
2. Kompleksitas cyclomatix $V(G)$ untuk grafik aliran dihitung dengan persamaan:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (1)$$

Di mana:

E = jumlah tepi pada bagan aliran

N = jumlah hub pada bagan aliran

3. Kompleksitas cyclomatix $V(G)$ juga dapat dihitung dengan persamaan:

$$V(G) = P + 1 \dots (2)$$

Di mana P = predikat jumlah hub pada bagan aliran Dari gambar di atas dapat dihitung kompleksitas siklomatik:

1. Flowgraph memiliki 4 distrik
2. $V(G) = 11 \text{ tepi} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ hub predikat} + 1 = 4$

Jadi kompleksitas siklomatik untuk flowgraph adalah 4

Kompleksitas Cyclomatik menunjukkan strategi kompleks yang sulit untuk mendapatkannya, menguji dan mengikuti. Ada hubungan antara Kompleksitas Cyclomatic dan bahaya dalam suatu metode.

Tabel 2.10. Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan *Resiko*

CC	Type of Procedure	Risk
1-4	A simple procedure	Low
5-1	A well structured and stable procedure	Low
11-20	A more complex procedure	Moderate
21-50	A complex procedure alarming	High
>50	An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure	Very high

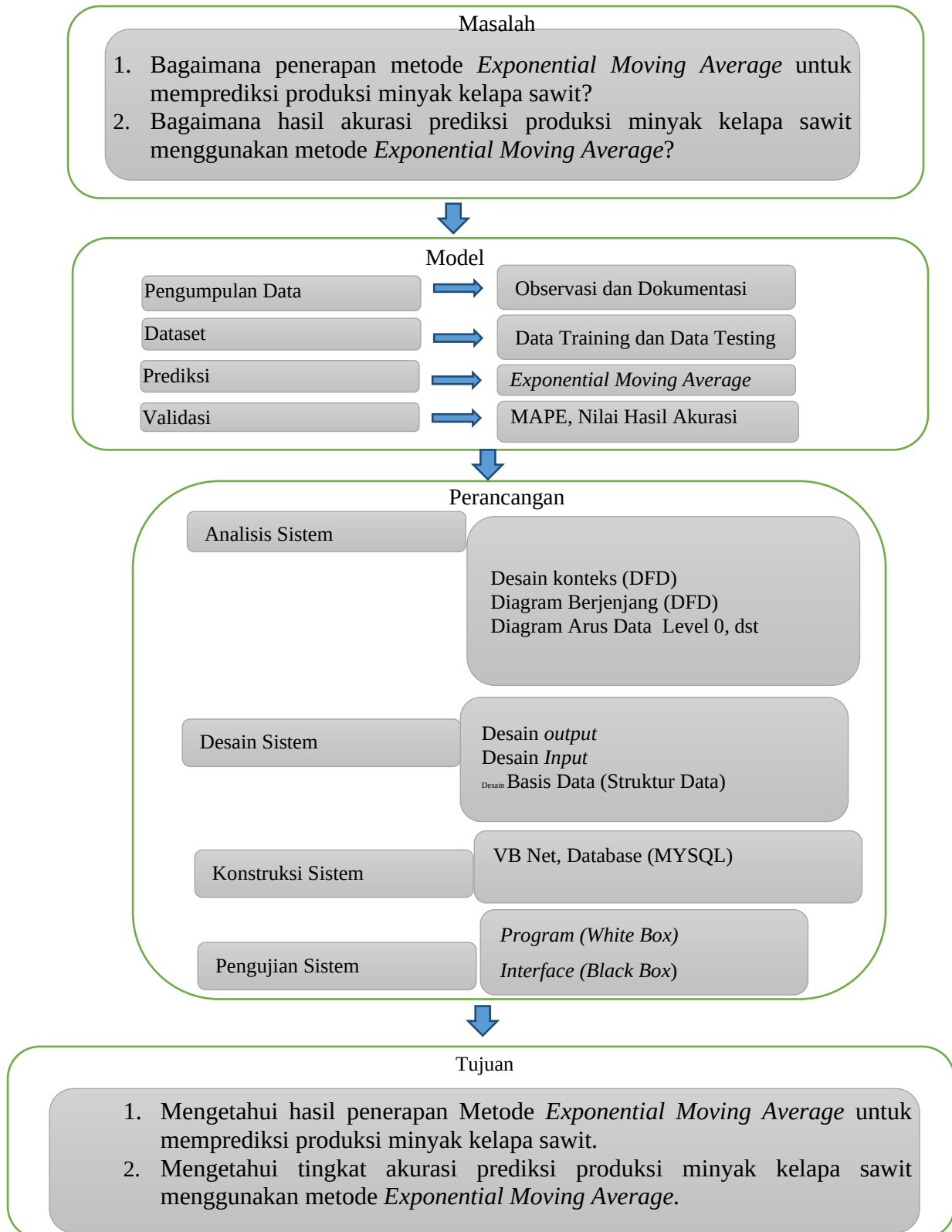
1.2.14 Black Box Testing

Menurut Pressman [21] Pusat pengujian kotak hitam berpusat pada kebutuhan program komputer yang berguna yang memungkinkan insinyur untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang benar-benar akan mengaktualisasikan prasyarat yang berguna untuk suatu program. Upaya pengujian Black-Box untuk menemukan kesalahan dalam mengambil setelah kategori:

1. Pekerjaan yang tidak pantas atau fungsi yang salah tempat
 2. Kesalahan antarmuka dalam struktur informasi atau di luar database akses
 3. Perilaku kesalahan (perilaku) atau kesalahan eksekusi
 4. Initialization dan kesalahan pemutusan
- tes ini diuraikan untuk menjawab beberapa mengambil setelah pertanyaan:
- a. Bagaimana legitimasi utilitarian diuji?
 - b. Bagaimana perilaku kerangka kerja dan eksekusi diuji?
 - c. Pelajaran masukan apa yang akan membuat kasus ujian yang bagus? Apakah kerangka kerja halus terhadap nilai input tertentu?
 - d. Bagaimana batas-batas kelas informasi yang terputus?
 - e. Informasi seperti apa yang dapat ditoleransi oleh kerangka kerja?
 - f. Dampak apa yang akan menunjukkan kombinasi informasi dalam kerangka kerja?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
 - a. *Black box testing* berpusat pada kebutuhan program yang berguna, berdasarkan penentuan kebutuhan perangkat lunak.
 - b. *Black box testing* bukanlah strategi elektif daripada pengujian kotak putih. Lebih dari itu, itu bisa menjadi pendekatan pelengkap dalam menutupi kesalahan dengan kelas khas strategi pengujian kotak putih.
 - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*

2. Jenis metode rencana pengujian yang dapat dipilih berdasarkan jenis pengujian yang akan digunakan.
 - a. *Equivalence Course Partitioning*
 - b. *Boundary Esteem Analysis*
 - c. *State Moves Testing*
 - d. *Cause-Effect Graphing*
3. Kategori *error* yang akan diketeahui melalui *black box testing*
 - a. sebuah Fungsi yang salah tempat atau salah
 - b. Kesalahan antarmuka
 - c. Kesalahan struktur informasi atau di luar sampai ke database
 - d. Kesalahan eksekusi atau perilaku
 - e. Kesalahan dari inisialisasi dan akhir

2.1. Kerangka Pikir



BAB III

METODE DAN PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus pada PT. Hardaya Inti Plantations. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah produksi minyak kelapa sawit. Penelitian ini dimulai dari Agustus – November 2021 yang berlokasi pada PT. Hardaya Inti Plantations.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi, 2 (dua) jenis informasi digunakan, untuk menjadi informasi penting tertentu dan informasi tambahan. Informasi penting adalah informasi yang ditentukan dari penyelidikan lapangan dan informasi tambahan berasal dari penyelidikan tulisan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk mendapatkan informasi penting yang mengkoordinasikan informasi dari pertanyaan tentang pertanyaan, khususnya bertempat di PT. Hardaya Inti Plantations. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data jumlah produksi yang di tangani oleh pihak manajemen PT. Hardaya Inti Plantations.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak manajemen PT. Hardaya Inti Plantations untuk proses penanganan produksi minyak kelapa sawit. Ada pun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Atribut data

No	Name	Type	Value	Ket
1.	Bulan (X_1)	Integer	0 - 255	Variabel Input
2.	CPO Produksi (X_2)	Integer	0 - 255	Variabel Output

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Strategi penulisan diperlukan untuk mendapatkan informasi tambahan dengan titik melengkapi informasi penting. Informasi tambahan diperoleh dari tulisan yang berisi hal-hal penting dari hipotesis. Strategi penulisan digunakan oleh penguji kerangka kerja dengan mengambil kasus laporan yang terkait untuk menanyakan tentang materi. Selain itu, analisis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Pemodelan / Abstraksi

Pengembangan Model

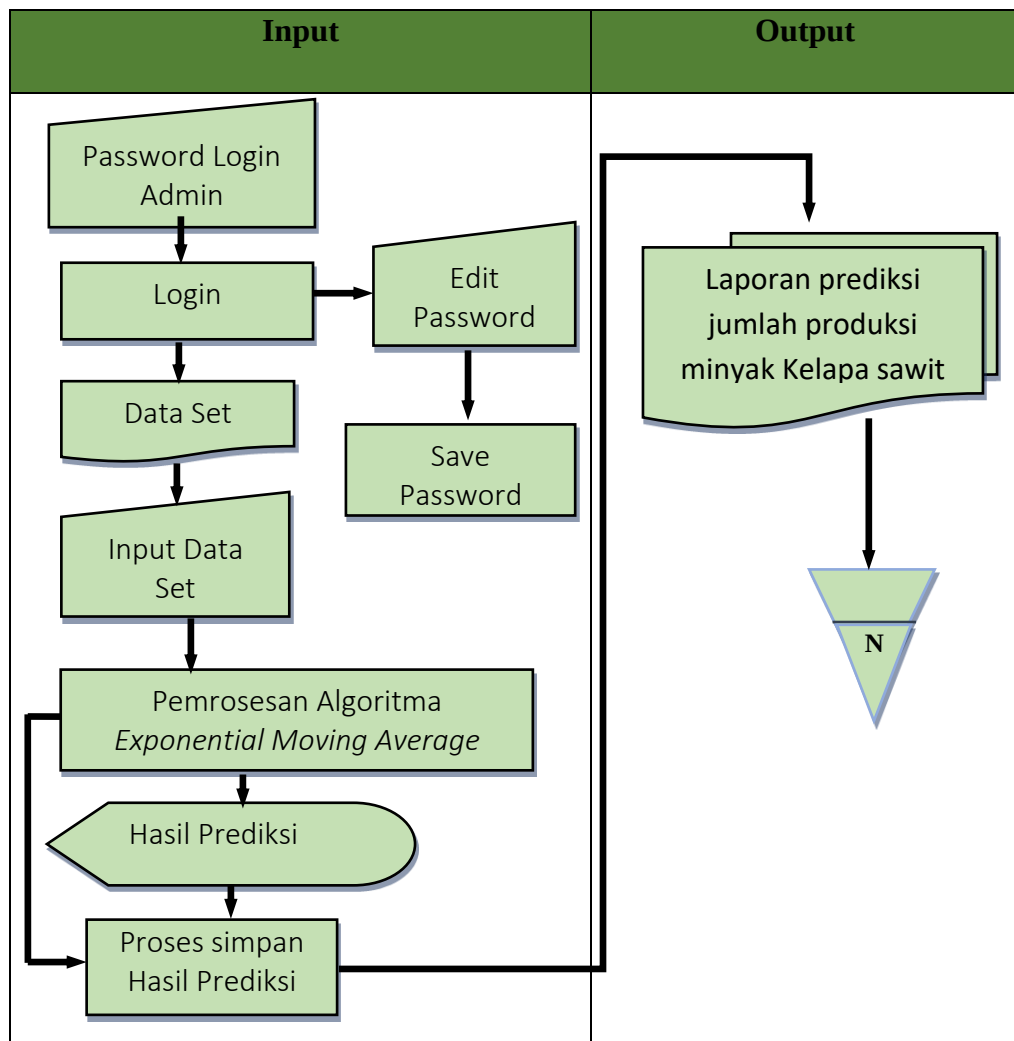
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Exponential Moving Average*. untuk Jumlah produksi minyak kelapa sawit pada PT. Hardaya Inti Plantations dengan menggunakan alat bantu tools VB Net, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

Evaluasi Model

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

3.3.1 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini :



Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulkan

3.3.2. Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

- Use Case Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Class Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Sequence Diagram menggunakan alat bantu UML
- Activity Diagram menggunakan alat bantu UML
- Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word.

3.3.3. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a. Desain *Output*

Desain *Output* berencana untuk mengetahui bagaimana dan apa hasil kerangka kerja akan membingkai. Rencana hasil poin demi titik dipisahkan menjadi dua, khususnya rencana hasil dalam bentuk laporan di media kertas dan rencana hasil dalam kerangka pertukaran pada layar terminal (layar).

b. Desain *Input*

Input adalah awal dari metode penanganan data. Kain data mentah adalah informasi yang terjadi dari pertukaran yang dilakukan oleh pelanggan. Informasi tentang pertukaran tidak dapat diisolasi dari informasi yang dimasukkan. Rencana input point by point dimulai dari rencana laporan penting sebagai penangkap input utama. Jika catatan penting tidak direncanakan dengan baik, kemungkinan input yang direkam bisa di luar basis memang kurang.

c. Desain *Database*

Database dapat berupa kumpulan informasi yang saling berhubungan satu sama lain, disimpan di toko-toko di luar komputer dan digunakan oleh program komputer tertentu untuk mengendalikannya. Database adalah salah satu komponen penting dalam kerangka data, karena berfungsi sebagai premis untuk pemasok data untuk klien. Penerapan database dalam aplikasi disebut kerangka database.

d. Desain Teknologi

Pada pengaturan ini kami memutuskan inovasi yang akan digunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyingkirkan dan mendapatkan informasi, memproduksi dan menyampaikan hasil dan membantu mengendalikan kerangka kerja secara keseluruhan.

e. Desain Program

Pada tahap ini menggunakan alat bantu VB.Net dalam bentuk *pseudoce program* pada proses prediksi menggunakan regresi linier sederhana berganda.

3.3.4. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tools* VB.Net dan Database *MySQL* serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan *MAPE*. Pada menyelenggarakan ini kita melakukan mengatur generasi kerangka kerja yang berasal dari penyelidikan dan rencana kerangka kerja masa lalu. Menggabungkan memperkenalkan bundel tambahan untuk menjalankan program, menulis *source code program* dan membangunnya dalam bentuk formulir, antar muka dan integrasi kerangka kerja program yang terdiri dari input, bentuk dan hasil yang diatur dalam kerangka menu sehingga dapat dijalankan oleh klien kerangka kerja.

3.3.5 Pengujian Sistem

Setelah pemeriksaan, rencana dan tahap generasi kerangka kerja, kami melakukan tahap pengujian, di mana semua program, program tambahan dan semua program yang termasuk dalam perbaikan kerangka kerja mencoba untuk menjamin kerangka kerja dapat berjalan dengan tepat. Pengujian berpusat pada alasan batin, kapasitas luar dan mencari kesalahan yang mungkin dari kerangka kerja yang dibuat. Pada pengaturan ini, audit dan penilaian kerangka kerja dibuat, apakah itu dalam pemahaman dengan rencana atau tidak. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diantisipasi, maka koreksi atau peningkatan dilakukan sehingga barang tersebut dapat dikerjakan secara sah dan siap untuk diaktualisasikan. Tes yang dilakukan dengan menggunakan metode pengujian program komputer adalah:

a. Pengujian *White Box*

Software yang sudah direkayasa kemudian diuji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang Ini terdiri dari hub dan tepi. Berdasarkan *flowgraph*, jumlah distrik dan kompleksitas cyclomatik (CC) diputuskan. Jika $The\ Free\ Way = V(G) = (CC) = Locale$, di mana setiap Way dijalankan seperti dulu dan merupakan ganti rugi,

pada saat itu kerangka kerja diumumkan mahir dalam hal kemungkinan alasan pemrograman.

b. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* melalui program *PHP* dan Database *MySQL*. Selain itu, program komputer juga dicoba dengan strategi pengujian kotak gelap yang berpusat pada kebutuhan utilitarian program dan mencoba menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, dengan menghitung: (1) kapasitas yang tidak akurat atau hilang; (2) kesalahan antarmuka; (3) Kesalahan dalam struktur data atau masuk ke database luar; (4) kesalahan eksekusi; (5) Inisialisasi dan mengakhiri kesalahan. Jika tidak ada kesalahan seperti itu, pada saat itu kerangka kerja dinyatakan produktif dalam hal kesalahan dalam komponen kerangka kerja

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data

No	TAHUN	BULAN	JUMLAH
1	2019	Januari	5.063.699
2	2019	Februari	3.988.462
3	2019	Maret	4.439.240
4	2019	April	3.781.180
5	2019	Mei	3.248.512
6	2019	Juni	2.216.458
7	2019	Juli	3.863.925
8	2019	Agustus	3.870.593
9	2019	September	4.110.710
10	2019	Oktober	5.353.840
11	2019	November	5.300.634
12	2019	Desember	5.300.634
13	2020	Januari	4.222.170
14	2020	Februari	4.364.310
15	2020	Maret	4.253.750
16	2020	April	4.782.790
17	2020	Mei	3.688.030
18	2020	Juni	4.226.400
19	2020	Juli	2.580.805
...	...	...	...
36	2021	Desember	4.230.402

4.2 Hasil Pemodelan

a. Tahapan Perhitungan *EMA*

Tahapan pemodelan menggunakan metode *Exponential Moving Average* (EMA).

Tabel 4. 2 Perhitungan EMA Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit

No	Tahun	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Prediksi
1	2019	Januari	5.063.699	3.901.603
2	2019	Februari	3.988.462	4.017.812
3	2019	Maret	4.439.240	4.014.877
4	2019	April	3.781.180	4.057.313
5	2019	Mei	3.248.512	4.029.700
6	2019	Juni	2.216.458	3.951.581
7	2019	Juli	3.863.925	3.778.069
8	2019	Agustus	3.870.593	3.786.654
9	2019	September	4.110.710	3.795.048
10	2019	Oktober	5.353.840	3.826.614
11	2019	November	5.300.634	3.979.336
12	2019	Desember	5.300.634	4.111.466
13	2020	Januari	4.222.170	4.230.383
14	2020	Februari	4.364.310	4.229.562
15	2020	Maret	4.253.750	4.243.037
16	2020	April	4.782.790	4.244.108
17	2020	Mei	3.688.030	4.297.976
18	2020	Juni	4.226.400	4.236.982
19	2020	Juli	2.580.805	4.235.924
...	...	...	...	...
36	2021	Desember	4.230.402	3.628.457
	Total	n = 36	140.457.713	
	SMA	x = 0,1	3.901.603	

$$EMA_t = EMA_s + a(X_t - EMA_s)$$

Perhitungan

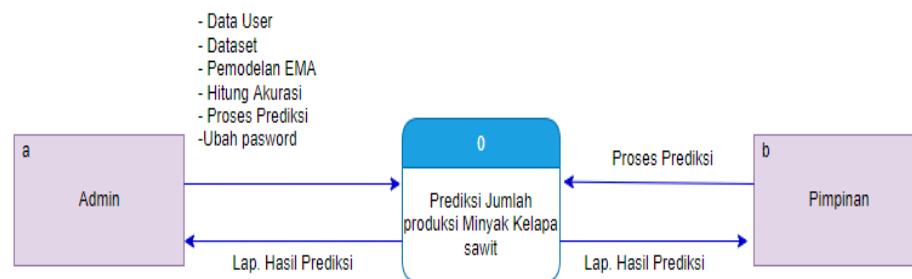
Januari 2019 = $3.901.603 + 0,1 = (5.063.699 - 3.901.603)$

Januari 2019 = 4.017.812,6

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

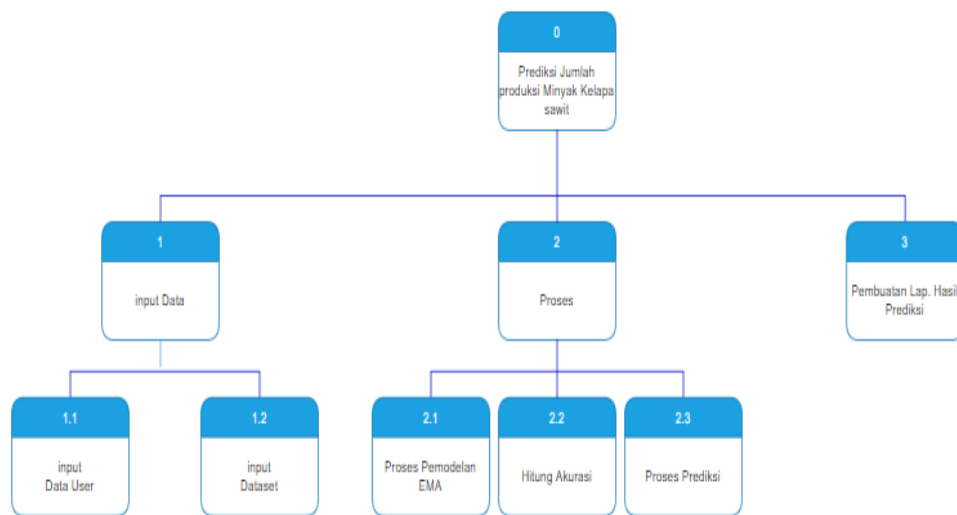
4.3.1 Desain Sistem Secara Umum

4.3.1.1 Diagram Konteks



Gambar 4. 1 Diagram Konteks

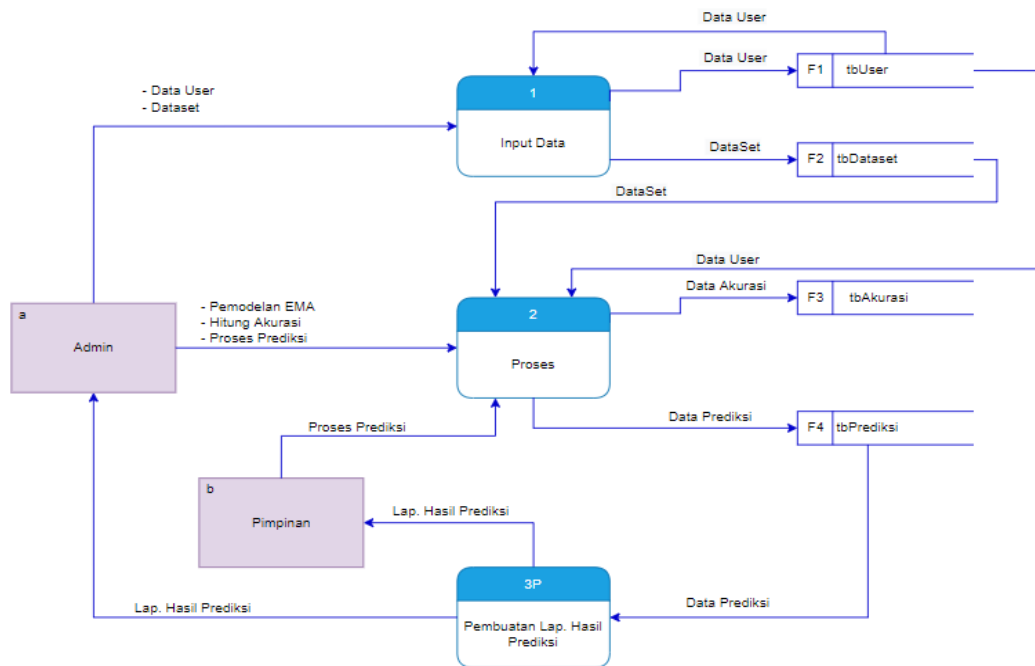
4.3.1.2 Diagram Berjenjang



Gambar 4. 2 Diagram Berjenjang

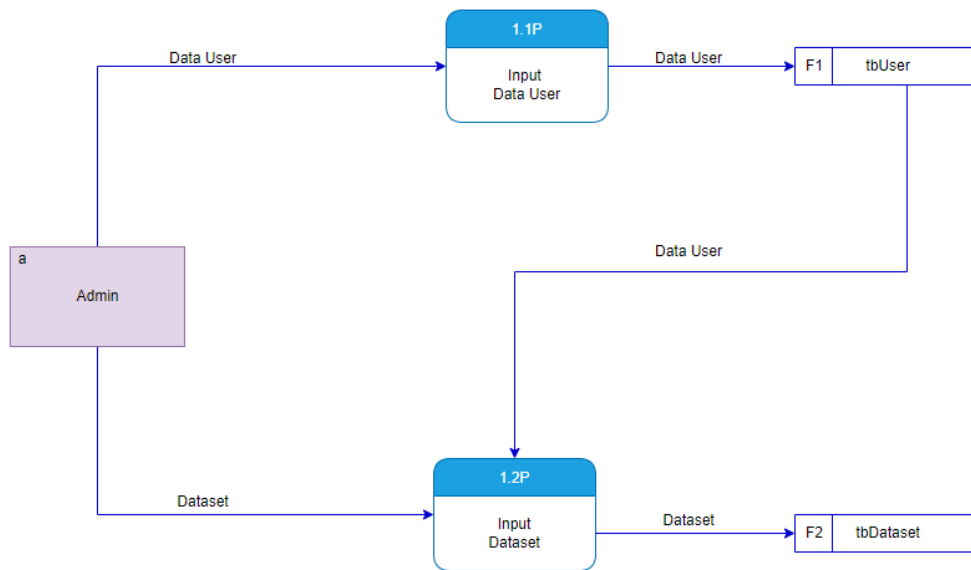
4.1.1.3 Diagram Arus Data

4.1.1.3.1 DAD Level 0



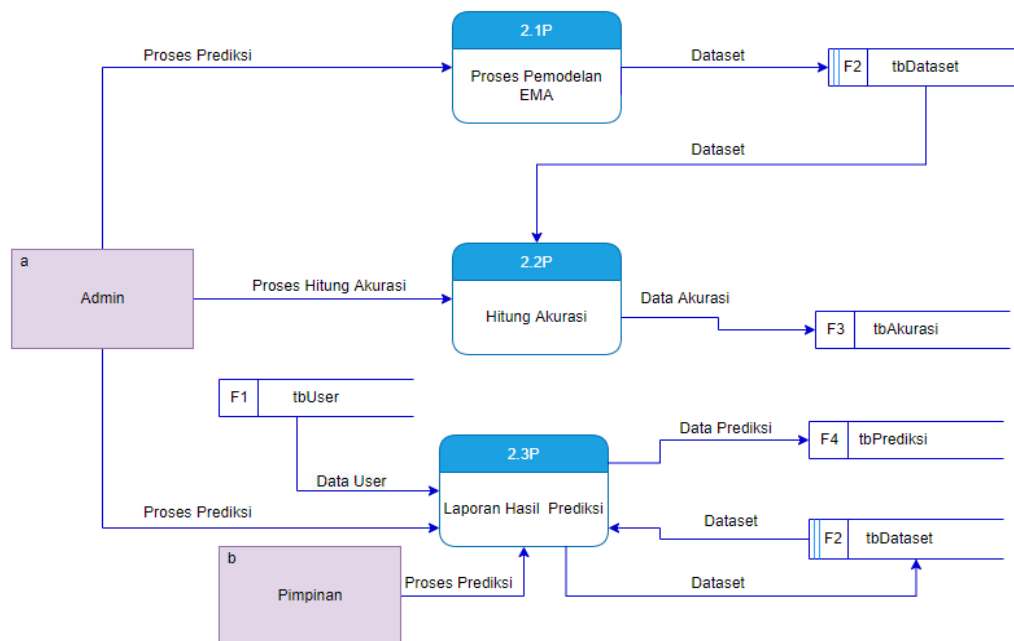
Gambar 4. 3 DAD Level 0

4.3.1.3.2 DAD Level 0 Proses 1



Gambar 4. 4 DAD Level 0 Proses 1

4.1.1.3.3 DAD Level 0 Proses 2



Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses

4.3.1.3 Kamus Data

Kamus Data atau *Data Dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan 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 didalamnya 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-1,1-F1, F1-1,F1-2,a-1.1P,1.1P-F1,F1-1.2P,F1-2.3P				
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 Dataset Periode : Setiap ada penambahan data Set Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-1,1-F2,F2-2,a-1.2P,1.2P-F2,2.1P-F2,F2-2.2P,2.3P-F2,F2-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	C	6	Id_Dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_Bulan	N	2	Id_Bulan
4	Harga_Cabai	N	3	Harga_Cabai

Tabel 4. 5 Kamus Akurasi

Nama Arus Data : Akurasi Penjelasan : Input data Akurasi Periode : Setiap ada penambahan data Akurasi Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-2,2-F3,a-2.2P,2.2P-F3				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	C	6	Id_Dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_Bulan	N	2	Id_Bulan
4	Nilai_Aktual	N	6	Nilai aktual
5	Hasil_Prediksi	N	6	Hasil Prediksi

Tabel 4. 6 Kamus Prediksi

Nama Arus Data : Prediksi				
Penjelasan : Input data Prediksi				
Periode : Setiap ada penambahan data Prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2,2-F4,F4-3P,2.3P-F4				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	C	6	Id_Dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_Bulan	N	2	Id_Bulan
4	Jml_prediksi	N	6	Jumlah prediksi
5	User id	N	10	User id

4.3.1.4 Desain Output Secara Umum

Daftar Output Yang Didesain

Untuk : PT. HARDAYA INTI PLANTATIOS

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 7 . Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Alat Output	Distribusi	Periode
O-001	Laporan Hasil Prediksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Admin	Non Periodik

4.3.1.5 Desain Input Secara Umum

Daftar Input Yang Didesain

Untuk : PT. HARDAYA INTI PLANTATIOS

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 8 Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Entry Dataset	Admin	Non Periodik
I-003	Proses Pemodelan EMA	Admin	Non Periodik
I-004	Proses Hitung Akurasi	Admin	Non Periodik
I-005	Proses Prediksi	Admin	Non Periodik

4.3.1.6 Desain Database secara Umum

DAFTAR FILE YANG DIDESAIN

Untuk : PT. HARDAYA INTI PLANTATIOS

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 9 Daftar File Yang Didesain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	Tbuser	Master	Hard Disk	Index	User_Id
F2	Tbdataset	Master	Hard Disk	Index	Id_dataset,
F3	Tbakurasi	Master	Hard Disk	Index	Id_dataset,
F4	Tbprediksi	Master	Hard Disk	Index	Id_dataset,

4.3.2 Desain Arsitektur

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

1. Prosessor 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 ke atas
6. Tools : Xampp, MySql Conector ODBC, CRRedist2010

4.3.3 Desain Interface

4.3.3.1 Mekanisme User

Tabel 4. 10 Interface Design – Mekanisme User

Users	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
User	Operator	- Prediksi Hasil produksi penjualan Minyak Kelapa sawit - Lap. Hasil Prediksi - Utility	Lap. Hasil Prediksi

4.3.3.2 Mekanisme Navigasi

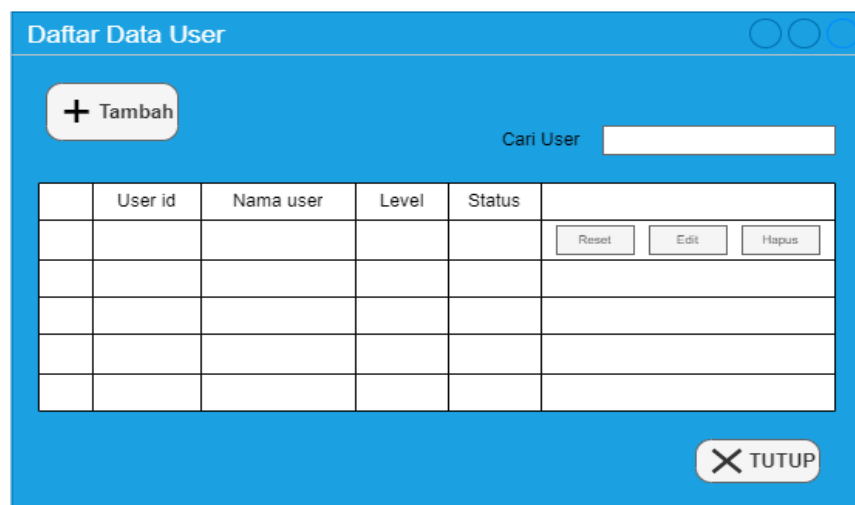


Gambar 4. 6 Interface Design - Mekanisme Navigasi Admin

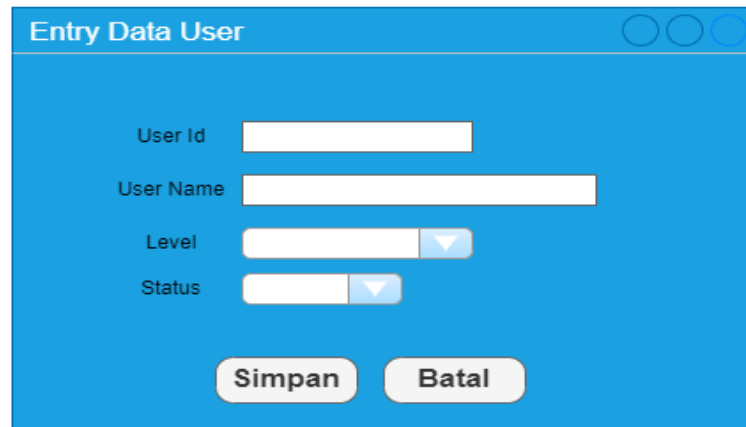


Gambar 4. 7 Interface Design - Mekanisme Navigasi User

4.3.3.3 Mekanisme Input



Gambar 4. 8 interface Design : Mekanisme Input – Daftar Data User



Entry Data User

User Id

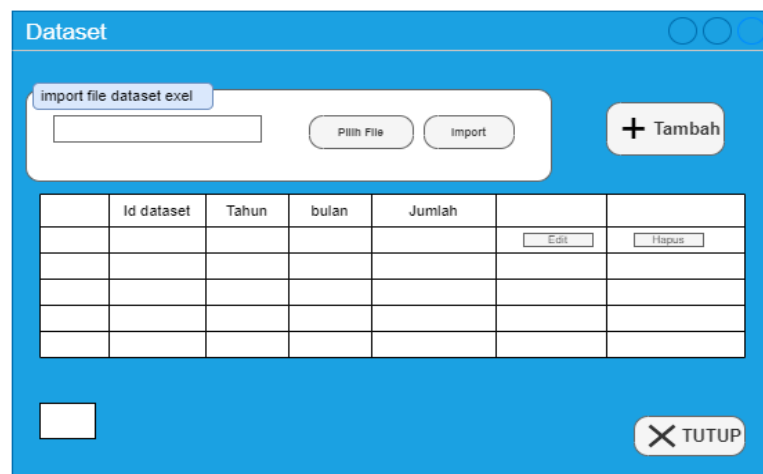
User Name

Level

Status

Simpan Batal

Gambar 4. 9 interface Design Mekanisme Input-Entry Data User



Dataset

import file dataset excel

Pilih File Import + Tambah

	Id dataset	Tahun	bulan	Jumlah		
					Edit	Hapus

Gambar 4. 10 Interface Design : Mekanisme Input –Data Set



Tambah Dataset

Tahun

Bulan

Jumlah

Simpan Batal

Gambar 4. 11 Interface Design : Mekanisme Input –Tambah Data Set



Pemodelan EMA

Dataset Tabel Hitung EMA

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Prediksi

Hitung Persamaan

TUTUP

Gambar 4. 12 Interface Design : Mekanisme Input – Pemodelan EMA

Pemodelan EMA

Dataset Tabel Hitung EMA

	Tahun	Bulan	Jumlah Produksi

TUTUP

Gambar 4. 13 Interface Design : Mekanisme Input – Pemodelan EMA

Proses Prediksi Jumlah Produksi

Prediksi Hasil Prediksi

	Tahun	Bulan	Prediksi Jumlah Produksi

TUTUP

Gambar 4. 14 Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi dan Hasil

Proses Prediksi Jumlah Penjualan

Prediksi Hasil Prediksi

Prediksi

Bulan

Prediksi Jumlah Produksi Kg

Prediksi

TUTUP

Gambar 4. 15 Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi dan Hasil

Hitung Kesalahan MAPE

	Tahun	Bulan	Data Aktual (Y)	Data Prediksi (X)	Error MAPE (%)

Hitung Mape TUTUP

Gambar 4. 16 Interface Design: Mekanisme Input- Hitung Kesalahan MAPE

The image shows a software window titled "Lap. Hasil Prediksi". Inside the window, there is a section for date selection with labels "Periode Bulan" and "s/d Bulan", each followed by a dropdown menu. Below this is a table with three columns: "Tahun", "Bulan", and "Jumlah Produksi". The table has six rows, with the first row containing headers and the subsequent five rows being empty. At the bottom right of the window, there are two buttons: "Cetak" and "TUTUP" (which includes a close icon).

	Tahun	Bulan	Jumlah Produksi

Gambar 4. 17 Interface Design : Mekanisme Input – Lap.Hasil Prediksi

4.3.3.4 Mekanisme Output

Logo PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS <i>Jl.DewiSartika II, lorong Jambolan no. 32, Palu – Sulawesi Tengah</i> <i>telp&Fax : 0451 - 487659</i> Periode : X(35)			
Nomor	Tahun	Bulan	Prediksi Jml. Penjualan
99	9999	X(25)	9999999
↓	↓	↓	↓

Gambar 4. 18 Interface Design : Mekanisme Input – Lap.Hasil Prediksi

4.3.4 Desain Data

Data yang diperoleh pada system Prediksi produksi minyak kelapa sawit menggunakan Metode *Exponential Moving Average* 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

4.3.4.1 Struktur Data

Tabel 4. 11 Data Desain : Struktur Data - Data User

Nama File	: tbUser
Tipe 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	Username	Varchar	50	User Name
3	Password	Varchar	100	Password
4	Level	Varchar	15	Level
5	Status	Varchar	10	Status

Tabel 4. 12 Data Desain : Struktur Data - Dataset

Nama File : tbdataset				
Tipe File : Master				
Primary Key : id_dataset				
Forigen Key : -				
Media : Harddisk				
Fungsi : Merupakan data Dataset				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id Dataset
2	Tahun	Char	4	Tahun
3	Id_Bulan	Tinyint	2	Id Bulan
4	Jumlah_produksi	Int	6	Jumlah Produksi
5	User_id	Varchar	10	User id
6	Ket	Varchar	10	Keterangan

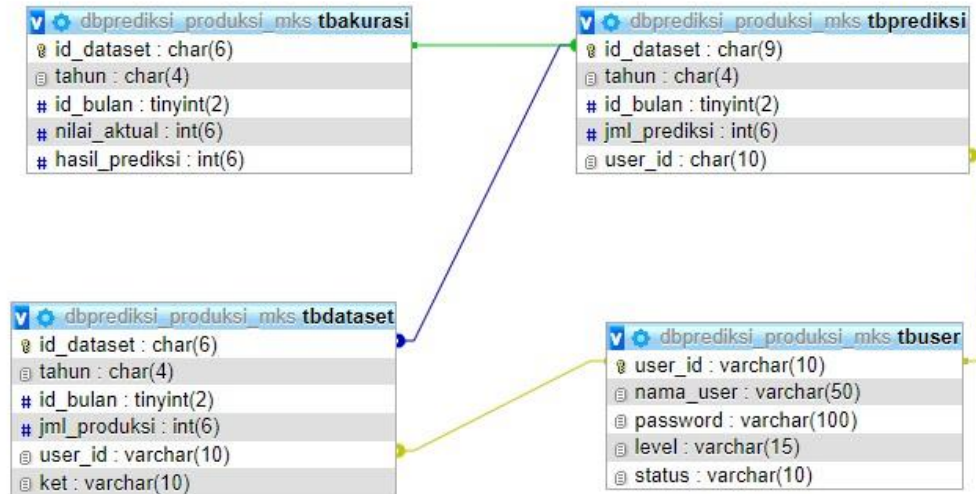
Tabel 4. 13 Data Desain : Struktur Data - Data Akurasi

Nama File : tbakurasi Tipe File : Transaksi Primary Key :- Forigen Key : id_dataset Media : Harddisk Fungsi : Merupakan data Akurasi Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id Dataset
2	Tahun	Char	4	Tahun
3	Id_Bulan	Tinyint	2	Id Bulan
4	Nilai_Aktual	Int	6	Nilai Aktual
5	Hasil_Prediksi	Int	6	Hasil Prediksi

Tabel 4. 14 Data Desain : Struktur Data – Data Prediksi

Nama File : tbprediksi				
Tipe File : Transaksi				
Primary Key : id_dataset				
Forigen Key :				
Media : Harddisk				
Fungsi : Merupakan data Prediksi				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id Dataset
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Id_Bulan	Tinyint	2	Id Bulan
8	Jml_Prediksi	Int	6	Jumlah Prediksi
9	User_id	Char	10	User Id

4.3.4.2 Relasi



Gambar 4. 19 Desain Relasi Antar Tabel

Pada konstruksi sistem, hasil dari analisis dan desain sistem kemudian diterjemahkan kekonstruksi sistem/software dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Stuido (Visual Basic .Net 2010). Adapun alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah :

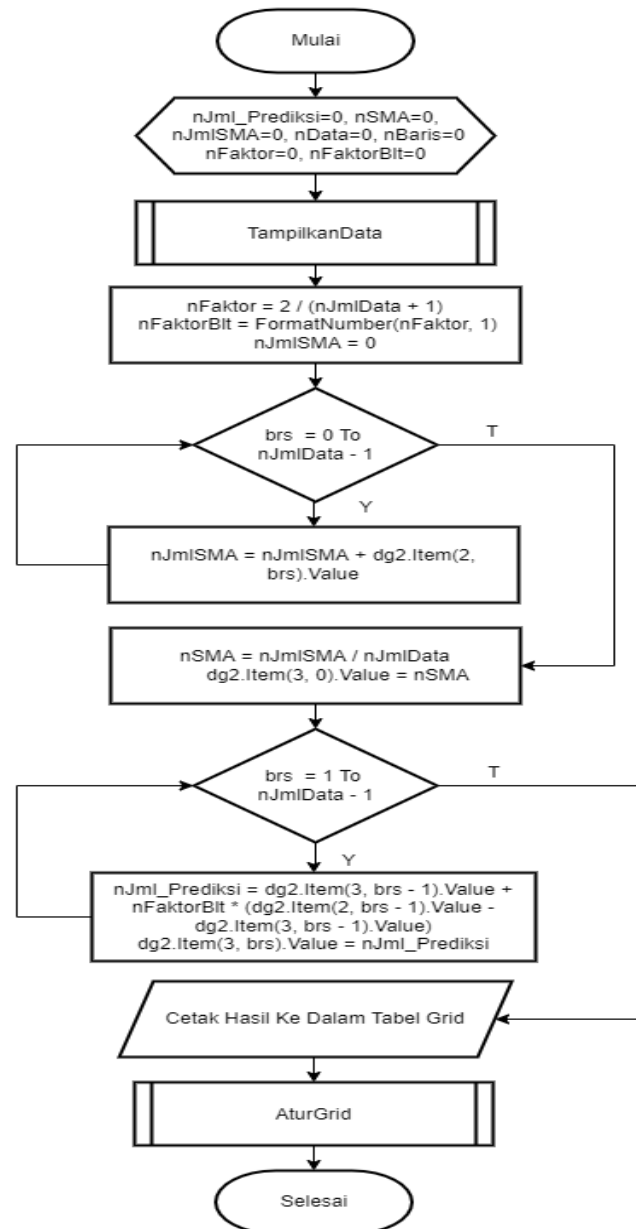
1. Visual Basic .Net 2010 untuk pemrogramannya
2. MySql untuk databasenya
3. Crystall Report untuk laporannya
4. ODBC untuk conector databasenya

4.3.5 Pscode Proses

<u>STATEMENT</u>	<u>NODE</u>
Sub ProsesEMA()	
Dim nJml_Prediksi, nSMA, nJmlSMA, nData, nBaris As Integer	1
Dim nFaktor, nFaktorBlt As Single	1
Call TampilKandata()	2
'Mencari Nilai Faktor Penghalus = $2/(n+1)$	
nFaktor = $2 / (nJmlData + 1)$	3
nFaktorBlt = FormatNumber(nFaktor, 1)	3
'Proses Mencari nilai awal SMA	
nJmlSMA = 0	3
For brs As Integer = 0 To nJmlData - 1	4
nJmlSMA = nJmlSMA + dg2.Item(2, brs).Value	5
Next	5
nSMA = nJmlSMA / nJmlData	6
dg2.Item(3, 0).Value = nSMA	6
'Proses Mencari Prediksi EMA	
For brs As Integer = 1 To nJmlData - 1	7
nJml_Prediksi = dg2.Item(3, brs - 1).Value + nFaktorBlt * (dg2.Item(2, brs - 1).Value - dg2.Item(3, brs - 1).Value)	8
dg2.Item(3, brs).Value = nJml_Prediksi	8
Next	8

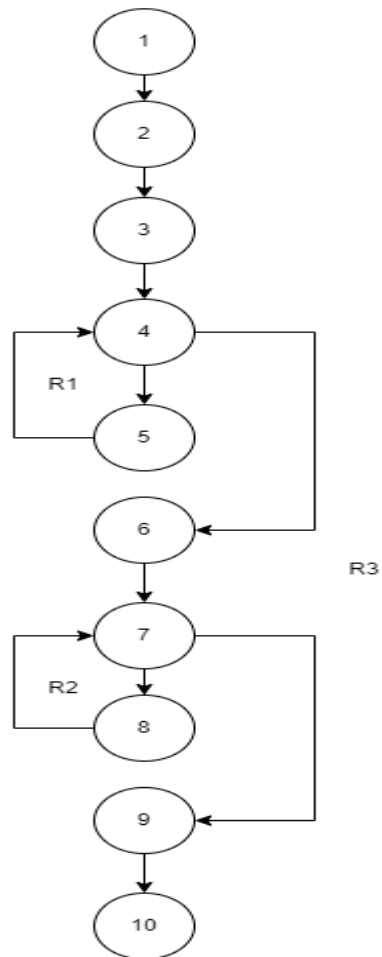
nBaris = nJmlData	9
nData = nJmlData	9
dg2.Rows.Add("")	9
dg2.Rows.Add("Total")	9
dg2.Item(1, nBaris + 1).Value = "n = " + nData.ToString	9
dg2.Item(2, nBaris + 1).Value = nJmlSMA	9
dg2.Rows.Add("SMA")	9
dg2.Item(1, nBaris + 2).Value = "x = " + nNilai_x.ToString	9
dg2.Item(2, nBaris + 2).Value = nSMA	9
Call AturGrid()	10
End Sub	

4.3.6 Flowchart Untuk Pengujian White Box



Gambar 4. 20 Flowchart untuk Pengujian White Box

4.3.7 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4. 21 Flowgraph untuk Pengujian White Box

4.3.8 Perhitungan CC pada Pengujian *White Box*

Dari *flowgraph* diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

$$\text{Region (R)} = 3$$

$$\text{Node (N)} = 10$$

$$\text{Edge (E)} = 11$$

$$\text{Predicate Node (P)} = 2$$

Rumus :

$$V(G) = (E - N) + 2 \text{ atau}$$

$$V(G) = P + 1$$

Penyelesaian :

$$V(G) = (11 - 10) + 2 = 3$$

$$V(G) = 2 + 1 = 3$$

$$CC = R1, R2, R3$$

4.3.9 Path pada Pengujian White Box

Tabel 4. 15 Path Pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-5-4-...	Ok
2	1-2-3-4-6-7-8-7-...	Ok
3	1-2-3-4-6-7-9-10	Ok

4.3.10 Pengujian Black Box

Tabel 4. 16 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	Halaman menu utama tampil	Sesuai
Input nama user yg salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf user id salah”	Pesan kesalahan input nama user tampil	Sesuai
Input password yg salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf password salah”	Pesan kesalahan input password tampil	Sesuai
Klik Master Data User	Menampilkan Form Data User	Halaman form Data User	Sesuai
Klik Master DataSet	Menampilkan form dataset	Halaman form dataset	Sesuai
Klik tombol hapus di form Dataset	Menghapus dataset	Dataset terhapus	Sesuai
Klik Proses Pemodelan	Menampilkan form	Halaman form data	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
	Proses Pemodelan	Pemodelan	
Klik proses Perhitungan EMA	Menampilkan form proses Perhitungan EMA	Halaman form proses Perhitungan EMA tampil	Sesuai
Klik Proses Hitung Akurasi	Menampilkan form hitung akurasi	Halaman form data akurasi	Sesuai
Klik tombol proses dalam form proses Perhitungan MAPE	Menampilkan hasil hitung dan hasil Akurasi MAPE	Hasil hitung dan hasil Akurasi MAPE tampil	Sesuai
Klik proses prediksi	Menampilkan form prediksi	Hasil prediksi	Sesuai
Laporan hasil prediksi	Menampilkan from laporan data hasil prediksi	Seluruh hasil prediksi	Sesuai
Keluar	Menampilkan halaman “Benar ingin keluar dari sistem ?”	Keluar dari program	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan metode *Exponential Moving Average* pada Bab IV di atas, selanjutnya dilakukan pengujian model dengan mencari nilai *error* antara data aktual dan data prediksi dengan menggunakan metode MAPE, pengujian dilakukan untuk prediksi dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat Error MAPE

No	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
1	2019	Februari	3.988.462	4.017.812	0,74
2	2019	Maret	4.439.240	4.014.877	9,56
3	2019	April	3.781.180	4.057.313	7,3
4	2019	Mei	3.248.512	4.029.700	24,05
5	2019	Juni	2.216.458	3.951.581	78,28
6	2019	Juli	3.863.925	3.778.069	2,22
7	2019	Agustus	3.870.593	3.786.654	2,17
8	2019	September	4.110.710	3.795.048	7,68
9	2019	Oktober	5.353.840	3.826.614	28,53
10	2019	November	5.300.634	3.979.336	24,93
11	2019	Desember	5.300.634	4.111.466	22,43
12	2020	Januari	4.222.170	4.230.383	0,19
13	2020	Februari	4.364.310	4.229.562	3,09
14	2020	Maret	4.253.750	4.243.037	0,25
...	...	...	..	...	...
35	2021	Desember	4.230.402	3.628.457	14,23

No	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
...	...	...	...	...	...
	Total		n = 35		568,29

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - \hat{y}|}{y} * 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{568,29}{35} = 16,24\%$$

Berdasarkan pengujian model diatas untuk Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit dapat dilihat bahwa hasil MAPE atau Tingkat Errornya adalah yaitu 16,24% atau tingkat akurasinya sebesar 83,76%.

5.2 Pembahasan Sistem

5.2.1 Instalasi Sistem

Langkah-langkah dalam menginstall program :

- Pilih File Setup



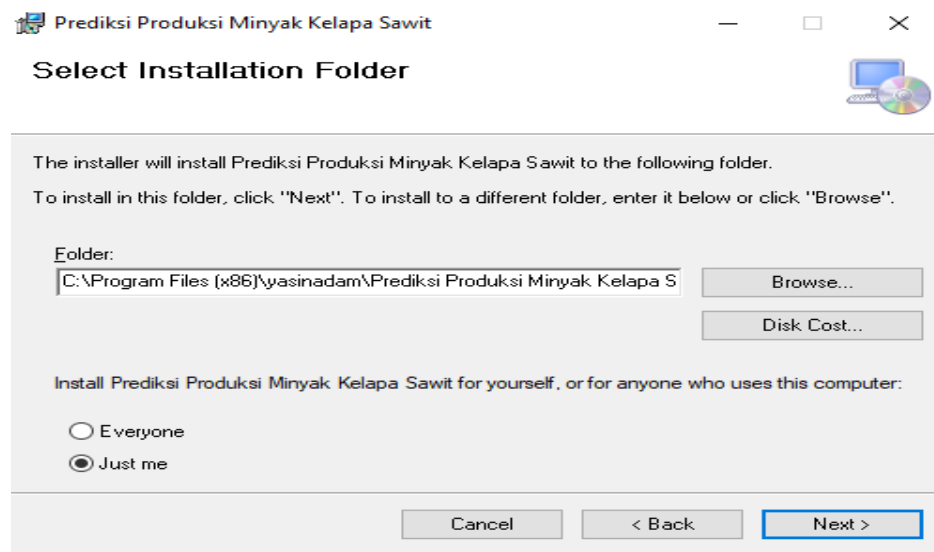
Gambar 5. 1 File Instalasi

- Muncul tampilan selamat datang pada Setup Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit



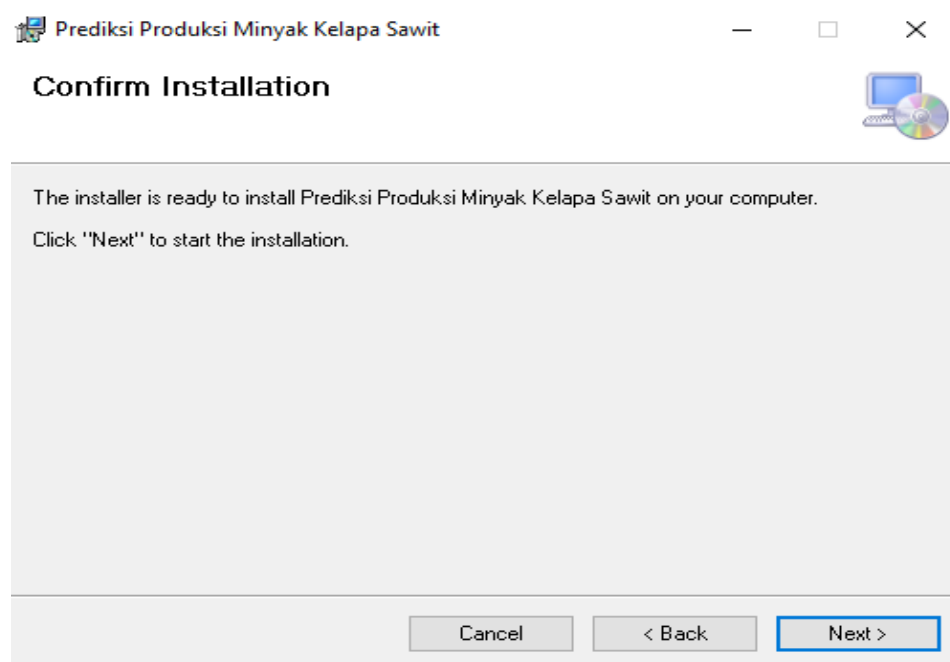
Tabel 4. 17 Selamat datang di Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit

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



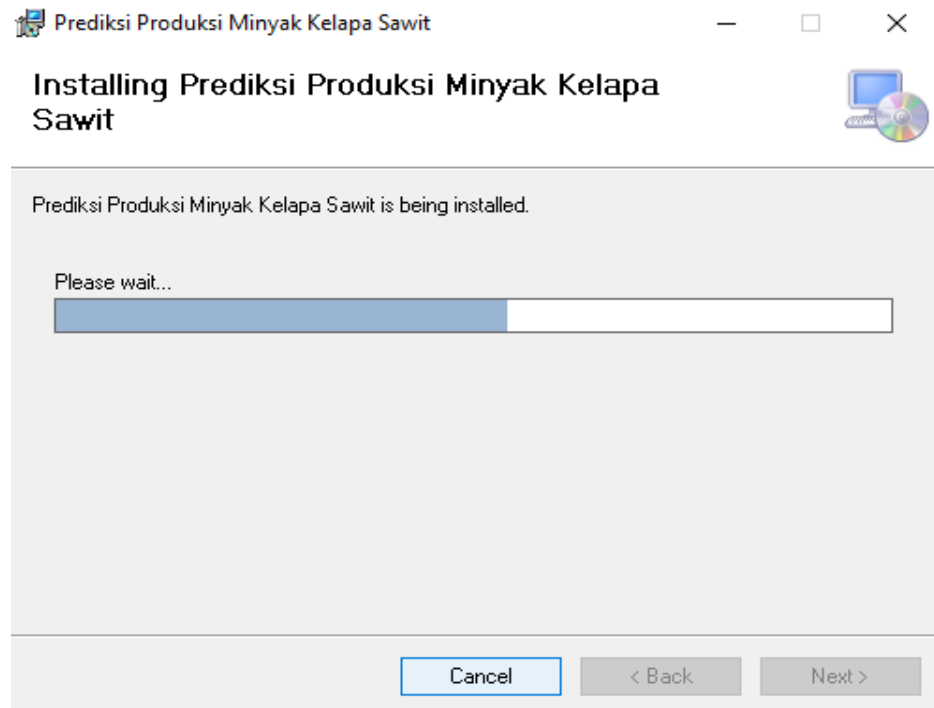
Gambar 5. 2 Kotak Dialog pemilihan directory

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



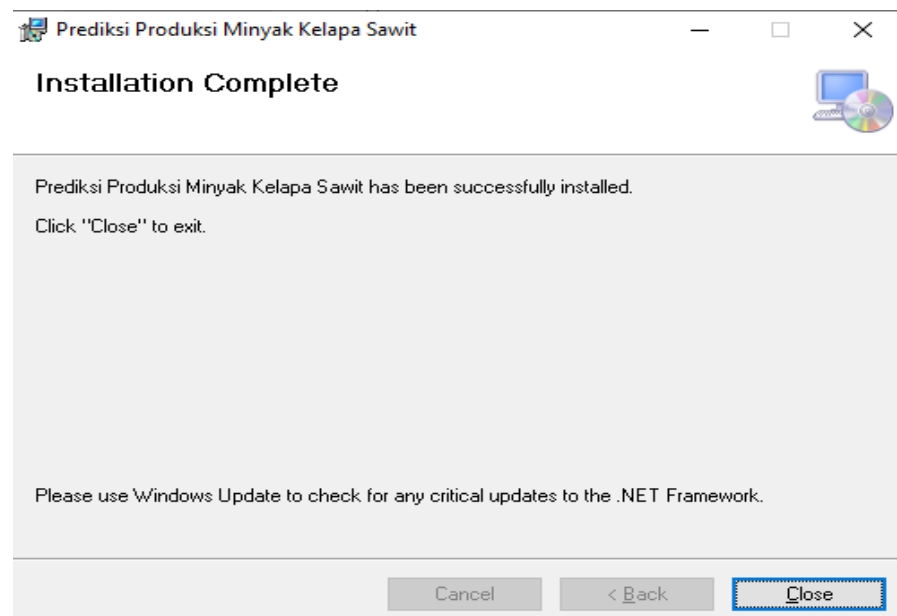
Gambar 5. 3 Kotak dialog konfirmasi instalasi

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



Gambar 5. 4 Proses Instalasi

- Proses instalasi berjalan kurang lebih 10 menit, kemudian muncul kotak dialog instalasi sukses



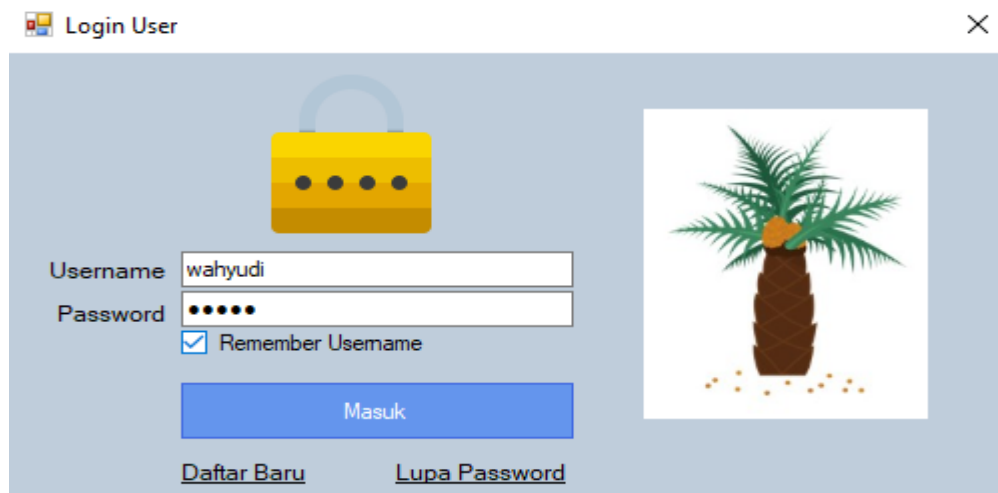
Gambar 5. 5 Tampilan Akhir proses instalasi selesai

5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem

Setelah proses instalasi selesai dilakukan, maka untuk menjalankan program cukup dengan melakukan doble klik ikon Aplikasi Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit pada bagian Desktop.

5.2.2.1 Tampilan Halaman Login

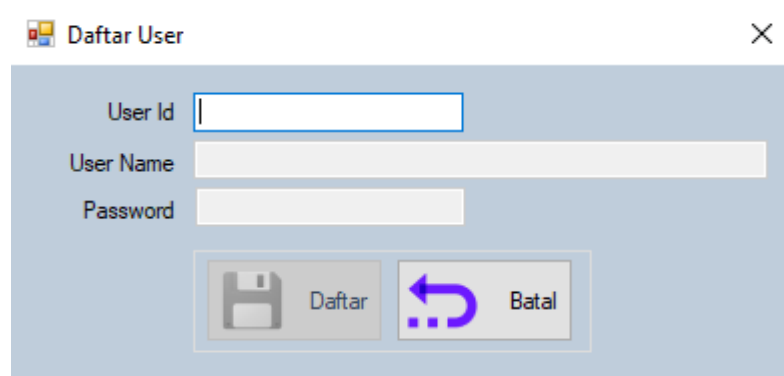
1. Halaman Login



Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Login

Pada tampilan halaman login ini, user bisa membuat Username dan Password untuk masuk ke halaman depan Aplikasi Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit .Apabila salah menginput User dan Password maka akan tampil peringatan kesalahan input User Id dan Password pada layar,kemudian ulangi lagi.

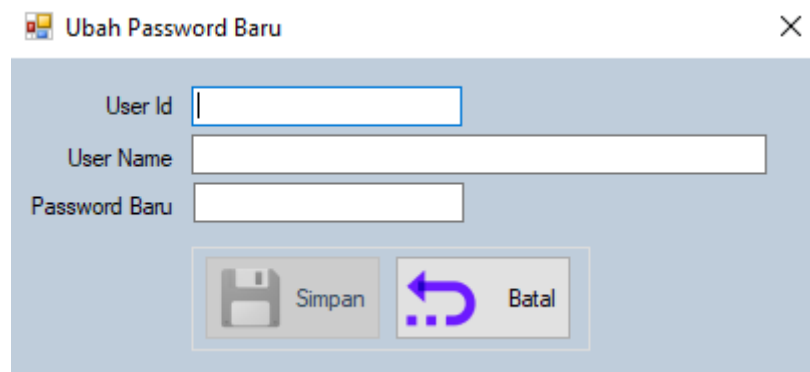
2. daftar user baru



The screenshot shows a window titled "Daftar User" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are three input fields: "User Id" (a small text box), "User Name" (a long text box), and "Password" (a medium text box). Below these fields, there are two buttons: "Daftar" (with a floppy disk icon) and "Batal" (with a red circular arrow icon).

Gambar 5. 7 Tampilan daftar user baru

3. Ubah password baru



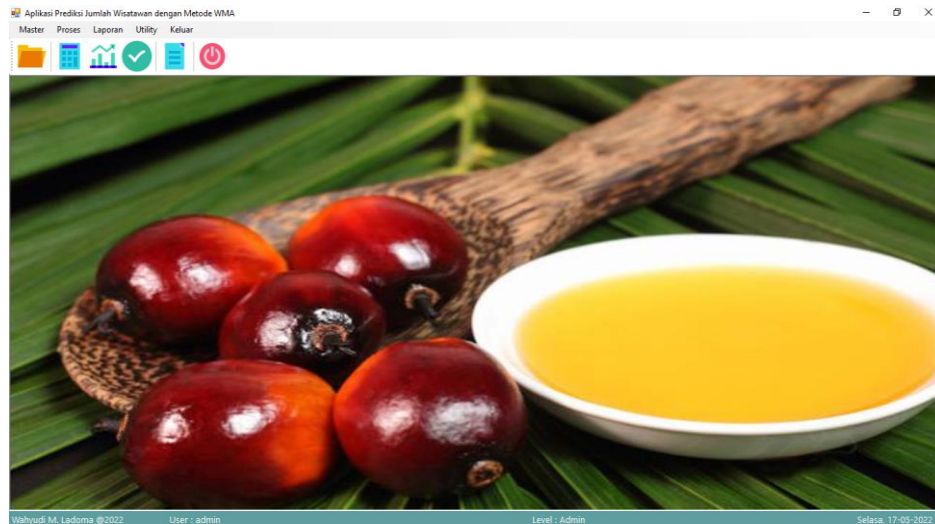
The screenshot shows a window titled "Ubah Password Baru" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are three input fields: "User Id" (a small text box), "User Name" (a long text box), and "Password Baru" (a medium text box). Below these fields, there are two buttons: "Simpan" (with a floppy disk icon) and "Batal" (with a red circular arrow icon).

Gambar 5. 8 Tampilan ubah password

Form ini digunakan untuk Ubah Password data user. Untuk mengubah Password, lalu isi User Id, User Name, Password Baru. Maka klik Simpan untuk menyimpan dalam sistem, kemudian keluar dari form maka klik tombol batal.

5.2.2.2 Tampilan Halaman Menu Utama

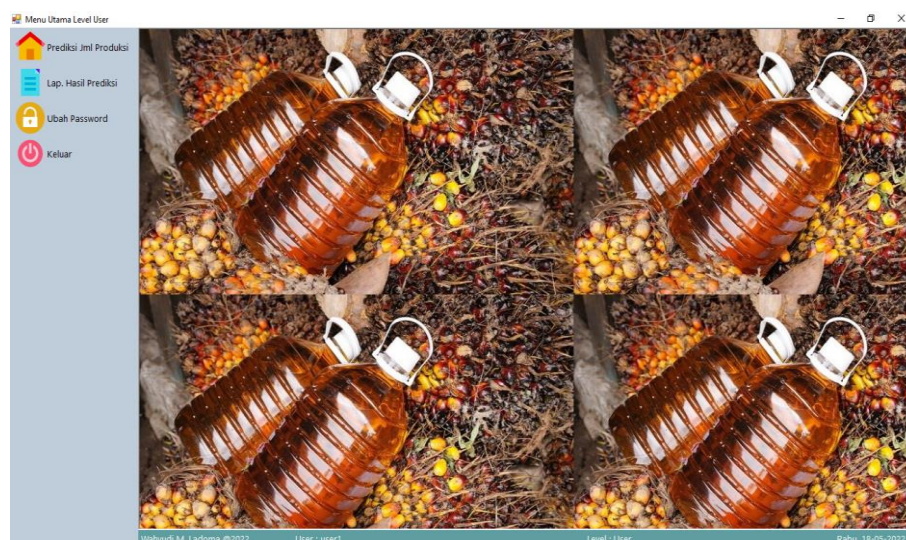
1. Menu Utama



Gambar 5. 9 Menu Utama untuk Admin

Halaman ini menampilkan seluruh menu utama terdapat pada Prediksi Harga Cabai dengan metode *Exponential Moving Average (EMA)*. Dalam from menu dapat menginput semua data menu diatas terdiri dari master proses laporan utility dan keluar Selanjutnya adalah sebagai berikut

2. Menu Utama User

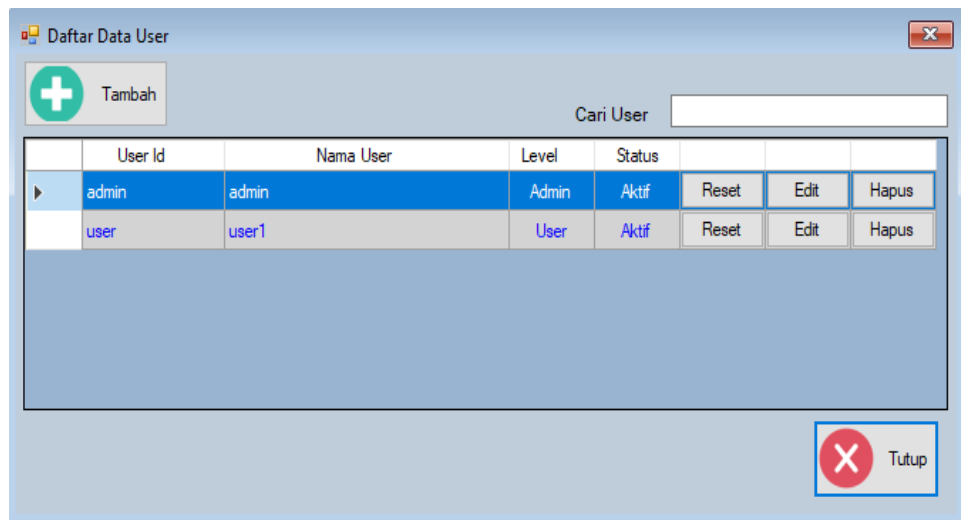


Gambar 5. 10 Menu utama untuk User

Menu diatas adalah menu tampilan untuk user terdiri dari Prediksi jumlah penjualan laporan hasil prediksi ubah password dan keluar.

5.2.2.3 Tampilan Menu Master

1. Data user

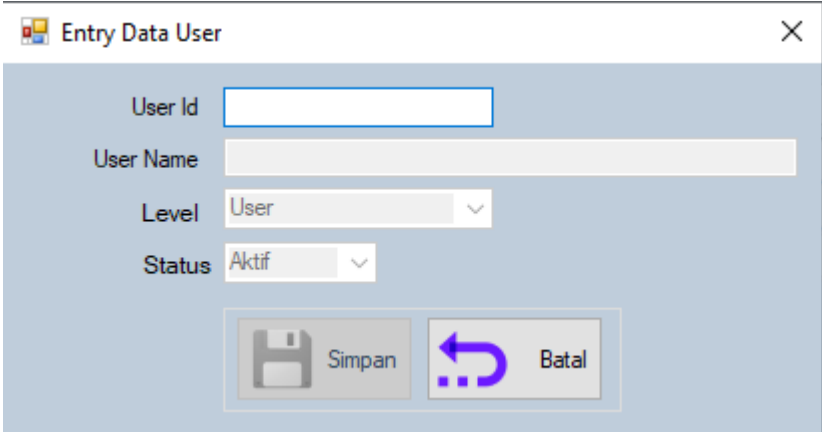


	User Id	Nama User	Level	Status			
▶	admin	admin	Admin	Aktif	Reset	Edit	Hapus
	user	user1	User	Aktif	Reset	Edit	Hapus

Gambar 5. 11 Tampilan Data User

Form ini digunakan untuk melihat daftar data user yang tersimpan untuk mencari user klik cari user, Menambah user klik tambah apabila ingin reset mengedit, atau menghapus user yang sudah terinput kedalam maka lakukan klik pada data kemudian klik tombol yang diinginkan telah tersedia dalam form. Untuk keluar dari form maka klik tombol tutup.

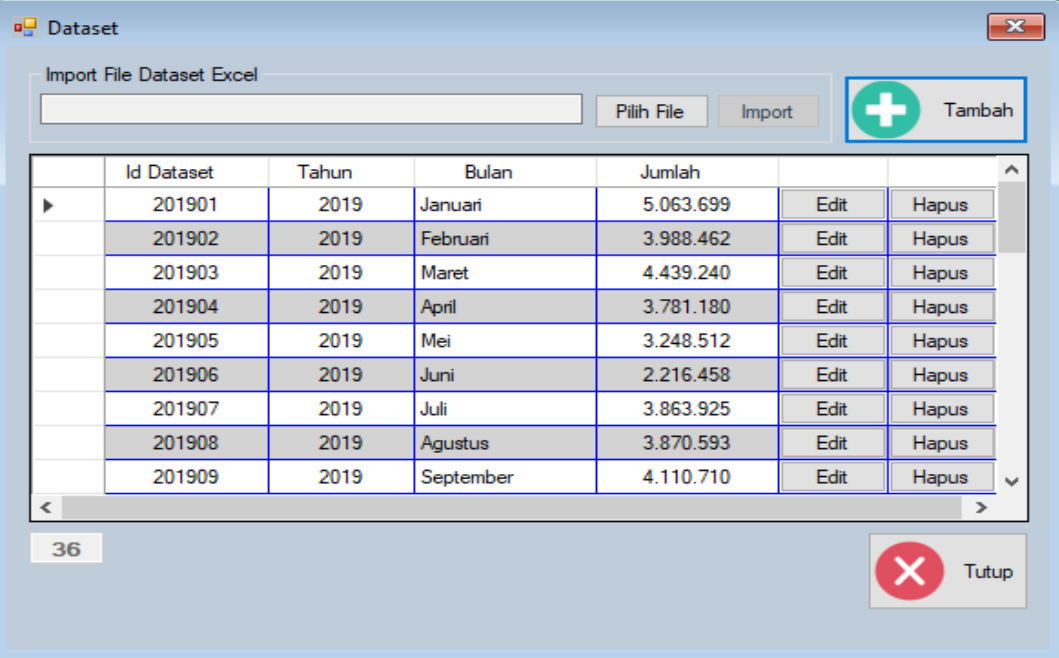
2. Entry data user



Gambar 5. 12 Tampilan Entry Data User

Form diatas digunakan untuk menambahkan daftar user baru. Untuk menginput data user maka isi User Id, User Name, Password, Level, dan Status lalu klik simpan untuk menyimpan, untuk keluar dari form maka klik tombol batal.

3. Dataset

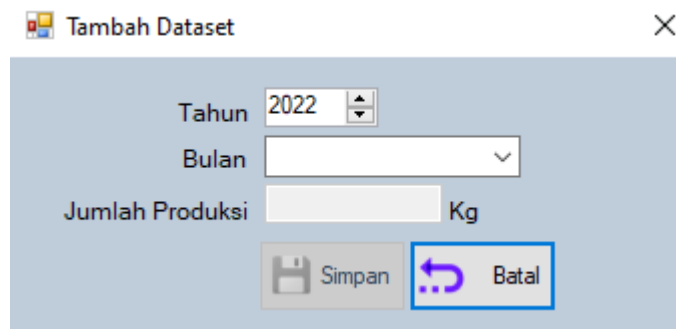


	Id Dataset	Tahun	Bulan	Jumlah	Edit	Hapus
▶	201901	2019	Januari	5.063.699	Edit	Hapus
	201902	2019	Februari	3.988.462	Edit	Hapus
	201903	2019	Maret	4.439.240	Edit	Hapus
	201904	2019	April	3.781.180	Edit	Hapus
	201905	2019	Mei	3.248.512	Edit	Hapus
	201906	2019	Juni	2.216.458	Edit	Hapus
	201907	2019	Juli	3.863.925	Edit	Hapus
	201908	2019	Agustus	3.870.593	Edit	Hapus
	201909	2019	September	4.110.710	Edit	Hapus

Gambar 5. 13 Tampilan Dataset

Form ini digunakan untuk menginput dan menampilkan dataset. Untuk menginput dataset langsung dari file Excel klik tombol pilih File, kemudian Import. Untuk melakukan edit data klik tombol edit pada baris yang diinginkan untuk keluar dari form maka klik tombol tutup.

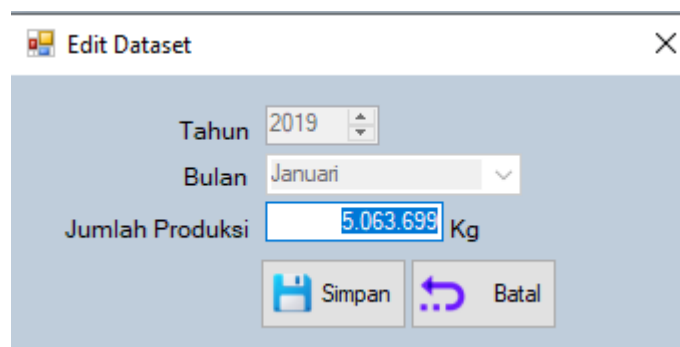
4. Entry Dataset



Gambar 5. 14 Tampilan Entry Dataset

Form ini digunakan untuk menambahkan dataset penjualan Untuk menginput pilih tahun bulan dan harga cabai Kemudian klik simpan untuk menyimpan untuk keluar dari form maka klik tombol Batal.

5. Edit Dataset

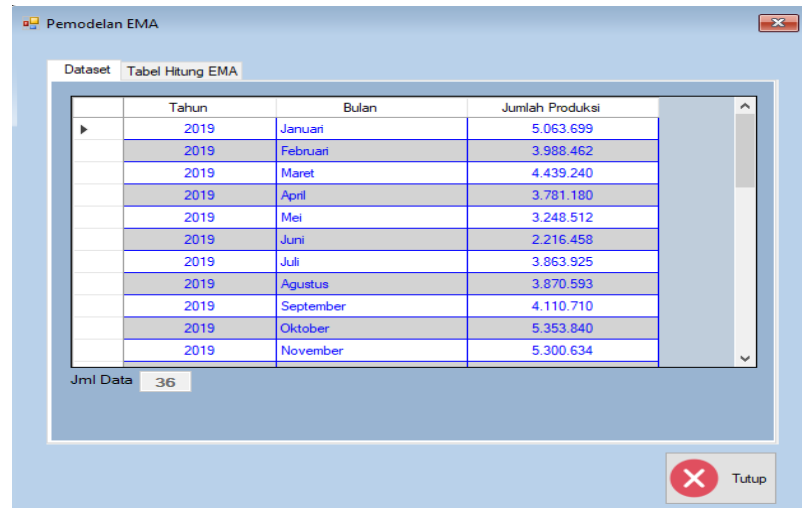


Gambar 5. 15 Tampilan Edit Dataset

Form ini digunakan untuk mengedit dataset penjualan Untuk menginput pilih tahun bulan dan harga cabai Kemudian klik simpan untuk menyimpan untuk keluar dari form maka klik tombol Batal.

5.2.2.4 Tampilan Menu Proses

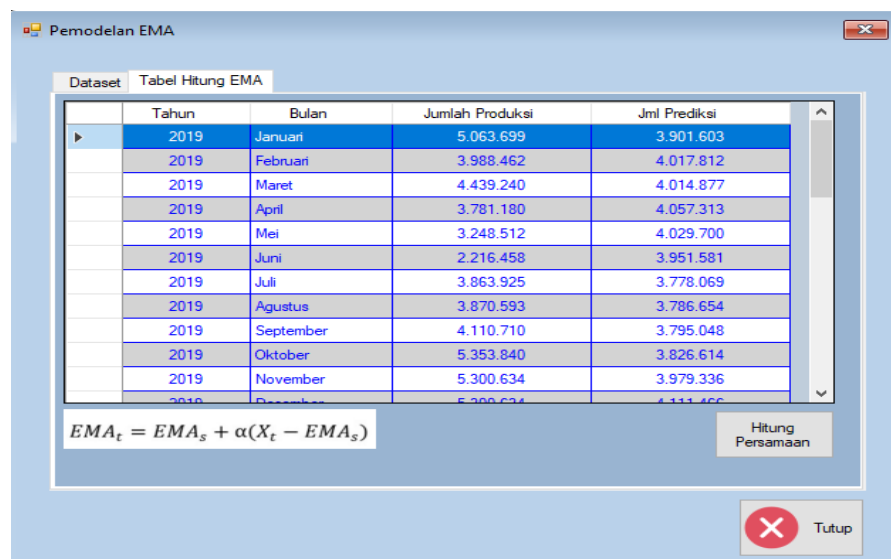
1. Pemodelan *Exponential Moving Average* Dataset



Gambar 5. 16 Proses Dataset

Form diatas melakukan pemodelan metode lalu klik dataset yang ingin kita lihat Kemudian keluar dari form klik tombol tutup.

2. Tabel Hitung EMA



Gambar 5. 17 Tabel Hitung EMA

Form diatas melakukan hitung pemodelan EMA dalam baris kolom terlihat nilai Hitungan persamaan. untuk keluar dari form maka klik tombol tutup.

3. Proses Hitung Akurasi

Hitung Kesalahan Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
▶	2019	Februari	3.988.462	4.017.812	0,74
	2019	Maret	4.439.240	4.014.877	9,56
	2019	April	3.781.180	4.057.313	7,3
	2019	Mei	3.248.512	4.029.700	24,05
	2019	Juni	2.216.458	3.951.581	78,28
	2019	Juli	3.863.925	3.778.069	2,22
	2019	Agustus	3.870.593	3.786.654	2,17
	2019	September	4.110.710	3.795.048	7,68
	2019	Oktober	5.353.840	3.826.614	28,53
	2019	November	5.300.634	3.979.336	24,93
	2019	Desember	5.300.634	4.111.466	22,43
	2020	Januari	4.222.170	4.230.383	0,19
	2020	Februari	4.364.310	4.229.562	3,09
	2020	Maret	4.253.750	4.243.037	0,25

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n}$$
 16,24%

Hitung MAPE
 X
 Tutup

Gambar 5. 18 Proses Hitung Akurasi

Form ini digunakan untuk menghitung tingkat error dengan menggunakan metode MAPE, klik hitung MAPE, kemudian akan ditampilkan hasil perhitungan errornya. untuk keluar dari form maka klik tombol tutup

4. Proses Prediksi

Proses Prediksi Jumlah Produksi Minyak Kelapa Sawit

Prediksi Hasil Prediksi

Prediksi

Bulan Januari 2022

Prediksi Jml Produksi 3.688.652 Kg

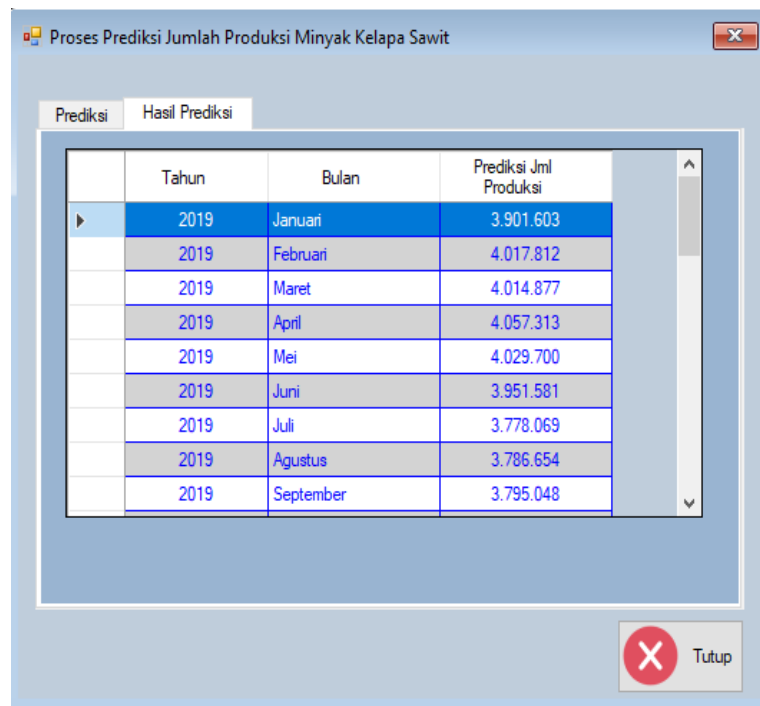
Prediksi

Tutup

Gambar 5. 19 Proses Prediksi

Form ini digunakan untuk melakukan prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit ,lalu pilih bulan,tahun. Kemudian klik tombol prediksi untuk melihat hasil.

5. Tabel Hasil Prediksi



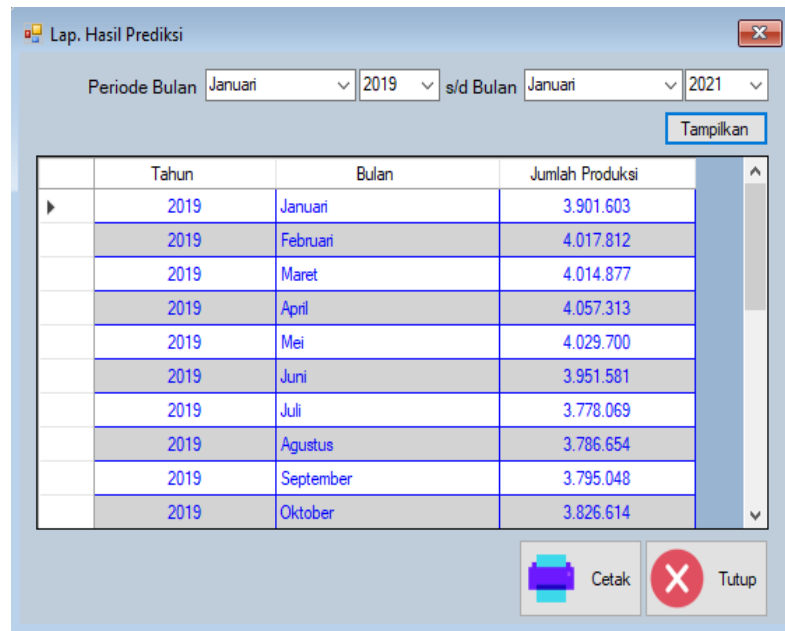
	Tahun	Bulan	Prediksi Jml Produksi
►	2019	Januari	3.901.603
	2019	Februari	4.017.812
	2019	Maret	4.014.877
	2019	April	4.057.313
	2019	Mei	4.029.700
	2019	Juni	3.951.581
	2019	Juli	3.778.069
	2019	Agustus	3.786.654
	2019	September	3.795.048

Gambar 5. 20 Tabel Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk melihat semua hasil prediksi lalu klik tombol tutup jika selesai.

5.2.2.4 Tampilan Menu Laporan

1. Laporan Hasil Prediksi



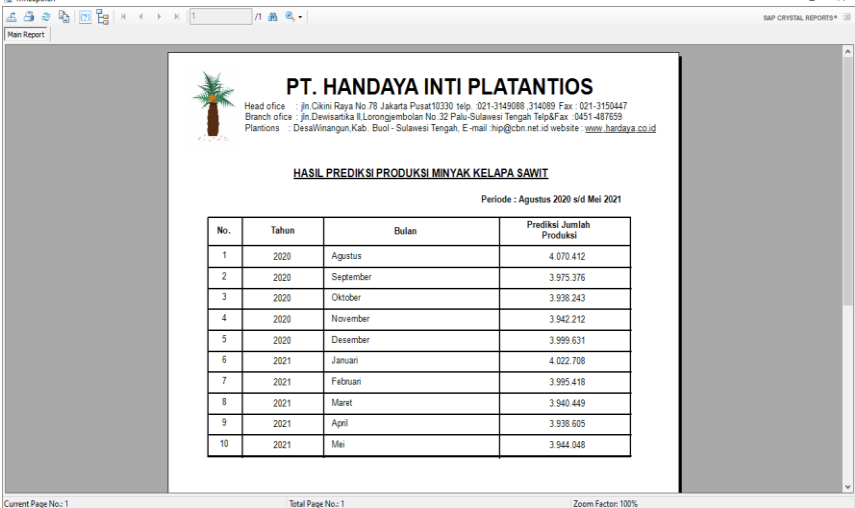
The screenshot shows a software window titled "Lap. Hasil Prediksi". At the top, there are two dropdown menus for "Periode Bulan" (set to "Januari") and "2019", followed by "s/d Bulan" (set to "Januari") and "2021". A "Tampilkan" button is to the right. Below this is a table with three columns: "Tahun", "Bulan", and "Jumlah Produksi". The table lists data for the year 2019 across the months of January to October. At the bottom right, there are two buttons: "Cetak" (with a printer icon) and "Tutup" (with a red 'X' icon).

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi
2019	Januari	3.901.603
2019	Februari	4.017.812
2019	Maret	4.014.877
2019	April	4.057.313
2019	Mei	4.029.700
2019	Juni	3.951.581
2019	Juli	3.778.069
2019	Agustus	3.786.654
2019	September	3.795.048
2019	Oktober	3.826.614

Gambar 5. 21 Laporan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk menampilkan laporan hasil prediksi, untuk mencetak pilih periode bulan yang diinginkan misalnya periode 2019 sampai dengan 2021, kemudian klik tombol Tampilkan, kemudian klik tombol Cetak untuk melihat hasilnya di Layar atau ke Printer.

2. Tampilan Laporan Hasil



PT. HANDAYA INTI PLATANTIOS
 Head office : Jln Cikini Raya No.78 Jakarta Pusat 10330 Telp: 021-3149098-314089 Fax: 021-3150447
 Branch office : Jln Dewisartika II Lorong Gambolan No.32 Palu-Sulawesi Tengah Telp&Fax: 0451-487659
 Plantations : Desa Winangun Kab. Buol - Sulawesi Tengah, E-mail: htp@cbn.net.id website: www.handaya.co.id

HASIL PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT
 Periode : Agustus 2020 s/d Mei 2021

No.	Tahun	Bulan	Prediksi Jumlah Produksi
1	2020	Agustus	4.070.412
2	2020	September	3.975.376
3	2020	Oktober	3.938.243
4	2020	November	3.942.212
5	2020	Desember	3.999.631
6	2021	Januari	4.022.708
7	2021	Februari	3.995.418
8	2021	Maret	3.940.449
9	2021	April	3.938.605
10	2021	Mei	3.944.048

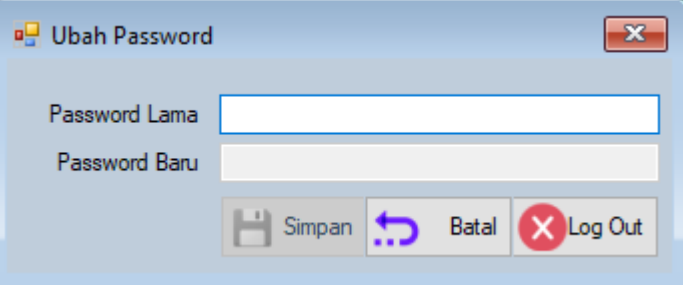
Current Page No.: 1 Total Page No.: 1 Zoom Factor: 100%

Gambar 5. 22 Laporan Hasil Prediksi

From ini digunakan untuk menampilkan laporan hasil prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit.

5.2.2.5 Tampilan Menu Utility

1. Ubah Password



Ubah Password

Password Lama

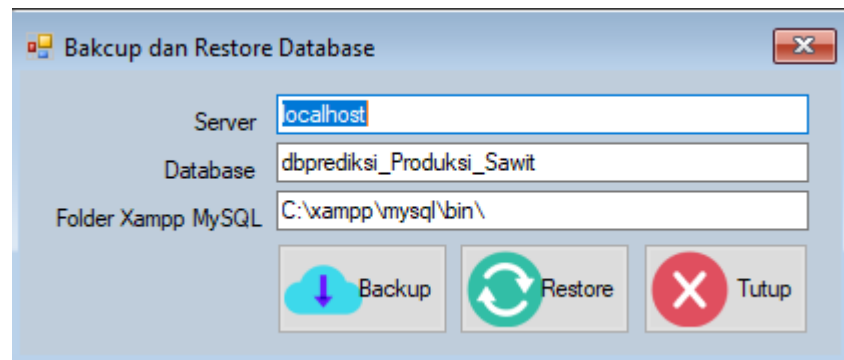
Password Baru

Simpan Batal Log Out

Gambar 5. 23 Ubah Password

Form ini digunakan untuk mengubah password, untuk menginput masukan password lama, kemudian password baru, klik simpan untuk menyimpannya. Jika ingin mencoba password yang baru diganti, klik log out, kemudian masuk dari halaman login. Untuk keluar dari form klik tombol batal.

2. Backup Rrestore



Gambar 5. 24 Backup Rrestore

Form ini digunakan untuk membackup atau merestore data. untuk keluar dari form maka klik tombol tutup.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan program untuk prediksi produksi minyak kelapa sawit menggunakan metode *Exponential Moving Average* (EMA) Pada PT. Hardaya Inti Plantations, maka pada akhir laporan penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa :

1. Peneliti dapat mengetahui cara prediksi produksi minyak kelapa sawit menggunakan metode EMA Pada Pt. Hardaya Inti plantations.
2. Peneliti juga dapat mengetahui hasil penerapan metode EMA dalam membangun sistem Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit dengan mendapatkan hasil Error sebesar 16,24%. dengan nilai Akurasi sebesar 83,76% Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi produksi minyak kelapa sawit.

6.2. Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat.
2. Dapat dikembangkan dengan menambah beberapa variabel untuk prediksi hasil produksi Minyak Kelapa Sawit dengan metode EMA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alatas, “Trend Produksi dan Ekspor Minyak Sawit (CPO) Indonesia,” *Agrar. J. Agribus. Rural Dev. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 114–124, 2015, doi: 10.18196/agr.1215.
- [2] R. Wulanningrum, “PREDIKSI PRESTASI SISWA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA CART,” 2017.
- [3] S. Hansun, “Penerapan WEMA dalam Peramalan Data IHSG,” *J. Ultim.*, vol. 5, no. 2, pp. 63–66, 2013, doi: 10.31937/ti.v5i2.323.
- [4] W. Salmi, “PENERAPAN METODE EXPONENTIAL MOVING AVERAGE PADA PERAMALAN PENGGUNAAN AIR DI PDAM KOTA GORONTALO,” vol. 1, no. Juwairiah 2009, pp. 1–12, 2020.
- [5] R. Rachman, “Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3309.
- [6] H. Prapcoyo, “PERAMALAN JUMLAH MAHASISWA MENGGUNAKAN MOVING AVERAGE,” vol. 15, no. 01, pp. 66–75, 2018.
- [7] Sartika, R. A. D. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Proses Menggoreng (*Deep Frying*) terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. *MAKARA SAINS* 13(1):23-28.
- [8] Andoko, Agus dan Widodoro. 2013. “*Berkebun Kelapa Sawit “Si Emas Cair”*”. AgroMedia Pustaka. Jakarta
- [9] Berry, Michael J.A dan Linoff, Gordon S. 2004. *Data Mining Techniques For Marketing, Sales, Customer Relationship Management Second Edition*. United States of America: Wiley Publishing, Inc.
- [10] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [11] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [12] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [13] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [14] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.
- [15] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.

- [16] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [17] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [18] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
- [19] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. *Kuliah Umum Ilmu Komputer*. Jakarta.
- [20] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [21] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.



PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS

Head Office : Jl. Cikini Raya No. 78 Jakarta Pusat 10330 Telp. : 021 - 3149088, 314089 Fax. : 021 - 3150447
Branch Office : Jl. Dewi Sartika II, Lorong Jembolan No. 32, Pulu - Sulawesi Tengah Telp&Fax : 0451 - 487659
Plantations : Desa Winangun, Kab. Buol - Sulawesi Tengah, E-mail : hip@cbn.net.id Website : www.hardaya.co.id

Kebun Modo, 4 Februari 2022

Nomor : 066/HIP/IP/II/2022
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat (LPPM) -STIE Mujahidin
Tolitoli
Di -
Tempat

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) -STIE Mujahidin Tolitoli Nomor : 008/STIE-LPPM/I/2022 Tanggal, 27 Januari 2022 yang kami terima tanggal, 31 Januari 2022, dengan ini disampaikan bahwa :

1. Perusahaan memberi izin bagi mahasiswa yang akan melaksanakan kegiatan penelitian selama 1 (Satu) minggu terhitung sejak tanggal, 7 Februari sampai dengan 13 Februari 2022.
2. Selama melaksanakan penelitian diwajibkan menjalankan protokol kesehatan.
3. Mahasiswa tersebut harus menyediakan dokumen, yaitu:
 - a. Surat Keterangan Bebas Covid-19 (Rapid Test).
 - b. Surat Keterangan yang menyatakan berjanji untuk menggunakan data penelitian sebagai bahan akademik (skripsi) dan tidak dipublikasikan ke instansi lain manapun dan siapapun selain akademik kampus, ditandatangani di atas meterai 10.000.-
 - c. Foto copy KTP 1 lembar.
 - d. Foto Kartu vaksin 1 dan 2 1 lembar.
 - e. Dokumen tersebut dimasukkan dalam map plastik sealheacter berwarna biru.

Demikian disampaikan terima kasih.

PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS

PT. HARDAYA INTI PLANTATIONS


WARSITO
Act. Manager HRGA

CODING PROGRAM

From Login

```
Imports System.Data.Odbc
Public Class frmLogin
    Dim cPassLogin, cStatusUser As String
    Private Sub frmLogin_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles Me.KeyPress
        If Asc(e.KeyChar) = Keys.Enter Then
            SendKeys.Send("{tab}")
        End If
    End Sub

    Private Sub frmLogin_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        Call Koneksi()
        txtUser.Text = GetSetting("Prediksi_Produksi_MKS", "Data", "User",
"" )
        txtPass.Text = GetSetting("Prediksi_Produksi_MKS", "Data", "Pass",
"" )
        txtPass.UseSystemPasswordChar = True

    End Sub

    Sub cekPassword()
        ' On Error Resume Next
        cPassLogin = SHA256(txtPass.Text)
        cmd = New OdbcCommand("Select * from tbuser where nama_user='" &
txtUser.Text & "' and password='" & cPassLogin & "'", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()
        If rd.HasRows Then
            cLevelUser = rd.Item("level")
            cUserId = rd.Item("user_id")
            cNamaUser = rd.Item("nama_user")
            cStatusUser = rd.Item("status")

            If cStatusUser = "Aktif" Then

                Me.Visible = False
                If cLevelUser = "Admin" Then
                    frmMenuAdmin.Show()
                    frmMenuAdmin.tssCopyRight.Text = "Wahyudi M. Ladoma
@2022"

                    frmMenuAdmin.tssUser.Text = "User : " + cNamaUser
                    frmMenuAdmin.tssLevel.Text = "Level : " + cLevelUser
                    frmMenuAdmin.tsswaktu.Text = Format(Now, "dddd, dd-MM-
yyyy")

                    frmMenuAdmin.tssUser.Width = 200
```

```

        frmMenuAdmin.tssLevel.Width = 75
    ElseIf cLevelUser = "User" Then
        frmMenuUser.Show()
        frmMenuUser.tssCopyRight.Text = "Wahyudi M. Ladoma
@2022"

        frmMenuUser.tssUser.Text = "User : " + cNamaUser
        frmMenuUser.tssLevel.Text = "Level : " + cLevelUser
        frmMenuUser.tsswaktu.Text = Format(Now, "dddd, dd-MM-
yyyy")

        frmMenuUser.tssUser.Width = 200
        frmMenuUser.tssLevel.Width = 75
    End If
Else
    MsgBox("Maaf..., Status Anda Tidak Aktif, Hubungi Admin
...", MsgBoxStyle.Critical, "Perhatian...!")
    End If
Else
    MsgBox("Maaf..., Username atau Password Salah ...",
MsgBoxStyle.Critical + vbOKOnly, "Perhatian...!")
    txtUser.Focus()
    Exit Sub
End If
End Sub

Private Sub txtPass_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles txtPass.KeyPress
    If e.KeyChar = Chr(13) Then
        If Len(txtPass.Text) = 0 Then
            txtPass.Focus()
            Exit Sub
        Else
            btnOk_Click(sender, e)
        End If
    End If
End Sub

Private Sub txtUser_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles txtUser.KeyPress
    If e.KeyChar = Chr(13) Then
        If Len(txtUser.Text) <= 1 Then
            txtUser.Focus()
            Exit Sub
        End If
    End If
    If Char.IsLetterOrDigit(e.KeyChar) = False Then
        If e.KeyChar = CChar(ChrW(Keys.Back)) Or _
e.KeyChar = CChar(ChrW(Keys.Space)) Then
            e.Handled = False
        Else
            e.Handled = True
        End If
    End If
End Sub

End Sub

```

```

        Private Sub txtUser_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles txtUser.TextChanged
            txtUser.Text = StripNonAlphaNum(txtUser.Text)
        End Sub

        Private Sub btnOk_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnMasuk.Click
            Call cekPassword()
            If chkRemember.Checked = True Then
                SaveSetting("Prediksi_Produksi_MKS", "Data", "User",
Trim(txtUser.Text))
                SaveSetting("Prediksi_Produksi_MKS", "Data", "Pass",
Trim(txtPass.Text))
            End If

        End Sub

        Private Sub LinkLupaPassword_LinkClicked(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs) Handles
LinkLupaPassword.LinkClicked
            frmLupaPassword.Show(Me)
        End Sub

        Private Sub LinkDaftar_LinkClicked(ByVal sender As System.Object, ByVal
e As System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs) Handles
LinkDaftar.LinkClicked
            frmDaftarUser.Show(Me)
        End Sub
    End Class

```

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
        Me.Text = "Aplikasi Prediksi Jumlah Wisatawan dengan Metode WMA"
    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 mnDataUser_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnDataUser.Click
        frmListUser.Show()
        frmListUser.MdiParent = Me
    End Sub

    Private Sub mnDataset_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnDataset.Click
        frmListDataset.Show()
        frmListDataset.MdiParent = Me
    End Sub

    Private Sub btnDataSet_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnDataSet.Click
        mnDataset_Click(sender, e)
    End Sub

    Private Sub mnBackupRestoreDB_Click(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles mnBackupRestoreDB.Click
        FrmBakcupRestore.Show()
        FrmBakcupRestore.MdiParent = Me
    End Sub

    Private Sub mnUbahPassword_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles mnUbahPassword.Click
        frmUbahPassword.Show()
        frmUbahPassword.MdiParent = Me
    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..?",
"Konfirmasi", _
                        MessageBoxButtons.YesNo) =
Windows.Forms.DialogResult.Yes Then
            Conn.Close()
        End
    End If
End Sub
```

```

        Private Sub mnPemodelan_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnPemodelan.Click
            frmPemodelan_EMA.Show()
            frmPemodelan_EMA.MdiParent = Me
        End Sub

        Private Sub mnAkurasi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles mnAkurasi.Click
            frmHitungAkurasi.Show()
            frmHitungAkurasi.MdiParent = Me
        End Sub

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

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

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

        Private Sub btnAkurasi_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnAkurasi.Click
            frmHitungAkurasi.Show()
            frmHitungAkurasi.MdiParent = Me
        End Sub

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

        Private Sub btnLapHasilPrediksi_Click(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles btnLapHasilPrediksi.Click
            frmLapHasilPrediksi.Show()
            frmLapHasilPrediksi.MdiParent = Me
        End Sub

End Class

```

OUTPUT PROGRAM



PT. HANDAYA INTI PLATANTIOS

Head office : Jln. Cikini Raya No.78 Jakarta Pusat 10330 telp. :021-3149088 ,314089 Fax : 021-3150447
Branch office : Jln. Dewisartika II, Lorongjembolan No.32 Palu-Sulawesi Tengah Telp&Fax : 0451-487659
Plantions : Desa Winangun, Kab. Buol - Sulawesi Tengah, E-mail : hip@cbn.net.id website : www.hardaya.co.id

HASIL PREDIKSI PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT

Periode : Januari 2021 s/d Januari 2022

No.	Tahun	Bulan	Prediksi Jumlah Produksi
1	2021	January	4,022,708
2	2021	February	3,995,418
3	2021	March	3,940,449
4	2021	April	3,938,605
5	2021	May	3,944,048
6	2021	June	3,768,901
7	2021	July	3,816,496
8	2021	August	3,754,563
9	2021	September	3,659,574
10	2021	October	3,616,060
11	2021	November	3,608,016
12	2021	December	3,628,457

RIWAYAT HIDUP



Nama : Mahyudi M. Ladoma
Nim : T3118035
Tempat Tanggal Lahir : Buol, 19 juni 2000
Agama : Islam
Email : mahyudiladoma52@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2012, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Biau
Kecamatan Biau, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
2. Tahun 2015, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Pertama Negeri
2 Biau, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
3. Tahun 2018, Menyelesaikan Pendidikan Di Smk Negeri 1 Biau, Kecamatan
Biau Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah
4. Tahun 2018, Telah di terima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta
Universitas Ichsan Gorontalo.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 036/Perpustakaan-Fikom/V/2022

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Mahyudi M. Ladoma
No. Induk : T3118035
No. Anggota : M202240

Terhitung mulai hari, tanggal : Senin, 30 Mei 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 30 Mei 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**

Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

PAPER NAME

skripsi_T3118035_Mahyudi M Ladoma.docx

AUTHOR

T3118035 Mahyudi M. Ladoma mahyudiladoma52@gmail.com

WORD COUNT

10805 Words

CHARACTER COUNT

66289 Characters

PAGE COUNT

94 Pages

FILE SIZE

4.4MB

SUBMISSION DATE

May 30, 2022 3:11 PM GMT+8

REPORT DATE

May 30, 2022 3:14 PM GMT+8

● 20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 20% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)

● 20% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 20% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	ejurnal.ung.ac.id Internet	4%
2	scribd.com Internet	4%
3	andi.ddns.net Internet	2%
4	eprints.umm.ac.id Internet	2%
5	coursehero.com Internet	1%
6	repository.ub.ac.id Internet	<1%
7	documents.mx Internet	<1%
8	sinta.unud.ac.id Internet	<1%

9	es.scribd.com	<1%
	Internet	
10	cosphijournal.unisan.ac.id	<1%
	Internet	
11	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-17	<1%
	Submitted works	
12	123dok.com	<1%
	Internet	
13	dspace.uii.ac.id	<1%
	Internet	
14	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16	<1%
	Submitted works	
15	retnosorayajuanda.wordpress.com	<1%
	Internet	
16	repository.unimus.ac.id	<1%
	Internet	
17	eprints.polsri.ac.id	<1%
	Internet	
18	researchgate.net	<1%
	Internet	
19	simaalways.wordpress.com	<1%
	Internet	
20	docplayer.info	<1%
	Internet	