

**PREDIKSI PENJUALAN KOMODITI SAYURAN
DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST
SQUARE**

(Studi Kasus: UD. Jero)

Oleh

ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN

T3119084

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN KOMODITI SAYURAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST SQUARE (Studi Kasus: UD. Jero)

Oleh
ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN
T3119084

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana
program Studi Teknik Informatika ini
telah disetujui oleh tim pembimbing

Gorontalo, Juni 2024

Pembimbing I


Husdi, M.Kom
NIDN. 0907108701

Pembimbing II


Ir. Misrawaty A. Puspa, M.Kom
NIDN. 0907048603

PENGESAHAN SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN KOMODITI SAYURAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST SQUARE (Studi Kasus: UD. Jero)

Oleh

ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN

T3119084

Diperiksa oleh Panitia ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji
Rezqiwati Ishak, M.Kom
2. Anggota
Maryam Hasan, M.Kom
3. Anggota
Syarifah F. Ramadhani, S.Pd M.Kom
4. Pembimbing I
Husdi, M.Kom
5. Pembimbing II
Ir. Misrawaty A. Puspa, M.Kom

.....
.....
.....
.....
.....

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi



PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan 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, 2024

Yang Membuat pernyataan



Ananda D. Mokodongan

ABSTRACT

ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN. T3119084. VEGETABLE COMMODITY SALES PREDICTION USING THE LEAST SQUARE ALGORITHM (Case Study: UD. Jero)

This research aims to apply the Least Square Algorithm in predicting the monthly sales volume of vegetables based on each commodity at UD.Jero. Using this method, celery, potatoes, carrots, chili, and tomatoes are tested. The results show reasonable predictions for celery, potatoes, carrots, and chili with MAPEs of 41.217%, 46.933%, 35.137%, and 22.372% respectively, while tomato sales show good results with a MAPE of 11.446%. Thus, the Least Square Algorithm can be considered an effective method in predicting vegetable commodity sales, although the quality of predictions varies depending on the commodity type. This research provides important insights for stakeholders in the agricultural industry to understand sales patterns and prepare strategies based on accurate predictions.

Keywords: Sales Prediction, Vegetable Commodities, Least Square Algorithm, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), UD.Jero.

Keyword: Sales Prediction, Vegetable Commodities, Least Square Algorithm, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), UD.Jero.

ABSTRAK

ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN. T3119084. PREDIKSI PENJUALAN KOMODITI SAYURAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST SQUARE (Studi Kasus: UD. Jero)

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Algoritma Least Square dalam memprediksi jumlah penjualan sayuran berdasarkan komoditi setiap bulannya di UD.Jero. Dengan menggunakan metode ini, dilakukan pengujian untuk seledri, kentang, wortel, rica, dan tomat. Hasilnya menunjukkan prediksi yang layak untuk seledri, kentang, wortel, dan rica dengan MAPE masing-masing sebesar 41,217%, 46,933%, 35,137%, dan 22,372%, sementara penjualan tomat menunjukkan hasil yang baik dengan MAPE 11,446%. Dengan demikian, Algoritma Least Square dapat dianggap sebagai metode yang efektif dalam memprediksi penjualan komoditi sayuran, meskipun kualitas prediksinya bervariasi tergantung pada jenis komoditi. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pelaku usaha di industri pertanian dalam memahami pola penjualan dan mempersiapkan strategi berdasarkan prediksi yang akurat. Kata kunci: Prediksi Penjualan, Komoditi Sayuran, Algoritma Least Square, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), UD.Jero.

Kata kunci: Prediksi Penjualan, Komoditi Sayuran, Algoritma Least Square, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), UD.Jero.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, Segala puji bagi ALLAH SWT, karena dengan taufik dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Algoritma *Least Square*”** untuk memenuhi salah satu syarat Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

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

1. Ibu Dr. H Yuriko Abdussamad, M.Si selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abd Gaffar La Djokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Bapak Irvan A. Salihi, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan 1 bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala, 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 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
7. Bapak Husdi, M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis selama ini
8. Ibu Misrawaty A. Puspa, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis selama ini.

9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
10. Teristimewa ketiga orangtua tercinta Ibu Nina Selvina, Ayah Donny Mokodongan, dan Ayah Abd. Wahid Ilham yang sudah memberikan kasih sayang kepada penulis serta selalu memberikan dorongan moral maupun materil.
11. Kepada Kakak Inggrit Mokodongan, Adik Prima Ilham, Adinda Mokodompit dan Salsabillah Mokodompit yang telah memberikan dukungan doa, cinta kasih dan semangat kepada penulis.
12. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis.
13. Kepada semua pihak yang terkait membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu;

Semoga ALLAH SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Aamiin.

Gorontalo, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN SKRIPSI	iii
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka	8
2.2.1 Sayuran	8
2.2.2 Prediksi	8
2.2.3 Penjualan.....	9
2.2.4 <i>Data Mining</i>	9
2.2.5 Algoritma <i>Least Square</i>	11
2.2.6 Penerapan Metode <i>Least Square</i>	12
2.2.7 Siklus Pengembangan Sistem.....	16

2.2.8 Desain Sistem.....	18
2.2.9 Teknik Pengujian Sistem.....	23
2.3 Kerangka Pemikiran	30
BAB III OBJEK DAN METODE PENELITIAN	31
3.1 Objek Penelitian, Metode Penelitian dan Lokasi Penelitian	31
3.2 Tahap Pengumpulan Data	31
3.3 Pemodelan	32
3.4 Pengembangan Sistem	33
3.4.1 Analisis Sistem	34
3.4.2 Desain Sistem	34
3.4.3 Konstruksi Sistem.....	34
3.4.4 Pengujian Sistem	35
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	36
4. 1 Hasil Pengumpulan Data.....	36
4. 2 Hasil Pemodelan	37
4. 3 Hasil Pengembangan Sistem	43
4.3.1 Diagram Konteks	43
4.3.2 Diagram Berjenjang.....	43
4.3.3 Diagram Arus Data	43
4. 4 Kamus Data	46
4. 5 Desain <i>Output Input</i> Secara Umum	48
4.5.1 Desain <i>Output</i> Secara Umum	48
4.5.2 Desain <i>Input</i> Secara Umum.....	49
4.5.3 Desain <i>Database</i> Secara Umum	49
4. 6 Arsitektur Sistem	50
4. 7 <i>Interface Design</i>	50
4. 8 Data Desain	53
4. 9 Relasi Tabel.....	55

4. 10	Konstruksi Sistem.....	56
4. 11	<i>Pscode</i> Proses	56
4. 12	<i>Flowchart</i> Untuk Pengujian <i>WhiteBox</i>	58
4. 13	<i>Flowgraph</i> Pengujian <i>WhiteBox</i>	59
4. 14	Menghitung Nilai <i>Cyclomatic Complexity</i> (CC)	60
4.15	Menentukan Basis <i>Path</i>	60
4.16	Pengujian <i>Black Box</i>	61
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....		64
5. 1	Pembahasan Model.....	64
5. 2	Pembahasan Sistem.....	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		80
6. 1	Kesimpulan.....	80
6. 2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		
PROGRAM CODING		
SURAT REKOMENDASI PENELITIAN		
HASIL TURNITIN		
BEBAS PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses <i>Knowledge Discovery</i> in Database (KDD)	9
Gambar 2. 2 <i>Waterfall model of the SDLC</i>	18
Gambar 2. 3 Contoh Notasi Kesatuan Luar	22
Gambar 2. 4 Contoh Notasi Arus Data.....	23
Gambar 2. 5 Contoh Notasi Proses	23
Gambar 2. 6 Contoh Notasi Simpanan Data.....	23
Gambar 2. 7 <i>White box Testing</i>	24
Gambar 2. 8 <i>Black Box Testing</i>	26
Gambar 2. 9 <i>Incremental Integration Testing</i>	28
Gambar 2. 10 Kerangka pikir	31
Gambar 3. 1 Model Yang Diusulkan.....	32
Gambar 3. 2 Sistem Yang Diusulkan	33
Gambar 4. 1 Diagram Konteks.....	43
Gambar 4. 2 Diagram Berjenjang	43
Gambar 4. 3 DAD Level 0	44
Gambar 4. 4 DAD Level 0 Proses 1.....	45
Gambar 4. 5 DAD Level 0 Proses 2.....	45
Gambar 4. 6 Tampilan Navigasi Login	50
Gambar 4. 7 Mekanisme Navigasi <i>Home</i>	51
Gambar 4. 8 Desain <i>Input</i> Data User	52
Gambar 4. 9 Desain <i>Input</i> Data Penjualan	52
Gambar 4. 10 Desain <i>Input</i> Data Prediksi	53
Gambar 4. 11 Relasi Tabel	55

Gambar 4. 12 <i>Flowchart</i> Proses Prediksi	58
Gambar 4. 13 <i>Flowgraph</i> Proses Prediksi	59
Gambar 5. 1 Tampilan <i>Home</i>	69
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Tambah Pengguna	70
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Pengguna	70
Gambar 5. 4 Tampilan <i>Input</i> Data Baru	71
Gambar 5. 5 Tampilan Dataset Penjualan	71
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran	72
Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Seledri.....	72
Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Kentang.....	73
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Wortel	73
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Tomat.....	74
Gambar 5. 11 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Cabai.....	74
Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Seledri	75
Gambar 5. 13 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Kentang	76
Gambar 5. 14 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Wortel	77
Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Tomat	78
Gambar 5. 16 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Cabai	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Penjualan.....	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	6
Tabel 2. 2 Data Penjualan Sepeda Motor	12
Tabel 2. 3 Perhitungan Motor Beat	12
Tabel 2. 4 Perhitungan Motor Vario	13
Tabel 2. 5 Perhitungan motor Scoopy	14
Tabel 2. 6 Data Prediksi dan Data Asli	16
Tabel 2. 7 Bagan Alir Sistem.....	19
Tabel 3. 1 Variabel Data.....	32
Tabel 4. 1 Hasil pengumpulan Data.....	36
Tabel 4. 2 Koefisien Sayuran Seledri.....	37
Tabel 4. 3 Koefisien Sayuran Kentang.....	38
Tabel 4. 4 Koefisien Sayuran Wortel	39
Tabel 4. 5 Koefisien Jenis Sayur Tomat.....	40
Tabel 4. 6 Koefisien Jenis Sayur Cabai.....	41
Tabel 4. 7 Kamus Data User	46
Tabel 4. 8 Kamus Data Penjualan	46
Tabel 4. 9 Kamus Data Prediksi	47
Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat <i>Error</i> Hasil Seledri.....	64
Tabel 5. 2 Hasil Uji Tingkat <i>Error</i> Hasil Kentang.....	65
Tabel 5. 3 Hasil Uji Tingkat <i>Error</i> Hasil Wortel	65
Tabel 5. 4 Hasil Uji Tingkat <i>Error</i> Hasil Tomat.....	66
Tabel 5. 5 Hasil Uji Tingkat <i>Error</i> Hasil Cabai.....	67

Tabel 5. 6 Persentase MAPE	68
Tabel 5. 7 Hasil Uji	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang mempunyai potensi sumber daya alam berlimpah karena merupakan Negara agraris dengan iklim tropis yang mendukung pertanian.[1] Pertanian memainkan peran dalam pembangunan ekonomi dengan menyediakan makanan, pakan, dan bahan baku industri. Sektor ini berguna untuk mencapai kesejahteraan pangan dan meningkatkan pendapatan masyarakat pada komoditas hortikultura, khususnya sayuran.

Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral yang berperan penting untuk memenuhi kesehatan gizi dan metabolisme tubuh. Vitamin dan mineral pada sayur dibutuhkan untuk sistem imun, sistem hormon, dan perkembangan fisik. Sayuran dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis berdasarkan struktur fisiknya seperti sayuran daun(seledri), umbi(kentang), akar(wortel), dan buah(tomat dan cabai).[2]

Dari data Kementerian Pertanian (2018)[3] menunjukkan bahwa produksi sayuran di Indonesia melebihi konsumsi, dimana konsumsi sayuran sebesar 10.074 ton sedangkan produksinya sebesar 11.621 ton. Hal ini tentu saja menunjukkan adanya potensi kerugian bagi pebisnis disektor ini. Minimnya pengetahuan akan manfaat kesehatan dari sayuran serta preferensi rasa atau tekstur menyebabkan rendahnya konsumsi sayuran yang berdampak pada kurangnya asupan vitamin dan penurunan permintaan sayuran.[4]

Kabupaten Bolaang Mongondow yang terletak di Sulawesi Utara memiliki kondisi tanah yang cocok untuk pertanian. Ini dibuktikan dengan melimpahnya hasil pertanian termasuk sayuran. Secara *historis* masyarakat kabupaten Bolaang Mongondow bergantung pada pertanian sebagai sumber pendapatan.[5] Pemasok sayur mayur yang ada di Kabupaten Bolaang Mongondow salah satunya yaitu Usaha Dana Jero.

UD. Jero adalah industri yang bergerak dibidang pertanian yang berlokasi di Desa Bilalang Tiga, Kecamatan Bilalang, Kabupaten Bolaang Mongondow. UD. Jero menjadi salah satu distributor sayuran di Provinsi Sulawesi Utara sejak tahun 2018. Melalui jaringan distribusinya, UD. Jero secara langsung memasok sayuran ke beberapa lapak sayur di pasar. Usaha dana ini menjual sayuran dari panen rutin maupun sesuai dengan permintaan langsung konsumen.

Berikut hasil pengumpulan data yang penulis dapatkan dari lokasi penelitian:

Tabel 1. 1 Data Penjualan

Bulan	Seledri (Kg)	Kentang (Kg)	Wortel (Kg)	Tomat (Kg)	Cabai (Kg)
Januari	55	540	315	1625	185
Februari	35	480	385	1750	155
Maret	35	480	385	1750	155
April	55	300	245	1625	160
Mei	25	300	280	2000	185
Juni	15	240	210	1625	145
Juli	20	300	210	1625	170
Agustus	15	180	105	1500	150
September	35	360	280	1750	150
Oktober	30	180	105	1750	115
November	20	240	175	1125	90
Desember	30	360	280	1750	145

(Sumber: UD. Jero 2023)

Data penjualan sayuran diatas memiliki 5 komoditas bervariasi yang diperoleh dari UD.Jero. Berdasarkan hasil dari wawancara dan survey lapangan yang sudah dilakukan, diketahui UD.Jero mengalami fluktuasi penjualan sayuran setiap bulannya akibat ketidakpastian jumlah hasil produksi. Sayuran yang mengalami akumulasi dan kerusakan akibat paparan suhu ruangan membuat sayuran tidak mempunyai umur simpan yang lama dan tidak dapat dijual di pasar karena perkiraan penjualan bulanan yang tidak stabil hingga membuat pemilik UD. Jero khawatir akan kestabilan penjualan sayuran dari bulan ke bulan.

Meningkatnya permintaan sayuran memberikan peningkatan penjualan, sedangkan kurangnya permintaan dan penurunan ketersediaan sayuran menyebabkan penurunan penjualan.[6] Ini mengakibatkan kesulitan dalam melakukan penetapan keputusan yang *objektif*. Akibatnya, strategi yang hanya didasarkan pada perkiraan tidak dapat memberikan prediksi penjualan yang akurat untuk UD.Jero.

Untuk memenuhi penjualan sayuran dimasa mendatang maka prediksi dibuat dengan melihat penjualan sayuran sebelumnya. Menggunakan prediksi dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan, seperti menentukan tingkat persediaan produk yang ideal dan mengelola stok dengan tujuan mengurangi risiko kesalahan perencanaan sekecil mungkin. Adapun metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi diantaranya yaitu metode *least square*. [7]

Dengan memprediksi penjualan sayuran menggunakan *least square* dapat membantu pemilik UD.Jero membuat estimasi penjualan yang lebih akurat di masa mendatang. Dengan menggunakan data historis yang tersedia serta model matematis yang dapat memprediksi penjualan di masa mendatang meminimalkan perbedaan antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya dari data sebelumnya dengan menggunakan metode ini. Ini juga dapat membantu membuat keputusan yang lebih baik tentang persediaan, pemasaran, dan manajemen resiko.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Chrystia Aji Putra dan AR. Ardhana dengan judul “Implementasi Algoritma Least Square Untuk Pembuatan Sistem Prediksi Profit Bulanan”, pada penelitian ini dijelaskan bahwa dengan

melakukan prediksi menggunakan metode *least square* diperoleh hasil data untuk periode 12 bulan menghasilkan perkiraan pendapatan sebesar Rp. 1.564.279,32 dengan MAPE sebesar 12,71%.[7]

Adapun metode ini digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Rizky Maulidya, Rizaldi, dan Endra Saputra dengan judul “Metode Least Square Sebagai Prediksi Penjualan Sembako di Toko Suryono”, pada penelitian ini dijelaskan bahwa melakukan prediksi menggunakan metode *least square* dapat diperoleh hasil data penjualan sembako di bulan yang akan datang. Dari keseluruhan perhitungan sembako menghasilkan MAPE sebesar 1,73%.[8]

Berdasarkan pemaparan diatas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Algoritma *Least Square*”**.

Dengan demikian metode *least square* diharapkan dapat digunakan atau diterapkan dalam melakukan prediksi penjualan sayuran. Berdasarkan pemaparan diatas, maka dianggap peneliti perlu melakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Metode *Least Square*”** yang dilakukan pada UD.Jero.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas , maka identifikasi masalahnya adalah Komoditi Sayuran merupakan komoditi yang tidak tahan untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama sehingga sangat diperlukan prediksi jumlah penjualan pada bulan berikutnya untuk mengetahui jumlah stok yang disiapkan

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah pokok yang berkaitan yaitu:

1. Bagaimana cara menerapkan algoritma *least square* dalam memprediksi penjualan komoditi sayuran di UD. Jero
2. Bagaimana menganalisa hasil prediksi penjualan komoditi sayuran dengan menggunakan algoritma *least square*

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara menerapkan algoritma *least square* untuk memprediksi penjualan sayuran UD. Jero dan meningkatkan penjualan pemasaran
2. Untuk menganalisa hasil prediksi penjualan komoditi sayuran dengan menggunakan algoritma *least square*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Untuk menambah pengetahuan dibidang teknologi computer pada umumnya khususnya pada bagaimana cara menerapkan algoritma *least square* untuk prediksi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Untuk mendukung dalam melaksanakan penelitian tentang “Prediksi Menggunakan Metode Least Square” dan juga sebagai bahan masukan bagi semua unsur-unsur yang terlibat dalam penelitian sejenis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Ada beberapa penelitian yang terkait tentang Prediksi dan penggunaan metode *Least Square*, seperti dibawah ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Ita Yulianti , Ami Rahmawati[9].	Pengembangan Sistem Forecasting Penjualan Pada Aplikasi <i>Point Sales</i> Menggunakan <i>Least Square</i>	2022	<i>Least Square</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Least Square</i> sangat tepat digunakan untuk membuat sistem peramalan karena memiliki kemampuan peramalan yang sangat baik. Nilai <i>error</i> (MAPE) yang dihasilkan hanya 0,0067%. Selain itu, secara umum membangun sistem prediksi pada aplikasi POS ini dapat membantu kegiatan pelayanan pelanggan.
2	Dody Siregar, Fikri Dio Irwanda , Haida Dafitri[10]	Penerapan Metode <i>Least Square</i> Dalam Memprediksi Penjualan Mie Instan	2023	<i>Least Square</i>	Diperoleh hasil bahwa penjualan mie instan mengalami <i>tren</i> penurunan pada tahun 2022, dengan penurunan penjualan paling rendah terjadi pada bulan April dan kemudian stabil pada bulan Juli berdasarkan data penjualan real. Presentasi hasil prediksi <i>Least Square</i> mencapai akurasi tertinggi 99% pada bulan Juli.
3	C. Putra, A.Ardhana[7]	Implementasi Algoritma <i>Least Square</i> untuk Pembuatan Sistem	2023	<i>Least Square</i>	Hasil penelitian menunjukkan untuk periode 12 bulan menghasilkan perkiraan pendapatan sebesar Rp. 1.564.279,32 dengan MAPE sebesar 12,71% untuk bulan November 2023. Hal ini

		Prediksi Profit Bulanan			menunjukkan bahwa meskipun terdapat sedikit kesalahan dalam prediksi, algoritma Least Square tetap memberikan perkiraan pendapatan yang berguna bagi pemilik bisnis.
4	K.Komariah , E. Kurniawan, M.Handayani[11]	Penerapan metode <i>single exponential smoothing</i> untuk prediksi penjualan bahan bangunan	2022	<i>single exponential smoothing</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada periode Juli 2022, penjualan broti diprediksi sebesar 2177,18 kg dengan nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) sebesar 15,41%, penjualan kayu diprediksi sebesar 2864,10 kg dengan MAPE 9,33%, penjualan seng diprediksi sebesar 532,16 kg dengan MAPE 14,54%, dan penjualan paku diprediksi sebesar 435,69 dengan MAPE 15,91%.
5	L. Friska Narulita , Imanudin Ahmad[12]	Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Produksi Barang	2024	Fuzzy Mamdani	Hasil menunjukkan dengan 27 basis aturan dengan data dari Januari 2022 hingga Maret 2023 berhasil memprediksi selama 1 tahun hasil akhir pengujian rata-rata sebesar 127,75 antara produksi sebenarnya dan prediksi produksi yang dihasilkan menggunakan metode fuzzy Mamdani. Selanjutnya, perhitungan <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata sebesar 29%. Hal ini menandakan bahwa terdapat ketidakakuratan dalam prediksi, yang mungkin memerlukan peninjauan ulang terhadap metode atau parameter yang digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi.

6	P. Duran, A. Vitaningsih, M.Riza [13]	Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana	2024	Regresi Linear Sederhana	Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata persentase kesalahan absolut (<i>Mean Absolute Percentage Error/MAPE</i>) antara nilai prediksi dan nilai aktual adalah sebesar 12%. Berdasarkan nilai MAPE tersebut, dapat disimpulkan bahwa prediksi penjualan produk ini dapat dikategorikan sebagai Baik.
---	---------------------------------------	--	------	--------------------------	--

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Sayuran

Sayuran adalah tanaman atau bagian tanaman yang biasa dikonsumsi manusia sebagai makanan pokok, makanan pelengkap, atau makanan pembangkit selera. Sayuran merupakan sumber nutrisi yang baik yang dikonsumsi tubuh kita. Subsektor ini memiliki banyak manfaat, seperti sebagai sumber makanan dan gizi, meningkatkan pendapatan rumah tangga, dan meningkatkan pendapatan negara.[14]

2.2.2 Prediksi

Prediksi menentukan jumlah dukungan data historis, atau kumpulan waktu/jangka waktu yang dianalisis, yang diperlukan untuk bulan berikutnya. Ini memungkinkan menghitung jumlah yang diperlukan untuk bulan berikutnya. Secara alami dan memiliki kemampuan untuk membuat kelas berdasarkan fitur yang tersedia.[8]

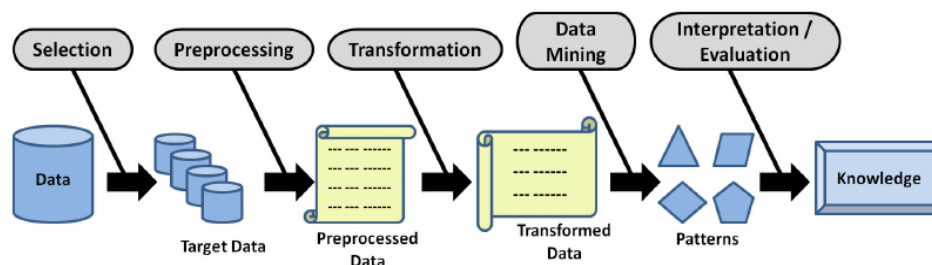
2.2.3 Penjualan

Penjualan adalah upaya komprehensif untuk mengembangkan rencana strategis yang bertujuan memenuhi kebutuhan pembeli dan mencapai penjualan yang menguntungkan. Penjualan menghasilkan keuntungan, menarik konsumen yang ingin mempelajari daya Tarik produk dan orang-orang yang memulai bisnis untuk mempelajari hasil produk.[9]

2.2.4 Data Mining

Pengertian *Data mining* adalah serangkaian proses untuk mendapatkan nilai informasi dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang ada, Sedangkan menurut Han dan Kamber[15], “*Data Mining* adalah proses menambang (*mining*) pengetahuan dari sekumpulan data yang sangat besar”. *Data Mining* merupakan suatu langkah dalam *knowledge discovery in database* (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[15]



Gambar 2. 1 Proses Knowledge Discoveryin Database (KDD)

Saat Sekarang ini penggunaan *Data Mining* banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pelatihan. untuk menelusuri data yang ada digunakan data mining untuk membangun sebuah model, Teknik klasifikasi adalah teknik pembelajaran untuk prediksi suatu nilai dari target *Variabel* kategori kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang disimpan. Salah satu teknik *Data Mining* adalah teknik klasifikasi.

Mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam Data adalah salah satu kegunaan data mining . Secara umum, *Data Mining* dapat dibedakan dalam 2 bentuk yaitu deskriptif dan prediktif. [15]

Berikut ini operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

1. Operasi *Predictive modeling* : (*classification, value prediction*)
2. *Database segmentation* : (*demographic clustering, neural clustering*)
3. *Link Analysis* : (*association discovery, sequential pattern discovery, similar time sequencediscovery*)
4. *Deviation detection*: (*statistics, visualization*)

Hasil dari Data Mining seringkali terintegrasi dengan sistem pendukung keputusan (DSS). Misalnya, dalam aplikasi bisnis, informasi yang dihasilkan oleh *Data Mining* dapat diintegrasikan dengan alat manajemen kampanye produk sehingga promosi pemasaran yang efektif dilakukan dan dapat diuji. Integrasi tersebut membutuhkan langkah Pascaproses yang memastikan bahwa hanya hasil yang valid dan bermanfaat yang akan digabungkan dengan DSS.

Salah satu pekerjaan dan *Postprocessing* adalah *Visualisasi* yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil *Data Mining* dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *Postprocessing* untuk membuang hasil *Data Mining* yang palsu.

Secara khusus, data mining menggunakan ide-ide seperti (1) pengambilan sampel, estimasi dan pengujian hipotesis, berdasarkan statistik dan (2) algoritma penelitian, teknik pemodelan dan teori pembelajaran kecerdasan buatan, pengenalan pola dan Pembelajaran Mesin.

Data Mining juga merangkul ide-ide dari bidang lain, termasuk optimisasi, evolusi, komputasi, teori informasi, pemrosesan sinyal, visualisasi informasi dan pengambilan. Beberapa area lain juga menyediakan fungsi pendukung dalam

Penambahan Data, seperti sistem basis data yang diperlukan untuk menyediakan penyimpanan, pengindeksan, dan pemrosesan kueri yang efisien.

2.2.5 Algoritma *Least Square*

Least Square merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data penjualan dimasa lampau untuk melakukan prediksi penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. *Least Square* adalah metode prediksi yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu. Persamaan 1 merupakan persamaan metode *Least Square*[16].

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Jumlah Penjualan

a dan b : Koefisien

x : waktu tertentu dalam bentuk kode

Dalam menentukan nilai x/t seringkali digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua bagian, yaitu:[16]

1. Data genap, maka skor nilai x.nya:, -5, -3, -1, 1, 3, 5,
2. Data ganjil, maka skor nilai x nya:, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan 2 dan 3.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} \quad (3)$$

2.2.6 Penerapan Metode *Least Square*

Contoh penerapan metode *Least square* dengan kasus prediksi penjualan sepeda motor Honda.

Tabel 2. 2 Data Penjualan Sepeda Motor

Bulan	Beat	Vario	Scopy
November	16	25	4
Desember	20	17	4
Januari	22	21	3
Februari	23	21	5
Maret	13	15	6
April	17	23	4
Mei	24	15	4
Bulan	Beat	Vario	Scopy
Juni	21	18	2
Juli	24	25	4
Agustus	23	24	5
September	20	21	4
Oktober	22	21	4

Tabel 2. 3 Perhitungan Motor Beat

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	X.X
November	16	-11	-176	121
Desember	20	-9	-180	81
Januari	22	-7	-154	49
Februari	23	-5	-115	25

Maret	13	-3	-39	9
April	17	-1	-17	1
Mei	24	1	24	1
Juni	21	3	63	9
Juli	24	5	120	25
Agustus	23	7	161	49
September	20	9	180	81
Oktober	22	11	242	121
	245	0	109	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 245/12 = 20.4166667$$

$$b = 109/572 = 0.190559441$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441 (13)$$

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441$$

$$Y = 22.89$$

Artinya penjualan sepeda motor beat pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 22.89 unit.

Tabel 2. 4 Perhitungan Motor Vario

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	X.X
November	25	-11	-275	121
Desember	17	-9	-153	81
Januari	21	-7	-147	49
Februari	21	-5	-105	25
Maret	15	-3	-45	9

April	23	-1	-23	1
Mei	15	1	15	1
Juni	18	3	54	9
Juli	25	5	125	25
Agustus	24	7	168	49
September	21	9	189	81
Oktober	21	11	231	121
	246	0	34	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 246/12 = 20.5$$

$$b = 34/572 = 0.059440559$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

$$Y = 20.5 + 0.059440559 (13)$$

$$Y = 20.5 + 0.772727273$$

$$Y = 21.27$$

Artinya penjualan sepeda motor Vario pada bulan November 2017 diperkirakan 21.27 unit.

Tabel 2. 5 Perhitungan motor Scoopy

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	X.X
November	4	-11	-44	121
Desember	4	-9	-36	81
Januari	3	-7	-21	49
Februari	5	-5	-25	25

Maret	6	-3	-18	9
April	4	-1	-4	1
Mei	4	1	4	1
Juni	2	3	6	9
Juli	4	5	20	25
Agustus	5	7	35	49
September	4	9	36	81
Oktober	4	11	44	121
	49	0	-3	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 49/12 = 4.083333333$$

$$b = -3/572 = -0,005244755$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga:

$$Y = 4.083333333 + -0,005244755 (13)$$

$$Y = 4.083333333 + -0,068181818$$

$$Y = 4,015$$

Artinya penjualan sepeda motor Scopy pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 4,015 unit.

Untuk mengetahui apakah hasil prediksi menggunakan metode Least Square dapat digunakan, maka harus membandingkan hasil prediksi dengan hasil penjualan yang sebenarnya. Setelah semua data dimasukkan maka dilakukan prediksi dengan data uji 3 bulan yaitu bulan agustus, September, dan oktober

Berikut Data Hasil prediksi dan data asli :

Tabel 2. 6 Data Prediksi dan Data Asli

Jenis	Aktual	Testing
Beat	23	22.6
Beat	20	22.2
Beat	22	23.6
Vario	24	18.8
Vario	21	21.1
Vario	21	21.9
Scopy	5	3.1
Scopy	4	4
Scopy	4	3.9

Penulis menggunakan teori *Correlation* untuk mengetahui korelasi antara data hasil prediksi. Dengan menggunakan rumus korelasi:

$$r_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{S_X S_Y} \dots \dots \dots (1)$$

Dari hasil perhitungan korelasi diperoleh nilai korelasi 0,97. Jika berdasarkan nilai korelasi yaitu 0,97 memiliki hubungan korelasi sangat kuat, maka dapat disimpulkan bahwa prediksi menggunakan metode *Least Square* dapat digunakan.

2.2.7 Siklus Pengembangan Sistem

System Development Life Cycle (SDLC) adalah suatu pengembangan sistem yang mengidentifikasi semua kegiatan yang diperlukan untuk membangun, meluncurkan dan memelihara sistem informasi [17]. Biasa nya SDLC mencakup semua kegiatan yang merupakan bagian dari analisis sistem, desain sistem,

pemrograman, pengujian, dan pemeliharaan sistem serta proses manajemen proyek lain nya yang diperlukan untuk keberhasilan penyebaran sistem informasi.

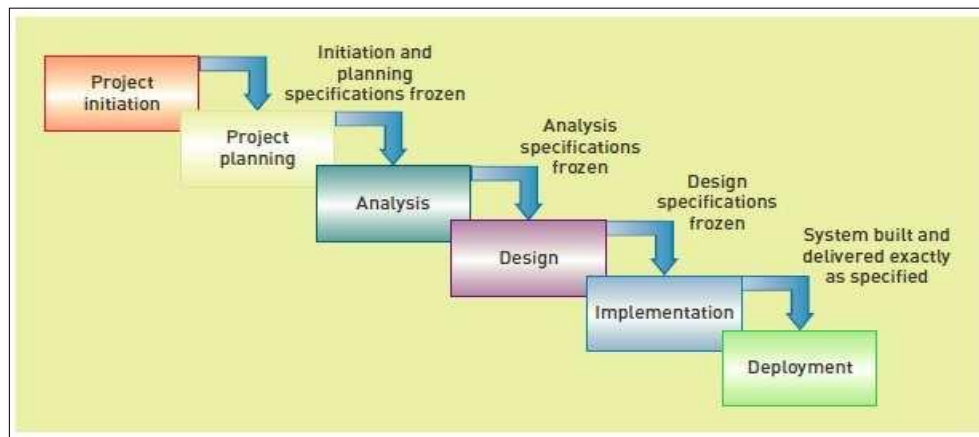
Terdapat 6 proses inti yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi baru, yaitu:

1. Identifikasi masalah atau kebutuhan yang diperlukan dan mendapatkan persetujuan untuk beralih ke proses selanjut nya.
2. Merencanakan dan memonitor proyek apa saja yang harus dilakukan, bagaimana melakukan nya dan siapa yang melakukan nya.
3. Menemukan dan memahami detail dari masalah atau kebutuhan sistem.
4. Mendesain komponen sistem untuk memecahkan masalah dan menemukan solusi berdasarkan kebutuhan.
5. Membangun, mengetest dan mengintegrasikan komponen sistem.
6. Menyelesaikan test sistem dan menyebarkan atau menginformasikan solusi kepada user

Pendekatan SDLC yang paling memungkinkan (*predictable*) adalah *waterfall* model/model air terjun dimana pada model ini pembangunan sistem dapat dikerjakan satu demi satu atau secara berurutan. Sistem dikembangkan melalui pemrograman, pengujian dan penginstalan.[17]

Dalam *waterfall* model memerlukan 6 tahapan, yaitu:

1. Inisiasi.
2. Perencanaan.
3. Analisis.
4. Desain
5. Implementasi.
6. Aktivitas penyebaran sistem.



Gambar 2. 2 Waterfall model of the SDLC[18]

2.2.8 Desain Sistem

Pada perancangan ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran
Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen.
2. Rancangan masukan
Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.
3. Rancangan antarmuka pemakai dan sistem.
Rancangan ini berupa rancangan interaksi antar pemakai dan sistem, misalnya berupa menu, *icon* dan lain-lain.
4. Rancangan *platform*.
Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware* dan *software* yang akan digunakan.
5. Rancangan basis data.
Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data termasuk penentuan kapasitas masing-masing.

6. Rancangan modul.

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algoritma (cara modul / program kerja).

7. Rancangan kontrol.

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang digunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi dan audit data.

8. Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

9. Rencana pengujian.

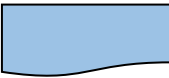
Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

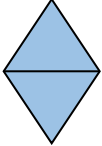
10. Rencana konversi.

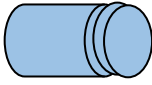
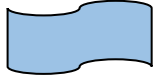
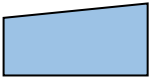
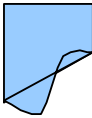
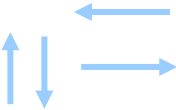
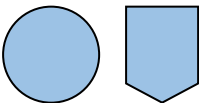
Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Bagan Alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambarkan dengan simbol-simbol sebagai berikut :

Tabel 2. 7 Bagan Alir Sistem

NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
1.	Simbol Dokumen		Menunjukkan dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
2.	Simbol Kegiatan Manual		Menunjukan pekerjaan manual

3.	Simbol Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (<i>numerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tanggal (<i>chronological</i>)
4.	Simbol Kartu Plong		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> yang menggunakan kartu plong (<i>punched card</i>).
5.	Simbol Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
6	Simbol Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
7.	Simbol Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
8.	Simbol Pita Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita <i>magnetic</i> .
9.	Simbol Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
10.	Simbol Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>

11.	Simbol Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetic
12.	Simbol Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang.
13.	Simbol Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
14.	Simbol Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor.
15.	Simbol Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol (<i>control tape</i>) dalam <i>batch control</i> total <i>batch processing</i> .
16	Simbol Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui <i>channel</i> komunikasi.
17.	Simbol Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
18.	Simbol Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
19.	Simbol Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

Sumber : (Jogiyanto) [19]

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

Berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya.

Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem. [19]



Gambar 2. 3 Contoh Notasi Kesatuan Luar

2. *Data flow* (arus data).

Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. [19]

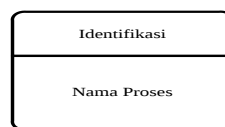
Nama Arus Data



Gambar 2. 4 Contoh Notasi Arus Data

3. *Process* (proses).

Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. [19]



Gambar 2. 5 Contoh Notasi Proses

4. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal *paralel* yang tertutup disalah satu ujungnya. [19]



Gambar 2. 6 Contoh Notasi Simpanan Data

2.2.9 Teknik Pengujian Sistem

Tahapan akhir dari proses pengembangan perangkat lunak adalah pengujian. Menurut Pressman, pengujian perangkat lunak merupakan salah satu elemen dari rekayasa perangkat lunak yang sering disebut dengan *verification and validation testing* (V&V).[20]

Verifikasi sendiri mengacu pada serangkaian kegiatan yang memastikan perangkat lunak dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu yang telah ditentukan. Validasi mengacu pada serangkaian aktivitas yang berbeda yang memastikan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tujuan dari pengujian perangkat lunak ialah untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, melakukan uji

verifikasi dan validasi perangkat lunak yang dikembangkan, serta menguji reliabilitas perangkat lunak [20].

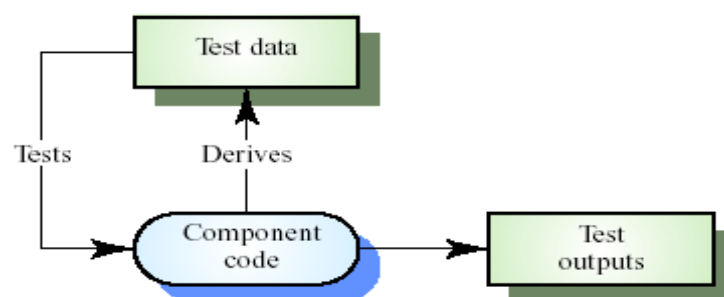
2.2.9.1 *White Box*

Ada dua macam pengujian perangkat lunak yang dapat dilakukan, yaitu metode *white box* dan *blackbox*. *White box testing* dilakukan di awal program, sedangkan *black box testing* baru dilakukan pada tahap berikutnya. Pengujian dilakukan untuk melakukan penilaian tentang keberhasilan program dan menentukan apakah program sudah sesuai dengan keinginan *user* atau belum.

White-box testing yaitu metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*[21].

Test case dapat diperoleh dengan:

- Menjamin bahwa semua *independent path* pada suatu modul telah digunakan minimal satu kali
- Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
- Mengeksekusi semua *loop* dalam batasannya dan pada batas operasionalnya
- Menggunakan struktur data *internal* untuk menjamin validitasnya



Gambar 2. 7 White box Testing[22]

Pengujian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Mengurangi pelaksanaan *test case* untuk mencapai hasil pengujian yang diinginkan.
- b. *Test case* akan menunjukkan ketidaksesuaian (ketidaksinkronan) beberapa kesalahan, tetapi kurang menunjukkan detail kesalahan.

Software yang dibangun tidak selalu sempurna. Terkadang ada kesalahan yang baru akan diketahui saat pengujian atau bahkan saat implementasi. Berikut ini kriteria *software* yang “cacat” :

- a. Kesalahan logika dan asumsi yang salah berbanding terbalik dengan probabilitas jalur program yang akan dieksekusi. Kecenderungan kesalahan ini terjadi pada tahap desain dan implementasi fungsi, kondisi atau kontrol yang berada di luar pikiran. Kesalahan ini terjadi jika pemrosesan yang rutin sudah dikerjakan dengan baik tetapi pemrosesan yang khusus cenderung diabaikan.
- b. Selalu ada keyakinan bahwa *logical path* tidak akan dieksekusi pada basis *regular*. Kesalahan ini terjadi karena adanya kesalahan asumsi tentang aliran data dan kontrol.
- c. Kesalahan tipologis yang merupakan kesalahan yang acak atau *random*. Perpindahan dari bahasa pemrograman satu ke bahasa pemrograman lain menyebabkan timbulnya kesalahan sintak.

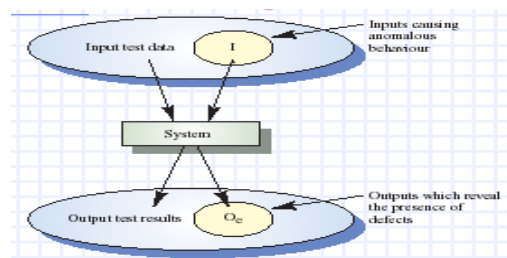
Path Testing adalah metode pengujian yang memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logika desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan *basis set* dari jalur eksekusi. Metode ini menjamin bahwa setiap statement akan dilalui minimal sekali dalam proses pengujian. Tujuannya adalah meyakinkan bahwa himpunan *test case* akan menguji setiap *path* pada suatu program paling sedikit satu kali. Titik awal *path testing* adalah suatu program *flow graph* yang menunjukkan node – node yang menyatakan keputusan program, misalnya : kondisi *if – then – else* dan busur yang menyatakan alur kontrol. *Statement* yang memiliki kondisi ada pada node – node dalam *flow graph*. *Path*

testing menggambarkan alur kontrol di mana setiap cabang ditunjukkan oleh path yang terpisah sedangkan *loop* ditunjukkan oleh *arrows looping* dan kembali ke *loop* kondisi node. [21]

2.2.9.2 Black Box

Iskandaria [23] “Pengujian *blackbox* (*blackbox testing*) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum). Tahap pengujian atau testing merupakan salah satu tahap yang harus ada dalam sebuah siklus pengembangan perangkat lunak (selain tahap perancangan atau desain)”

Black-box testing berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Metode ini memungkinkan *software developer* untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang mempergunakan semua persyaratan fungsional program. *Black-box testing* bukan alternatif *white-box testing*, namun merupakan pelengkap yang mampu mengungkap kesalahan, jika dibandingkan metode *white-box testing*.



Gambar 2. 8 Black Box Testing[22]

Pengujian *Black box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori :

- a. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang
- b. Kesalahan *interface*
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

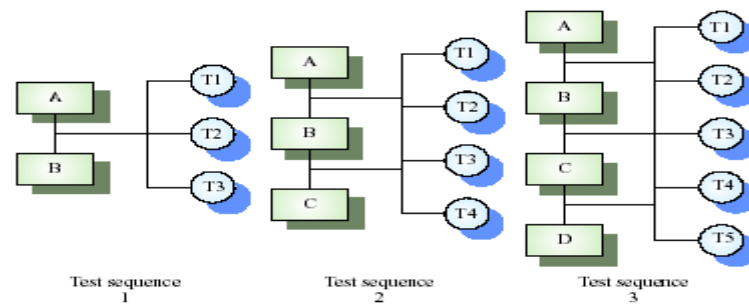
Black-box testing cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Pengujian *Black-box* memperhatikan struktur kontrol, sehingga perhatian berfokus pada domain informasi. *Black-box testing* dirancang untuk dapat menjawab pertanyaan berikut :

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Kelas input apa yang akan membuat test *case* menjadi baik?
- c. Apakah sistem sensitif terhadap nilai input tertentu?
- d. Bagaimana batasan dari suatu data diisolasi?
- e. Bagaimana kecepatan dan *volume* data yang dapat ditolelir oleh sistem?
- f. Apa pengaruh kombinasi tertentu dari data terhadap operasi sistem?

Partisi ekivalen adalah metode pengujian kotak hitam yang membagi domain *input* program ke dalam kelas data tempat uji kasus dapat dilakukan. Data input dan hasil output memiliki kesenangan berbeda yang sesuai dengan kelas *input*. Setiap kelas kesetaraan partisi diproses di mana program akan memproses anggota kelas-kelas tersebut sebagai setara. Kasus uji dipilih pada setiap partisi.

Partisi ekivalensi (partisi ekivalensi) adalah data input dan hasil output berada di kelas yang berbeda yang sesuai dengan kelas input. Setiap kelas partisi ekivalensi di mana program akan memproses anggota kelas tersebut secara setara

Integration testing adalah pengujian keseluruhan sistem atau subsistem yang terdiri dari komponen yang terintegrasi. Tes integrasi menggunakan *black box* dengan *test case* ditentukan dai spesifikasi. Kesulitannya adalah menemukan atau melokasikannya. Penggunaan *incremental integration testing* dapat mengurangi masalah tersebut.



Gambar 2. 9 Incremental Integration Testing[22]

Ada dua pendekatan *integration testing* yaitu:

- a. *Top – Down Testing*, berawal dari level atas sistem dan terintegrasi dengan mengganti masing – masing komponen secara *top- down* dengan suatu *stub* (program pendek yang meng-*generate* input ke sub sistem yang diuji).
- b. *Bottom – up Testing*, mengintegrasikan komponen di level hingga sistem lengkap sudah teruji. Pada prakteknya, kebanyakan test integrasi menggunakan kombinasi kedua strategi pengujian tersebut.

Interface testing dilakukan jika modul – modul dan sub sistem terintegrasi dan membentuk sistem yang lebih besar. Tujuannya adalah mendeteksi *fault* terhadap kesalahan interface atau asumsi yang tidak valid tentang interface tersebut. Pengujian ini sangat penting untuk pengujian pengembangan berorientasi objek yang didefinisikan oleh objek – objeknya.

Ada empat tipe *interface*, yaitu :

- a. *Parameter interface*, di mana data dikirim dari satu prosedur ke prosedur lainnya
- b. *Shared memory interface*, di mana blok memori di-*share* di antara prosedur – prosedur.
- c. *Procedural interface*, di mana sub sistem mengenkapsulasi sekumpulan prosedur – prosedur yang akan dipanggil oleh sub sistem lainnya.

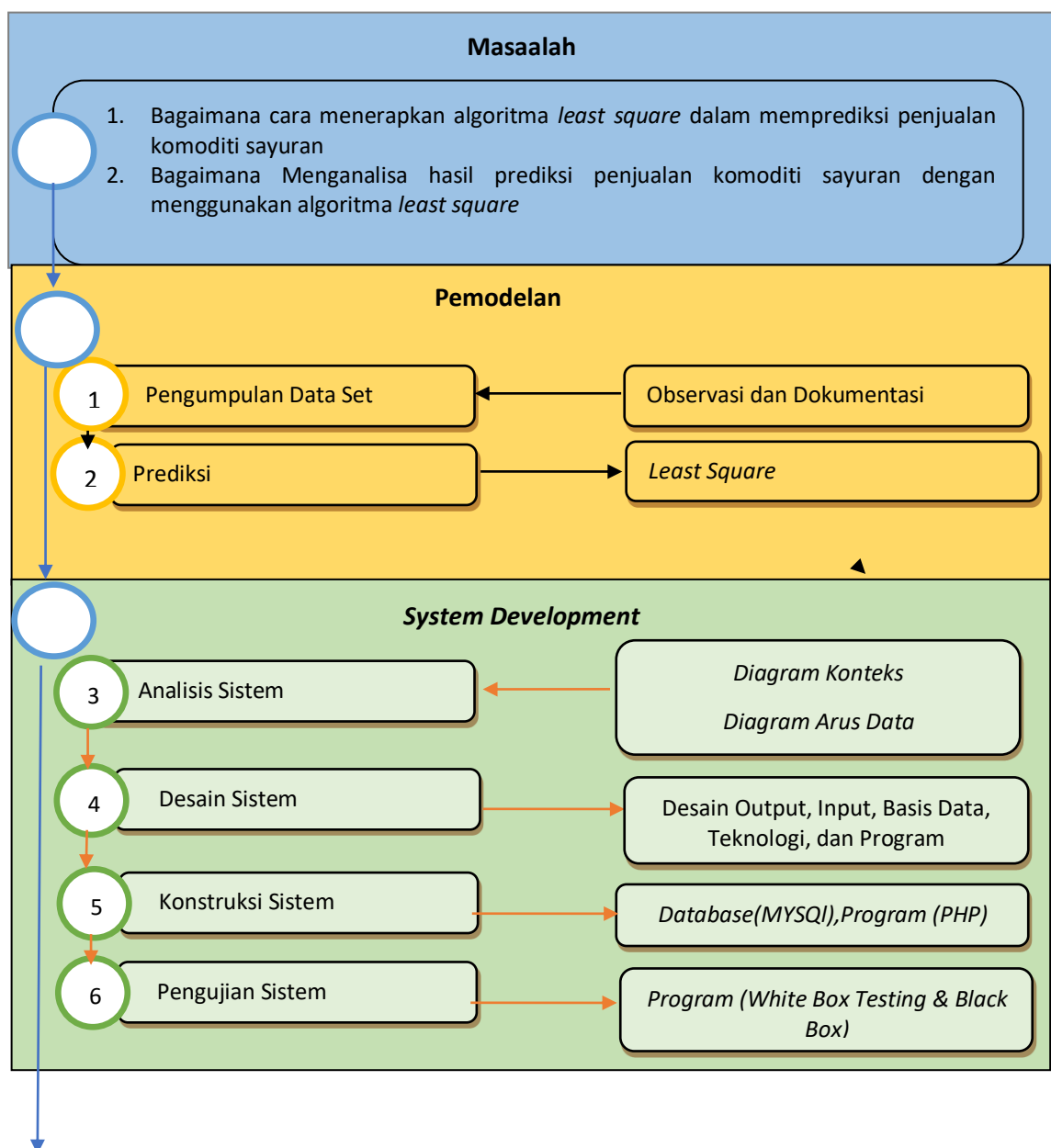
- d. *Message passing interface*, di mana sub sistem meminta *service* dari sub sistem lainnya.

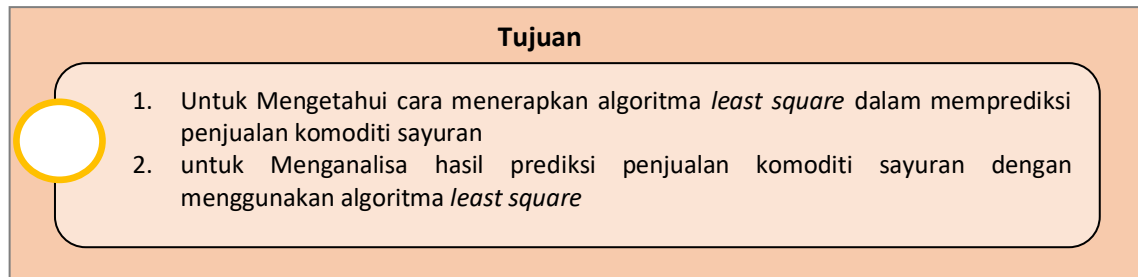
Terdapat beberapa *interface errors*, yaitu :

- a. *Interface Misuse*, yaitu jika komponen pemanggil memanggil komponen lainnya dan membuat suatu kesalahan dalam penggunaan interfacenya. Misalnya : parameter dengan urutan yang tidak sesuai.
- b. *Interface misunderstanding*, yaitu jika komponen pemanggil salah dalam mengasumsikan komponen *behaviour* yang dipanggil.
- c. *Timing errors*, yaitu jika komponen yang memanggil dan yang dipanggil beroperasi pada kecepatan yang berbeda sehingga dimungkinkan mengakses informasi yang tidak *up to date*. Kesalahan terjadi karena *synchronization problem*.

Langkah pertama saat menguji antarmuka adalah merancang tes di mana parameter untuk prosedur yang dipanggil berada pada nilai batas ekstrim. Ingatlah bahwa tes ini menggunakan *pointer nol*. Kemudian, proses desain dilakukan sehingga komponen yang diuji gagal. Tes stres juga dapat digunakan saat menyampaikan pesan. Tes stres menguji sistem dengan nilai yang melebihi kapasitas maksimum sistem. Menanggungkan suatu sistem dapat mengurangi kemudahan kerusakan pada sistem. Sistem tidak boleh gagal total. Stres melacak kehilangan layanan yang tidak terduga dan data yang hilang. Khusus untuk sistem terdistribusi, dapat menyebabkan degradasi dan *overload* jaringan. Langkah terakhir adalah memvariasikan urutan komponen diaktifkan dalam sistem memori bersama.

2.3 Kerangka Pemikiran





Gambar 2. 10 Kerangka pikir

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian, Metode Penelitian dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus, dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif.

Subjek penelitian ini adalah Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2023 sampai dengan Mei 2024 yang berlokasi pada UD.Jero

3.2 Tahap Pengumpulan Data

1. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan secara *literature* yang dilakukan dari sumber: jurnal, makalah ilmiah, internet, dan lain sebagainya. Data sekunder dari penelitian ini berupa metode kepustakaan berupa dari teori-teori tentang metode *least square*.

2. Data Primer

Data primer adalah data lapangan atau secara langsung dari sumbernya. Maka penelitian ini di dapat dari UD.Jero Desa Bilalang 3 Kec. Bilalang Kab. Bolaang Mongondow dengan dokumentasi dan observasi sedangkan untuk mengetahui permasalahan atau kendala yang terjadi yaitu dengan teknik wawancara.

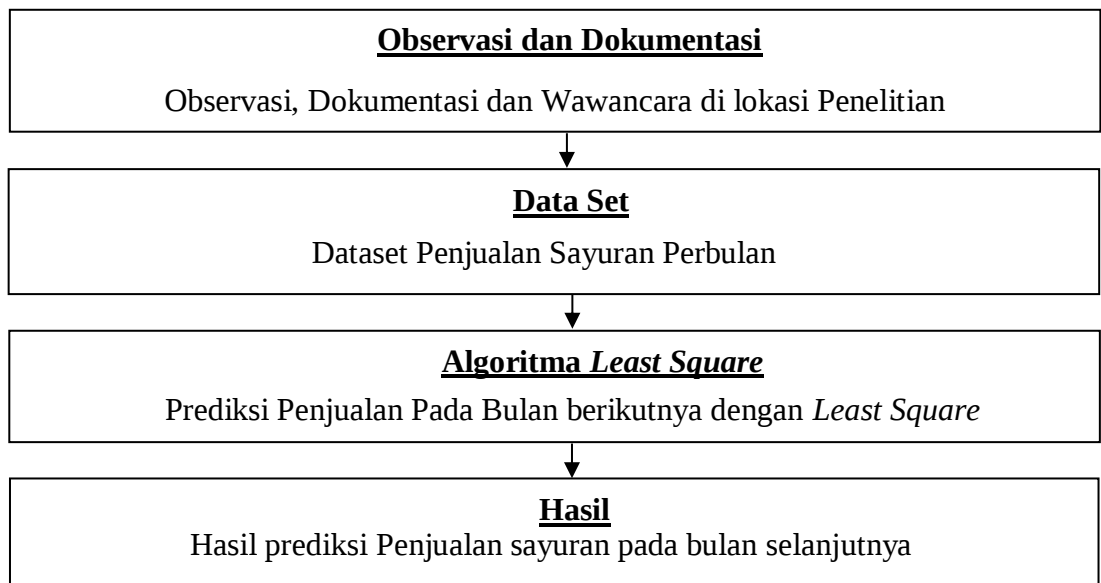
Dalam Mengumpulkan data-data penelitian variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Variabel Data

No	Name	Type	Keterangan
1	Tahun	<i>Integer</i>	Identitas
2	Bulan	<i>Varchar</i>	Identitas
3	Jenis Sayuran	<i>Varchar</i>	Identitas
4	Penjualan	<i>Integer</i>	Variabel <i>Input</i>
5	Prediksi	<i>Integer</i>	Variabel <i>Output</i>

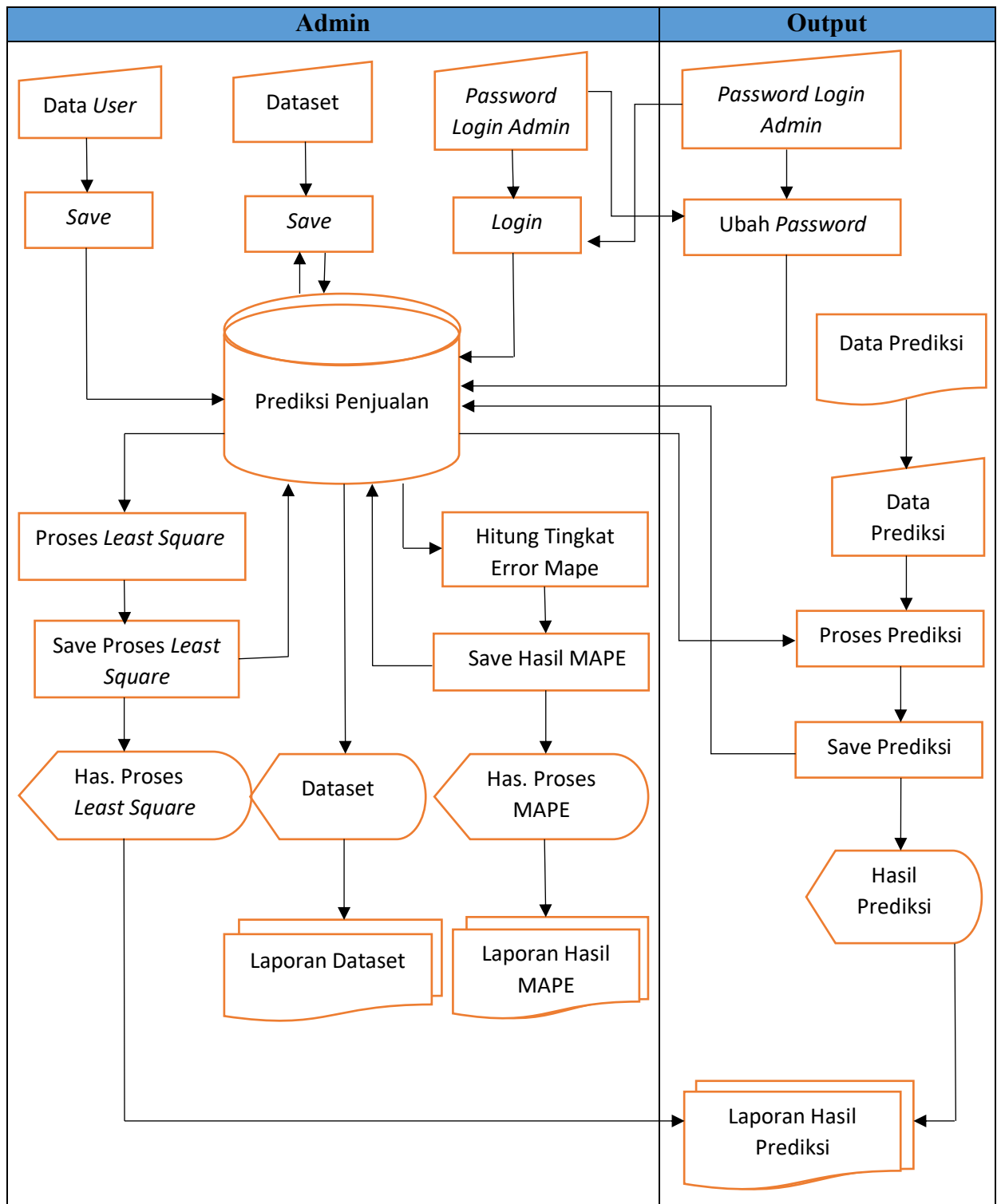
3.3 Pemodelan

Adapun model sistem yang akan diusulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Model Yang Diusulkan

3.4 Pengembangan Sistem



Gambar 3. 2 Sistem Yang Diusulkan

3.4.1 Analisis Sistem

- a) Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
- b) Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
- c) Diagram Arus Data Level 0,1, dst menggunakan alat bantu DFD
- d) Kamus Data menggunakan alat bantu Visio

3.4.2 Desain Sistem

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

3.4.3 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahapan analisis dan desain kedalam kode-kode program computer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah dengan bahasa pemograman PHP. Dan alat bantu database yang digunakan adalah MySQL.

3.4.4 Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan setelah semua model selesai dibuat, dan program dapat berjalan, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum adapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian *whitebox* dan *blackbox*.

a) *White Box Testing*

Software yang telah direkayasa kemudian di uji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagian alur *control*) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *region* dan *cyclomatic complexity* (CC). Apabila $independent\ path = V(G) = (CC) = region$, dimana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b) *Black Box Testing*

Selanjutnya *software* diuji pola dengan metode *Black Box Testting* yang focus pada fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses data basis *eksternal*; (4) kesalahan performa; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4. 1 Hasil Pengumpulan Data

Berikut merupakan Data Penjualan Untuk Berbagai Jenis Komoditi :

Tabel 4. 1 Hasil pengumpulan Data

Tahun	Bulan	Komoditi				
		Seledri (Kg)	Kentang (Kg)	Wortel (Kg)	Tomat (Kg)	Cabai (Kg)
2023	Januari	55	540	315	1625	185
2023	Februari	35	480	385	1750	155
2023	Maret	35	480	385	1750	155
2023	April	55	300	245	1625	160
2023	Mei	25	300	280	2000	185
2023	Juni	15	240	210	1625	145
2023	Juli	20	300	210	1625	170
2023	Agustus	15	180	105	1500	150
2023	September	35	360	280	1750	150
2023	Oktober	30	180	105	1750	115
2023	November	20	240	175	1125	90
2023	Desember	30	360	280	1750	145
...	...	...	...	...	...	...
2024	Mei	38	720	350	2250	300

4. 2 Hasil Pemodelan

Berikut Tahapan Metode *Least Square* :

1. Tahapan *Least Square* Sayuran Seledri

Tabel 4. 2 Koefisien Sayuran Seledri

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2023	Januari	55	-8	-440	64
2023	Februari	35	-7	-245	49
2023	Maret	35	-6	-210	36
2023	April	55	-5	-275	25
2023	Mei	25	-4	-100	16
2023	Juni	15	-3	-45	9
2023	Juli	20	-2	-40	4
2023	Agustus	15	-1	-15	1
2023	September	35	0	0	0
2023	Oktober	30	1	30	1
2023	November	20	2	40	4
2023	Desember	30	3	90	9
2024	Januari	55	4	220	16
2024	Februari	44	5	220	25
2024	Maret	43	6	258	36
2024	April	62	7	434	49
2024	Mei	38	8	304	64
Total	n=17	612		226	408

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad (1)$$

$$b = \frac{\sum x.y}{\sum x.x} \quad (2)$$

$$a = \frac{612}{17} = 36$$

$$b = \frac{226}{408} = 0,55392156862745$$

Sehingga didapat persamaan $Y = 36 + 0,55392156862745 * x$, untuk memprediksi jumlah penjualan sayuran seledri pada periode 2024-6, dimana nilai x nya = 9, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Y = 36 + 0,55392156862745 * 9 = 40,985294117647$$

Jumlah penjualan sayuran Seledri 2024-6 yaitu 40 Kg.

2. Tahapan *Least Square* Sayuran Kentang

Tabel 4. 3 Koefisien Sayuran Kentang

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (x)	X.Y	X.X
2023	Januari	540	-8	-4320	64
2023	Februari	480	-7	-3360	49
2023	Maret	480	-6	-2880	36
2023	April	300	-5	-1500	25
2023	Mei	300	-4	-1200	16
2023	Juni	240	-3	-720	9
2023	Juli	300	-2	-600	4
2023	Agustus	180	-1	-180	1
2023	September	360	0	0	0
2023	Oktober	180	1	180	1
2023	November	240	2	480	4
2023	Desember	360	3	1080	9
2024	Januari	720	4	2880	16
2024	Februari	480	5	2400	25
2024	Maret	840	6	5040	36
2024	April	720	7	5040	49
2024	Mei	720	8	5760	64
Total	n=17	7440		8100	408

$$a = \frac{7440}{17} = 437,64705882353$$

$$b = \frac{8100}{408} = 19,852941176471$$

Sehingga didapat persamaan $Y = 437,64705882353 + 19,852941176471) * x$, untuk memprediksi jumlah penjualan sayuran Kentang pada periode 2024-6 dimana nilai x nya = 9, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Y = 437,64705882353 + 19,852941176471) * 9 = 616,32352941176$$

Jumlah penjualan sayuran Kentang 2024-6 yaitu 616 Kg.

3. Tahapan *Least Square* Sayuran Wortel

Tabel 4. 4 Koefisien Sayuran Wortel

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2023	Januari	315	-8	-2520	64
2023	Februari	385	-7	-2695	49
2023	Maret	385	-6	-2310	36
2023	April	245	-5	-1225	25
2023	Mei	280	-4	-1120	16
2023	Juni	210	-3	-630	9
2023	Juli	210	-2	-420	4
2023	Agustus	105	-1	-105	1
2023	September	280	0	0	0
2023	Oktober	105	1	105	1
2023	November	175	2	350	4
2023	Desember	280	3	840	9
2024	Januari	315	4	1260	16
2024	Februari	280	5	1400	25
2024	Maret	315	6	1890	36
2024	April	350	7	2450	49
2024	Mei	350	8	2800	64
Total	n=17	4585		70	408

$$a = \frac{70}{17} = 269,70588235294$$

$$b = \frac{70}{408} = 0,17156862745098$$

Sehingga didapat persamaan $Y = 269,7058824 + 0,17156862745098) * x$, untuk memprediksi jumlah penjualan sayuran wortel pada periode 2024-6, dimana nilai x nya = 9, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Y = 269,7058824 + (0,17156862745098) * 9 = 271,25 \text{ Kg}$$

Jumlah penjualan sayuran wortel 2024-6 yaitu 271Kg.

4. Tahapan *Least Square* Sayuran Tomat

Tabel 4. 5 Koefisien Jenis Sayur Tomat

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2023	Januari	1625	-8	-13000	64
2023	Februari	1750	-7	-12250	49
2023	Maret	1750	-6	-10500	36
2023	April	1625	-5	-8125	25
2023	Mei	2000	-4	-8000	16
2023	Juni	1625	-3	-4875	9
2023	Juli	1625	-2	-3250	4
2023	Agustus	1500	-1	-1500	1
2023	September	1750	0	0	0
2023	Oktober	1750	1	1750	1
2023	November	1125	2	2250	4
2023	Desember	1750	3	5250	9
2024	Januari	1550	4	6200	16
2024	Februari	1450	5	7250	25
2024	Maret	1900	6	11400	36
2024	April	1350	7	9450	49
2024	Mei	2250	8	18000	64
Total	n=17	28375		50	408

$$a = \frac{28375}{17} = 1669,1176470588$$

$$b = \frac{50}{408} = 0,12254901960784$$

Sehingga didapat persamaan $Y = 1669,1176470588 + 0,12254901960784x$, untuk memprediksi jumlah penjualan sayuran tomat pada periode 2024-6, dimana nilai x nya = 9, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Y = 1669,1176470588 + 0,12254901960784 * 9 = 1670,2205882353$$

Jumlah penjualan sayuran tomat 2024-6 yaitu 1670 Kg.

5. Tahapan *Least Square* Sayuran Cabai

Tabel 4. 6 Koefisien Jenis Sayur Cabai

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2023	Januari	185	-8	-1480	64
2023	Februari	155	-7	-1085	49
2023	Maret	155	-6	-930	36
2023	April	160	-5	-800	25
2023	Mei	185	-4	-740	16
2023	Juni	145	-3	-435	9
2023	Juli	170	-2	-340	4
2023	Agustus	150	-1	-150	1
2023	September	150	0	0	0
2023	Oktober	115	1	115	1
2023	November	90	2	180	4
2023	Desember	145	3	435	9
2024	Januari	225	4	900	16
2024	Februari	240	5	1200	25
2024	Maret	240	6	1440	36
2024	April	210	7	1470	49
2024	Mei	300	8	2400	64
Total	n=17	3020		2180	408

$$a = \frac{3020}{17} = 177,64705882353$$

$$b = \frac{2180}{408} = 5,343137254902$$

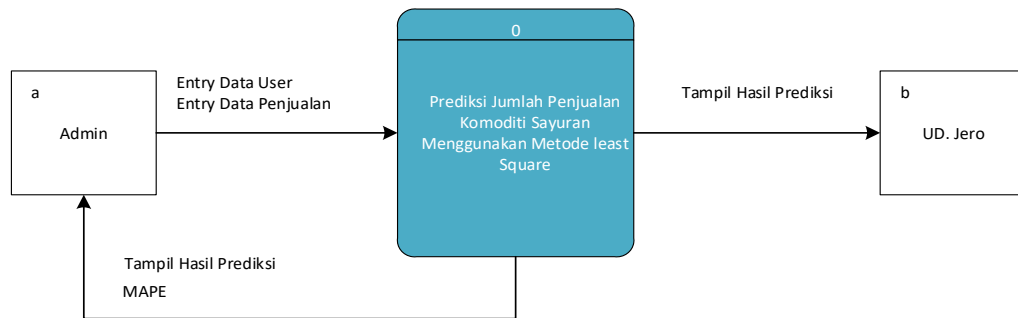
Sehingga didapat persamaan $Y = 177,64705882353 + (5,343137254902) x$, untuk memprediksi jumlah penjualan cabai pada periode 2024-6, dimana nilai x nya = 9, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$Y = 177,64705882353 + (5,343137254902) * 9 = 225,73529411765$$

Jumlah penjualan sayuran cabai 2024-6 yaitu 225 Kg.

4. 3 Hasil Pengembangan Sistem

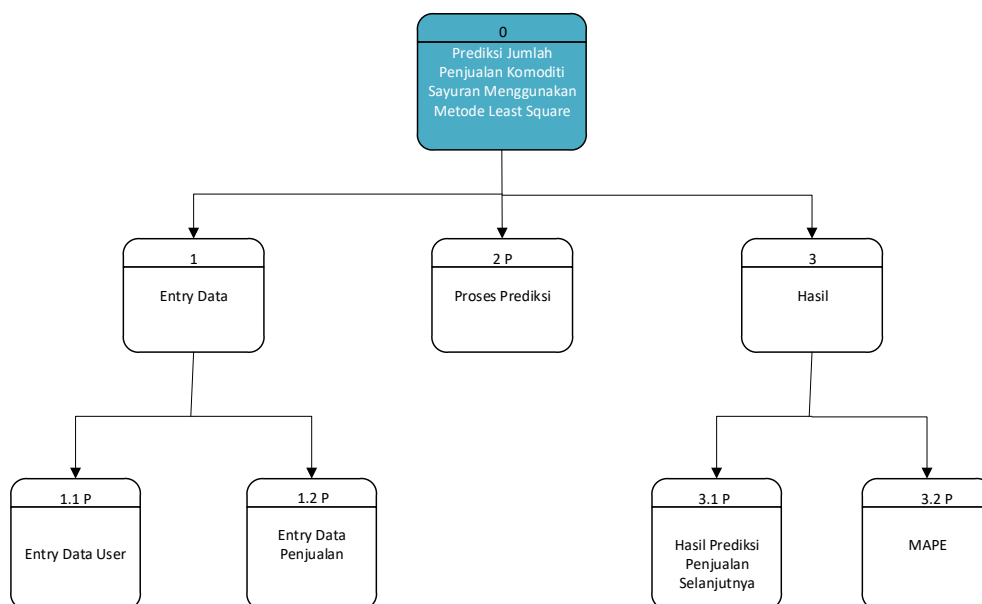
4.3.1 Diagram Konteks



Gambar 4. 1 Diagram Konteks

4.3.2 Diagram Berjenjang

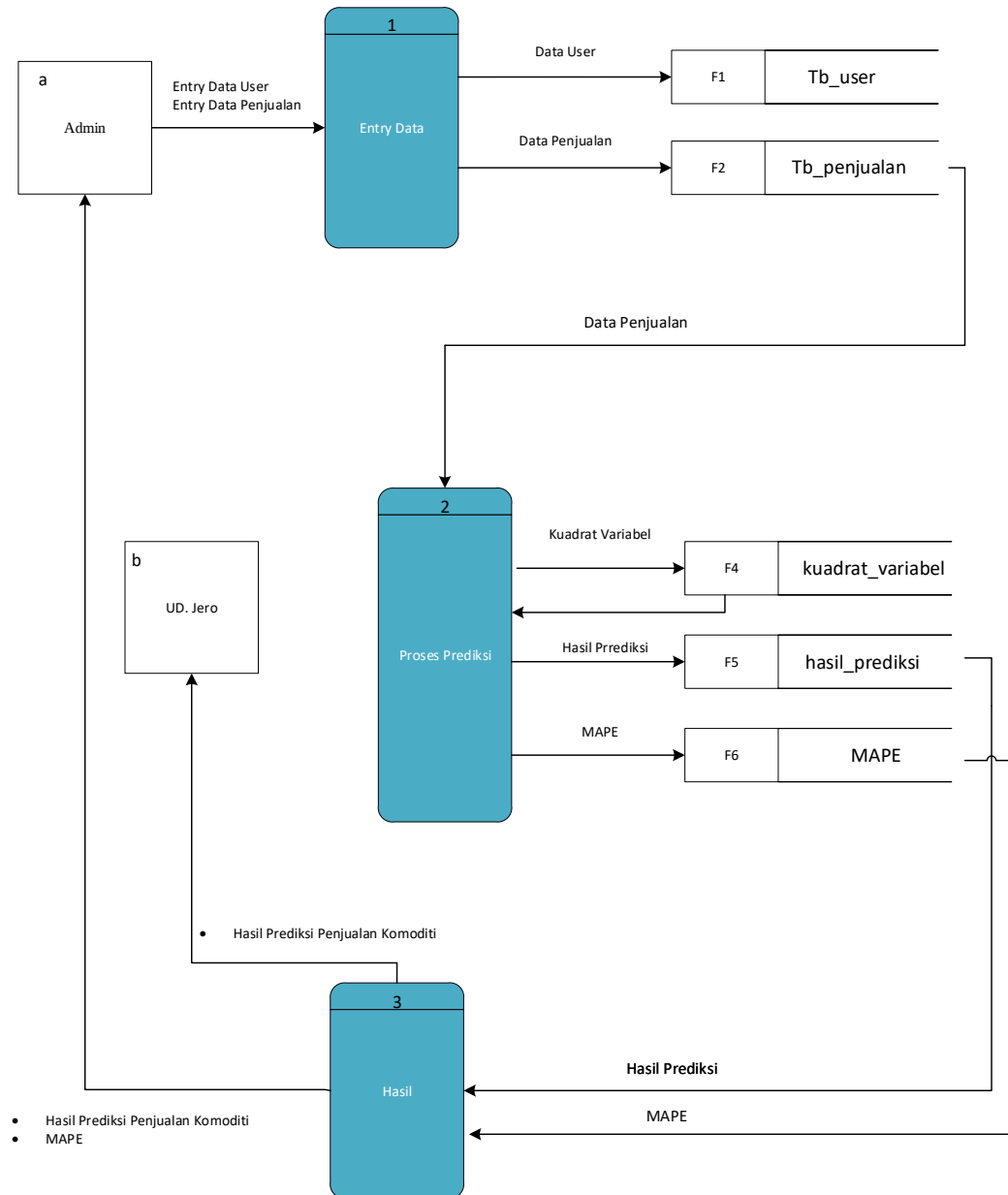
Diagram berjenjang yaitu suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses proses yang terdapat dalam sistem, yakni menggambarkan input, proses, output yang dibutuhkan dalam sistem.



Gambar 4. 2 Diagram Berjenjang

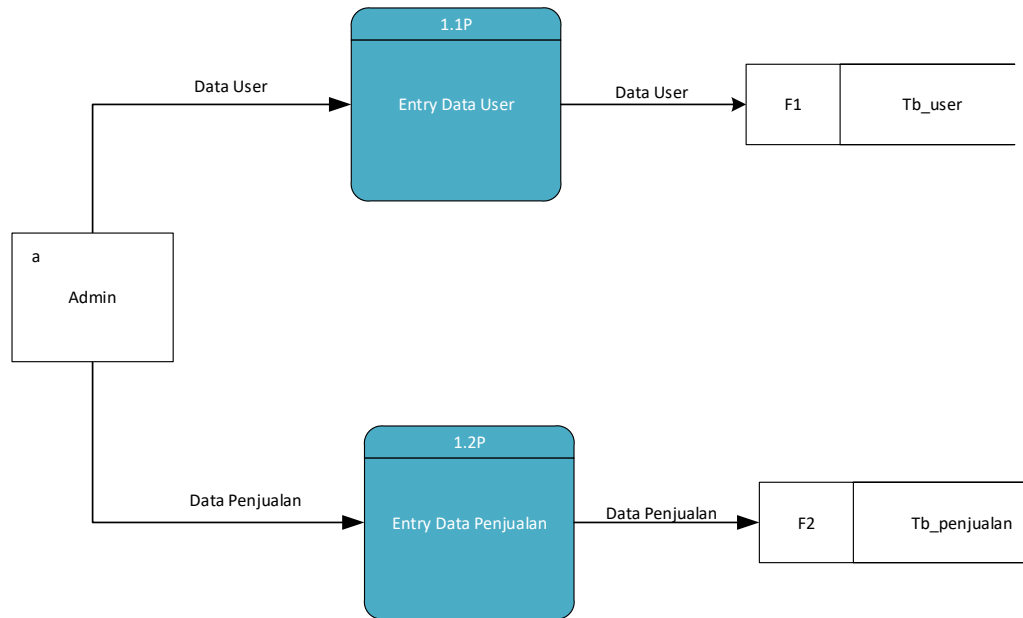
4.3.3 Diagram Arus Data

1. DAD Level 0



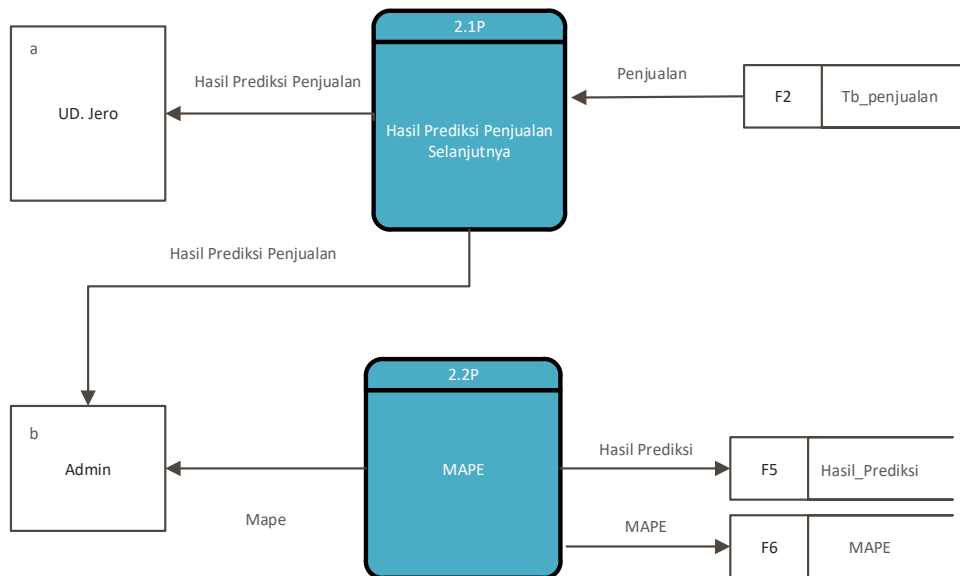
Gambar 4. 3 DAD Level 0

2. DAD Level 0 Proses 1



Gambar 4. 4 DAD Level 0 Proses 1

3. DAD Level 0 Proses 2



Gambar 4. 5 DAD Level 0 Proses 2

4. 4 Kamus Data

Kamus data data atau *Data Dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. 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. 7 Kamus Data User

Kamus Data : Data User				
Nama Arus Data : Data User				
Penjelasan : Input Data User				
Periode : Setiap ada penambahan data User (non periodik)				
Arus Data : a-1-f1, a-1.1p-f1				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1.	id_User	I	11	Id User
2.	nama_Lengkap	V	15	Nama Lengkap
3.	username	V	10	Username
4.	password	V	8	Password
5.	jenis_kelamin	V	10	Jenis Kelamin
6.	status_admin	V	10	Status Admin

Tabel 4. 8 Kamus Data Penjualan

Kamus Data : Data Jumlah Penjualan				
Nama Arus Data : Data Penjualan				
Penjelasan : Input Data Penjualan				
Periode : Setiap ada penambahan data Jumlah Penjualan (non periodik)				
Arus Data : a-1-f2, a-1.2p-f2				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1.	id_penjualan	I	11	Id Penjualan
2.	tahun	I	11	Tahun
3.	bulan	V	20	Bulan
4	komoditi	V	20	Komoditi
5	penjualan	I	11	Jumlah Penjualan

Tabel 4. 9 Kamus Data Prediksi

Kamus Data : Data Prediksi				
Nama Arus Data : Data Prediksi Penjelasan : Input Data Prediksi Periode : Setiap ada penambahan data Hasil Prediksi (non periodik) Arus Data : a-1-f2-2 Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1	id_prediksi	I	11	Id Prediksi
2	Tahun	I	11	Tahun
3	Bulan	V	20	Bulan
4	Komoditi	V	20	Komoditi

Tabel 4. 10 Kamus Data Kuadrat Variabel

Kamus Data : Data Kuadrat Variabel				
Nama Arus Data : Data Kuadrat Variabel Penjelasan : Input Data Kuadrat Variabel Periode : Setiap ada penambahan data Hasil Prediksi (non periodik) Arus Data : a-1-f2-2-f4 Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1	id_kuadrat	I	11	Id kuadrat
2	id_penjualan	I	11	Id penjualan
3	x	I	10	variabel
4	y	I	10	variabel
5	xx	I	10	variabel
6	xy	I	10	variabel
7	komoditi	V	10	komoditi

Tabel 4. 11 Kamus Data Selisih Prediksi

Kamus Data : Data Selisih Prediksi	
Nama Arus Data : Data Selisih Prediksi Penjelasan : Input Data Prediksi Periode : Setiap ada penambahan data Hasil Prediksi (non periodik) Arus Data : a-1-f2-2-f6-3-b, a-1-f2-2-f6-3-a	

Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1	id_selisih	I	11	Id selisih
2	id_penjualan	I	11	Id penjualan
3	aktual	I	3	Data actual
4	prediksi	F	-	Prediksi
5	error	I	3	Error
6	MAPE	F	-	MAPE

Tabel 4. 12 Kamus Data Hasil Prediksi

Kamus Data : Data Hasil Prediksi				
Nama Arus Data : Data Hasil Prediksi				
Penjelasan : Input Data Akurasi				
Periode : Setiap ada perubahan Akurasi(non periodik)				
Arus Data :a-1-f2-2-f5-3-b, a-1-f2-2-f5-3-a				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Size	Keterangan
1.	id_hasil	I	11	Id hasil
2.	id_databaru	I	11	Id data baru
3	tahun	V	10	Tahun
4	bulan	V	10	Bulan
5	prediksi	F	-	Prediksi
6	komoditi	V	10	Komoditi

4. 5 Desain Output Input Secara Umum

4.5.1 Desain Output Secara Umum

Daftar Output Yang Didesain

Untuk : UD. Jero

Tahap : Rancangan Sistem Secara Umum

Tabel 4. 13 Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama	Tipe	Akses	Periode
0-001	Hasil Prediksi Jumlah Penjualan Komoditi Sayuran	Internal	Admin	Non Periodik
0-002	Hasil Error MAPE	Internal	Admin	Non Periodik

4.5.2 Desain Input Secara Umum

Daftar Input Yang Didesain

Untuk : UD. Jero

Tahap : Rancangan Sistem Secara Umum

Tabel 4. 14 Daftar Input Yang Didesain

Kode Input	Nama	Sumber	Periode
1-001	Entry Data User	Admin	Non Periodeik
1-002	Entry Data Penjualan	Admin	Non Periodik
1-003	Entry Data Pemodelan	Admin	Non Periodik

4.5.3 Desain Database Secara Umum

Daftar File Yang Didesain

Untuk : UD. Jero

Tahap : Rancangan Sistem Secara Umum

Tabel 4. 15 Daftar File Yang Didesain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	tb_user	Master	Hard Disk	Index	Id_user
F2	tb_penjualan	Transaksi	Hard Disk	Index	Id_penjualan
F3	tb_prediksi	Transaksi	Hard Disk	Index	Id_prediksi

4. 6 Arsitektur Sistem

Agar sistem pediksi jumlah Penjualan Komoditi Sayuran ini berjalan dengan baik maka Spesifikasi hardware dan Software yang direkomendasikan adalah:

1. Processor : Intel Core i3
2. RAM : 4 GB
3. VGA : 16 bit
4. Harddisk : Minimal ruang kosong 2GB
5. Operating System : Windows 11
6. Tools : Xampp, Notepad

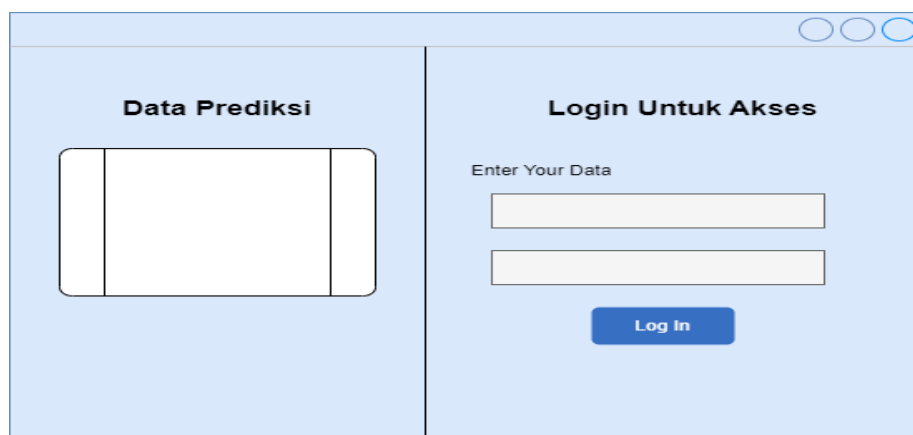
4. 7 Interface Design

4.7.1 Mekanisme User

Tabel 4. 16 Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Admin	1. User 2. Jumlah Penjualan	* Hasil Prediksi * MAPE
User	User	-	*Hasil Prediksi Jumlah Penjualan Komoditi Sayur Periode Berikutnya *MAPE

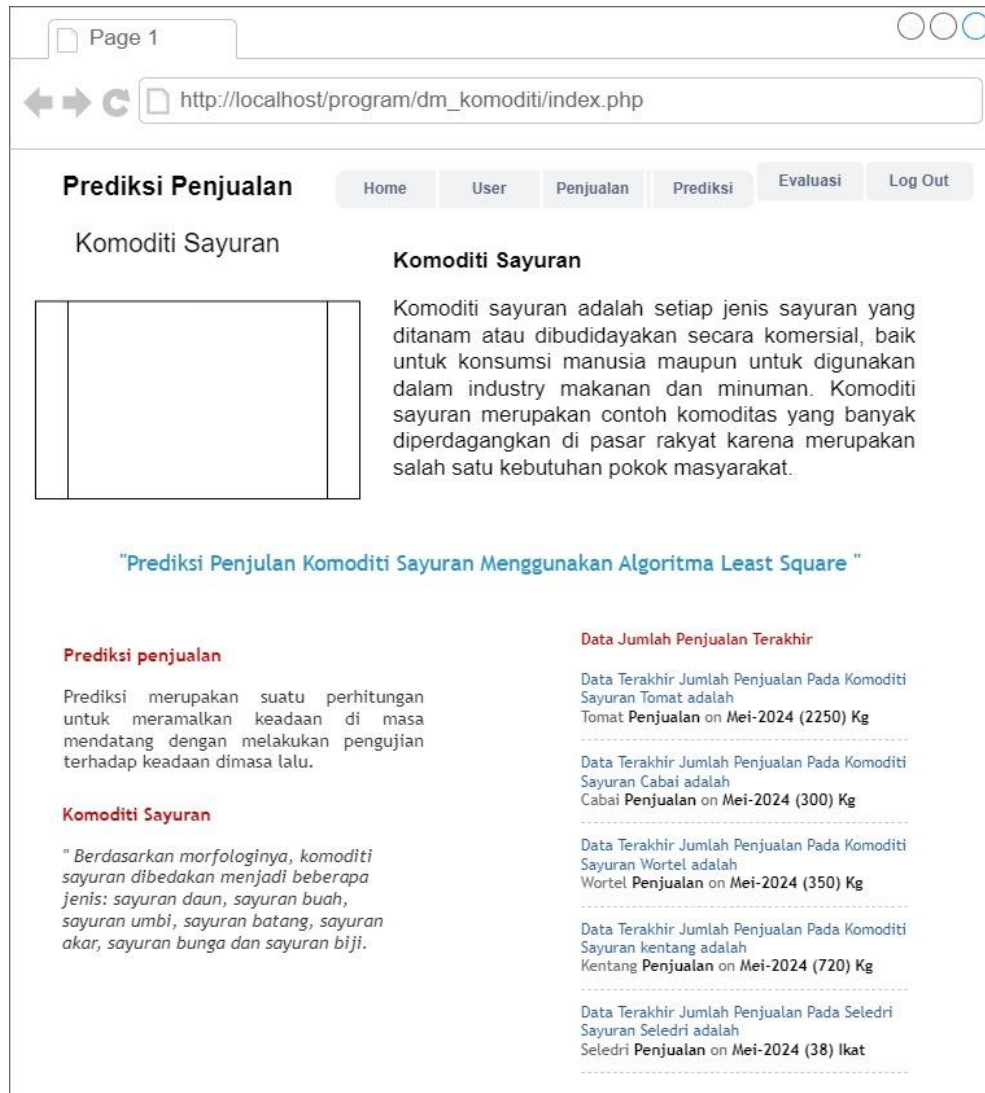
4.7.2 Mekanisme Tampilan Navigasi Login



The image shows a web application interface with a light blue background. On the left, there is a vertical navigation menu with a header "Data Prediksi" and a large empty rectangular box below it. On the right, there is a login section with the header "Login Untuk Akses". Below the header, it says "Enter Your Data" and has two input fields. A blue button labeled "Log In" is positioned below the input fields.

Gambar 4. 6 Tampilan Navigasi Login

4.7.3 Mekanisme Tampilan Navigasi Halaman Home



Gambar 4. 7 Mekanisme Navigasi Home

4.7.4 Design Input

1. Desain *Input Data User*

The screenshot shows a web application interface with three tabs: 'Tab 1', 'Tab 2' (selected), and 'Tab 3'. Below the tabs is a form titled 'Input Data User'. The form contains the following elements:

- A user icon placeholder at the top center.
- Input fields for 'Id User', 'Nama Lengkap', 'Username', and 'Password'.
- Dropdown menus for 'Jenis Kelamin' and 'Status Admin', both currently showing '-Pilih-'.
- Two buttons at the bottom: 'Hapus Form' (light blue) and 'Simpan' (dark blue).

Gambar 4. 8 Desain Input Data User

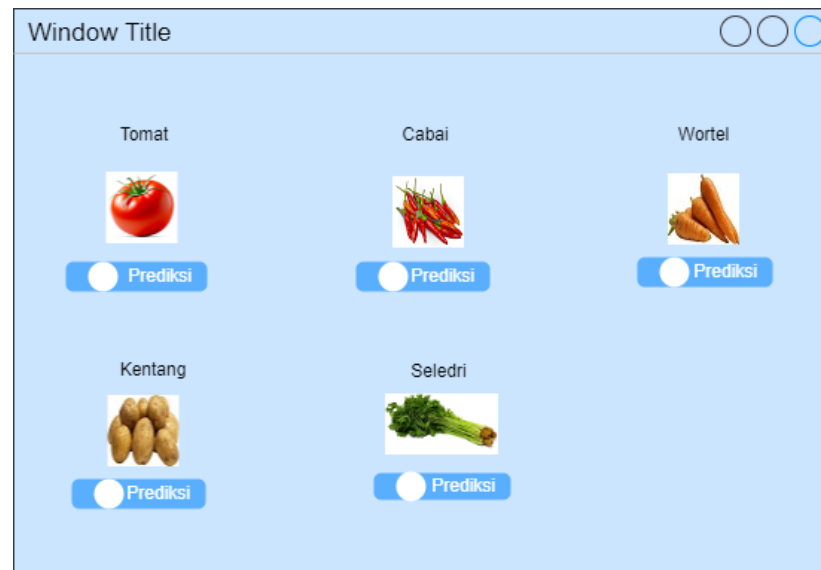
2. Desain *Input Data Penjualan Komoditi*

The screenshot shows a web application window titled 'Input Data Komoditi'. Inside the window, there is a form titled 'Input Data Komoditi'. The form contains the following elements:

- A user icon placeholder at the top center.
- Dropdown menus for 'Tahun', 'Bulan', and 'Komoditi', all currently showing '-Pilih-'.
- An input field for 'Penjualan (Kg)'.
- Two buttons at the bottom: 'Hapus From' (light blue) and 'Simpan' (dark blue).

Gambar 4. 9 Desain Input Data Penjualan

3. Desain *Input Data Prediksi*



Gambar 4. 10 Desain Input Data Prediksi

4. 8 Data Desain

Data yang diperoleh pada sistem prediksi penjualan sayuran ini menggunakan format:

1. Program berbasis web untuk menampilkan proses prediksi
2. Database MySQL untuk mengolah dan menyimpan data
3. Keduanya dihubungkan dan dimanipulatif dengan teknik *connected* data

4.8.1 Struktur Data

Tabel 4. 17 Struktur Data User

Nama File : Data User				
Tipe File : Induk				
Organisasi : tb_user				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	Id_User	Integer	11	Id User
2.	Nama_Lengkap	Varchar	15	Nama Lengkap
3.	Username	Varchar	10	Username
4.	Password	Varchar	8	Password
5.	Jenis_Kelamin	Varchar	10	Jenis Kelamin
6.	Status_Admin	Varchar	10	Status Admin

Tabel 4. 18 Struktur Data Penjualan

Nama File : Data Penjualan				
Tipe File : Induk				
Organisasi : tb_penjualan				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	Id_Penjualan	Integer	11	Id Penjualan
2.	Tahun	Integer	11	Tahun
3.	Bulan	Varchar	20	Bulan
4	Komoditi	Varchar	20	Komoditi
5	Penjualan	Integer	11	Jumlah Penjualan
6	Satuan	Varchar	11	Satuan

Tabel 4. 19 Struktur Data Prediksi

Nama File : Data Kuadrat Variabel				
Tipe File : Induk				
Organisasi : kuadrat_variabel				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	id_prediksi	Integer	11	Id Prediksi
2.	Tahun	Integer	11	Tahun
3	Bulan	Varchar	20	Bulan
4	Komoditi	Varchar	20	Komoditi

Tabel 4. 20 Struktur Kuadrat Variabel

Nama File : Data Kuadrat Variabel				
Tipe File : Induk				
Organisasi : kuadrat_variabel				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1.	id_kuadrat	Integer	11	Id kuadrat
2.	id_penjualan	Integer	11	Id_penjualan
3	x	Integer	10	Variable
4	y	Integer	10	Variable
5	x2	Integer	10	Variable
6	xy	Integer	10	Variable
7	komoditi	Varchar	10	Komoditi

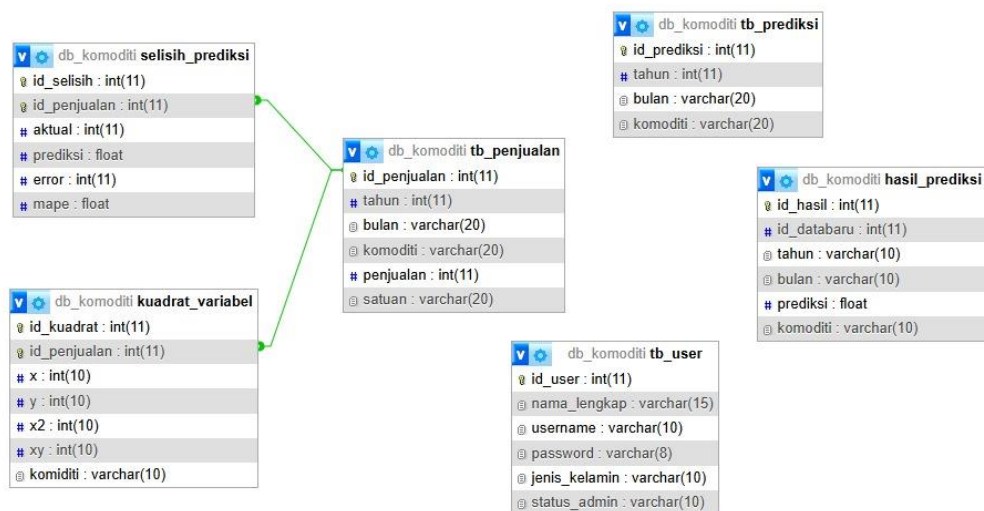
Tabel 4. 21 Struktur Selisih Prediksi

Nama File : Data Selisih Prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Selisih_prediksi				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1	id_selisih	Integer	11	Id selisih
2	id_penjualan	Integer	11	Id_penjualan
3	aktual	Integer	3	Data actual
4	prediksi	Float	-	Prediksi
5	error	Integer	3	Error
6	MAPE	Float	-	MAPE

Tabel 4. 22 Struktur Hasil Prediksi

Nama File : Data Hasil Prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : hasil_prediksi				
No	Field Name	Type	Size	Keterangan
1	id_hasil	Integer	11	Id hasil
2	id_databaru	Integer	11	Id data baru
3	tahun	Varchar	10	Tahun
4	bulan	Varchar	10	Bulan
5	prediksi	Float	-	Prediksi
6	komoditi	Varchar	10	Komoditi

4. 9 Relasi Tabel

**Gambar 4. 11** Relasi Tabel

4. 10 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini, hasil desain sistem dan prediksi akan diterjemahkan ke konstruksi sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, Alat bantu yang digunakan pada tahap ini, Yaitu :

1. **PHP** sebagai bahasa pemrograman
2. **MYSQL** sebagai data base
3. **Notepad++** Sebagai editor web

4. 11 Pscode Proses

```

<?php.....1
$sqla= mysql_query("SELECT * from produk order by no_id asc");..2
while ($dta = mysql_fetch_array($sqla)) .....3
{
    $id=$dta['no_id']; .....4
    $y=$dta[jumlah]; .....4
    $x=$engah-$jumlah; .....4
    $sqlcount= mysql_query("SELECT COUNT( no_id ) AS jumlah FROM jumlah
    ");.....4
    $dtcount = mysql_fetch_array($sqlcount); .....4
    $jumlah=$dtcount['jumlah']; .....4
    $engah=$jumlah/2; .....4
    $engah=ceil($engah); .....4
    $x2=(pow($x,2)); .....4
    $xy=$x*$y; .....4
    $query = "INSERT INTO kuadrat_variabel (id,x,y,x2,xy) VALUES .....4
    ($id','$x','$y','$x2','$xy)"; .....4
    $hasil = mysql_query($query); .....4
    $jumlah=$jumlah-1;..... 4
}
//2. Mencari Konstanta a dan b.....5
//n=====.....5

```

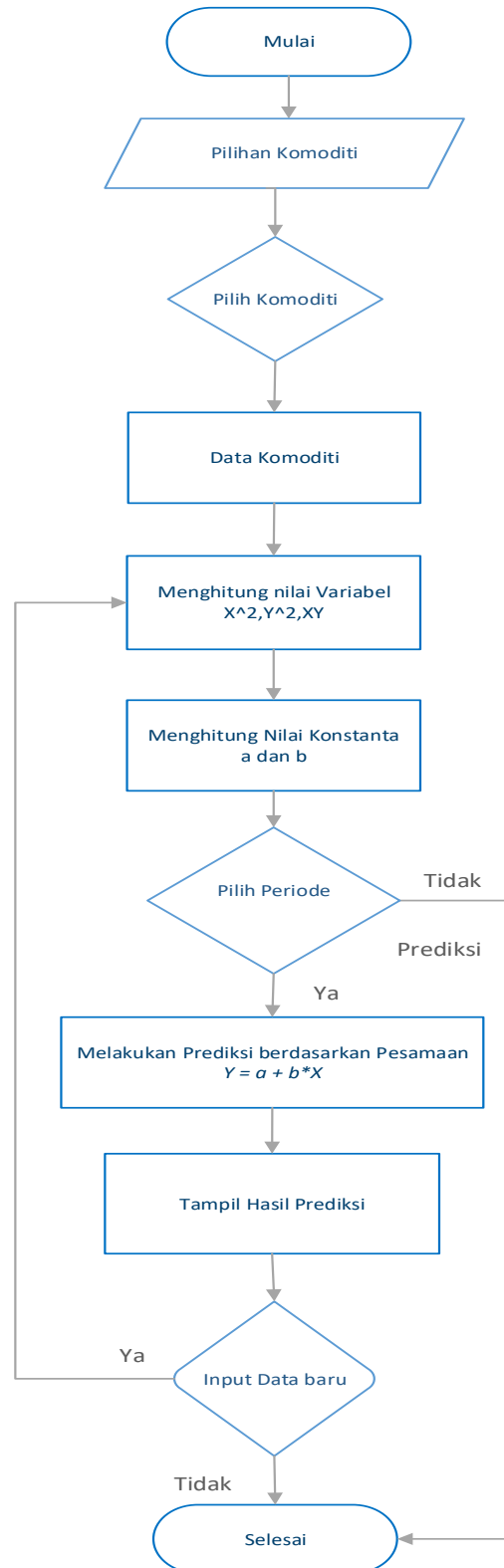
```

$dtm = mysql_fetch_array($sqln); .....5
$n=$dtm['n']; .....5
//sigma xy=====.....5
$sqlxy= mysql_query("SELECT su
m(xy) as sigmaxy from kuadrat_variabel");.....
.....5

$dtxy = mysql_fetch_array($sqlxy); .....5
$sigmaxy=$dtxy['sigmaxy']; .....5
//sigma y=====.....5
$sqly= mysql_query("SELECT sum(y) as sigmay from kuadrat_variabel");..5
$dtty = mysql_fetch_array($sqlty); .....5
$sigmay=$dtty['sigmay']; ); .....5
// sigma x=====.....5
$sqlx= mysql_query("SELECT sum(x) as sigmax from kuadrat_variabel");..5
$dttx= mysql_fetch_array($sqlx); ); .....5
$sigmax=$dttx['sigmax']; ); .....5
//sigma x^2=====.....5
$sqlxq= mysql_query("SELECT sum(x2) as sigmaxq from
kuadrat_variabel");); .....5
$dttxq = mysql_fetch_array($sqlxq); ); .....5
$sigmaxq=$dttxq['sigmaxq']; ); .....5
//Perhitungan Konstanta a dan b); .....5
//konstantab=====.....5
$konsb=($sigmaxy*$sigmaxx)).....5
echo "$konsb<br>";.....5

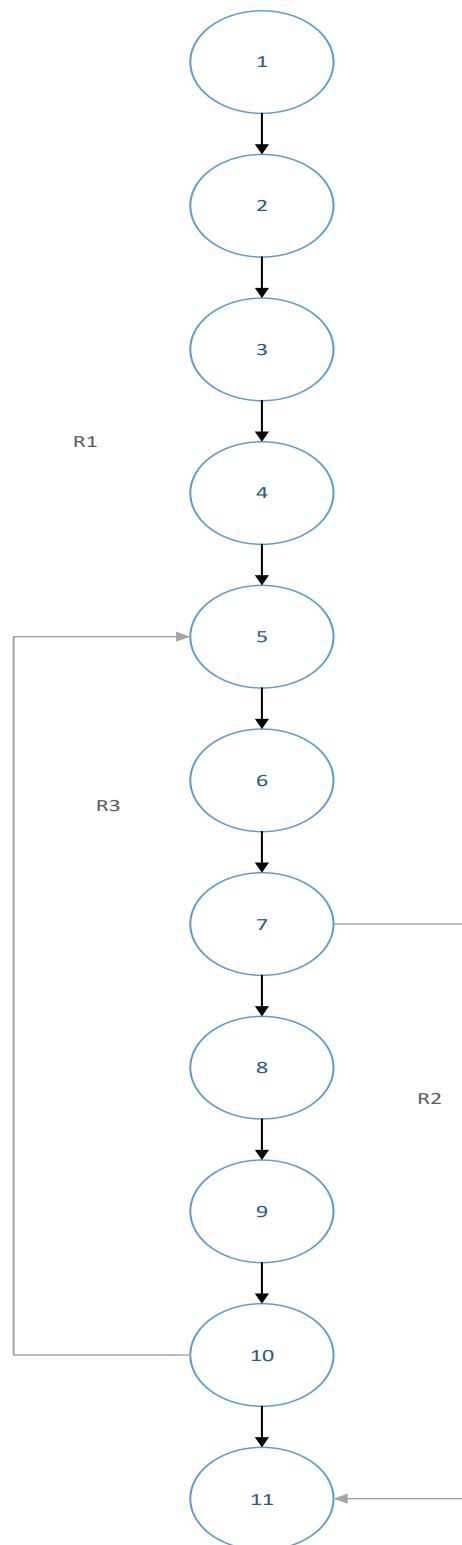
```

4. 12 Flowchart Untuk Pengujian WhiteBox



Gambar 4. 12 Flowchart Proses Prediksi

4. 13 *Flowgraph Pengujian WhiteBox*



Gambar 4. 13 Flowgraph Proses Prediksi

4.14 Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Diketahui	: Region (R)	= 3
	Node (N)	= 11
	Edge (E)	= 12
	Predicate Node (P)	= 2
Penyelesaian	: $V(G)$	$= E - N + 2$
		$= 12 - 11 + 2$
		$= 3$
	$V(G)$	$= P + 1$
		$= 2 + 1$
		$= 3$

4.15 Menentukan Basis *Path*

Path 1= 1-2-3-5-6-7-8-9-10-11

Path 2= 1-2-3-4-5-6-7-11

Path 3= 1-2-3-5-6-7-8-9-10-5-...11

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

4.16 Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *Output* Sesuai dengan rancangan. Untuk Contoh pengujian terhadap beberapa proses memberikan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 23 Tabel Pengujian Black Box

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu Login	Menampilkan form Login	Form login	Sesuai
Input user name dan password salah	Login ke halaman administrator	Kembali ke halaman login	Sesuai
Input user name dan password benar	Login ke halaman administrator	Halaman admin tampil	Sesuai
Klik Menu Home	Menampilkan halaman judul aplikasi	Menu home tampil	Sesuai
Klik Menu User	Menampilkan halaman user	Menu input data user dan data user	Sesuai
Klik Menu Penjualan	Menampilkan tabel data penjualan, menyimpan, dan menghapus	Tampil halaman data penjualan tampil	Sesuai
Klik Menu Filter	Menampilkan tabel data jenis komoditi sayuran	Tampil halaman data jenis komoditi sayuran	Sesuai
Input Data Baru	Menampilkan input data penjualan	Tampil halaman input data penjualan baru	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu Reset	Mengembalikan sistem ke kondisi awal atau standar	Tampil halaman sistem awal	Sesuai
Klik Menu Simpan	Menyimpan data data training	Data training tersimpan	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus data data training	Data training terhapus	Sesuai
Klik Menu Edit	Menampilkan halaman edit data penjualan	Tampil halaman Edit Data	Sesuai
Klik Menu Prediksi	Menampilkan halaman tabel hasil prediksi	Halaman tabel hasil prediksi tampil.	Sesuai
Klik Menu Evaluasi	Menampilkan halaman tabel hasil MAPE	Halaman tabel hasil MAPE tampil	Sesuai
Klik Menu Hitung Ulang MAPE	Memperbarui atau menghitung kembali	Tampil halaman evaluasi yang lebih tepat	Sesuai
Klik Menu Log Out	Keluar dari menu admin	Tampil halaman login kembali	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5. 1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan metode *Least Square*, maka selanjutnya dilakukan pengujian model dengan menggunakan metode MAPE untuk mencari nilai *error* antara data actual dan data prediksi, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat Error Hasil Seledri

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
2023	Januari	55	31,5686	23	42,603
2023	Februari	35	32,1225	3	8,221
2023	Maret	35	32,6765	2	6,639
2023	April	55	33,2304	22	39,581
2023	Mei	25	33,7843	-9	35,137
2023	Juni	15	34,3382	-19	128,922
2023	Juli	20	34,8922	-15	74,461
2023	Agustus	15	35,4461	-20	136,307
2023	September	35	36	-1	2,857
2023	Oktober	30	36,5539	-7	21,846
2023	November	20	37,1078	-17	85,539
2023	Desember	30	37,6618	-8	25,539
2024	Januari	55	38,2157	17	30,517
2024	Februari	44	38,7696,	5	11,887
2024	Maret	43	39,3235	4	8,550
2024	April	62	39,8775	22	35,682
2024	Mei	38	40,4314	-2	6,398
...	...	...	...		...
Total	n=17				700,686

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

$$MAPE = \frac{700,686}{17} = 41,217\% \quad (\text{Peramalan masih dapat diterima})$$

Tabel 5. 2 Hasil Uji Tingkat Error Hasil Kentang

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
2023	Januari	540	278,824	261	48,366
2023	Februari	480	298,676	181	37,776
2023	Maret	480	318,529	161	33,640
2023	April	300	338,382	-38	12,794
2023	Mei	300	358,235	-58	19,412
2023	Juni	240	378,088	-138	57,537
2023	Juli	300	397,941	-98	32,647
2023	Agustus	180	417,794	-238	132,108
2023	September	360	437,647	-78	21,569
2023	Oktober	180	457,5	-278	154,167
2023	November	240	477,353	-237	98,897
2023	Desember	360	497,206	-137	38,113
2024	Januari	720	517,059	203	28,186
2024	Februari	480	536,912	-57	11,857
2024	Maret	840	556,765	283	33,719
2024	April	720	576,618	143	19,914
2024	Mei	720	596,471	124	17,157
...	...	...	...		...
Total	n=17				797,857

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

$$MAPE = \frac{797,857}{17} = 46,933\% \text{ (Peramalan masih dapat diterima)}$$

Tabel 5. 3 Hasil Uji Tingkat Error Hasil Wortel

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error (y=y')	MAPE (Error/Aktual)
2023	Januari	315	268,333	47	14,815
2023	Februari	385	268,505	116	30,259
2023	Maret	385	268,676	116	30,214
2023	April	245	268,848	-24	9,734
2023	Mei	280	269,02	11	3,922
2023	Juni	210	269,191	-59	28,186
2023	Juli	210	269,363	-59	28,268

2023	Agustus	105	269,534	-165	156,699
2023	September	280	269,706	10	3,676
2023	Oktober	105	269,877	-165	157,026
2023	November	175	270,049	-95	54,314
2023	Desember	280	270,221	10	3,493
2024	Januari	315	270,392	45	14,161
2024	Februari	280	270,564	9	3,370
2024	Maret	315	270,735	44	14,052
2024	April	350	270,907	79	22,598
2024	Mei	350	271,078	79	22,549
...	...	...	...		...
Total	n=17				597,336

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

$$MAPE = \frac{597,336}{17} = 35,137\% \text{ (Peramalan masih dapat diterima)}$$

Tabel 5. 4 Hasil Uji Tingkat Error Hasil Tomat

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
2023	Januari	1625	1668,14	-43	2,655
2023	Februari	1750	1668,26	82	4,671
2023	Maret	1750	1668,38	82	4,664
2023	April	1625	1668,5	-44	2,677
2023	Mei	2000	1668,63	331	16,569
2023	Juni	1625	1668,75	-44	2,692
2023	Juli	1625	1668,87	-44	2,700
2023	Agustus	1500	1669	-169	11,266
2023	September	1750	1669,12	81	4,622
2023	Oktober	1750	1669,24	81	4,615
2023	November	1125	1669,36	-544	48,388
2023	Desember	1750	1669,49	81	4,601
2024	Januari	1550	1669,61	-120	7,717
2024	Februari	1450	1669,73	-220	15,154
2024	Maret	1900	1669,85	230	12,113
2024	April	1350	1669,98	-320	23,702
2024	Mei	2250	1670,1	580	25,773
...	...	...	...		...
Total	n=17				194,578

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

$$MAPE = \frac{194,578}{17} = 11,446\% \text{ (Peramalan baik)}$$

Tabel 5. 5 Hasil Uji Tingkat Error Hasil Cabai

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error (y-y')	Error MAPE (%)
2023	Januari	185	134,902	50	27,080
2023	Februari	155	140,245	15	9,519
2023	Maret	155	145,588	9	6,072
2023	April	160	150,931	9	5,668
2023	Mei	185	156,275	29	15,527
2023	Juni	145	161,618	-17	11,460
2023	Juli	170	166,961	3	1,788
2023	Agustus	150	172,304	-22	14,869
2023	September	150	177,647	-28	18,431
2023	Oktober	115	182,99	-68	59,122
2023	November	90	188,333	-98	109,259
2023	Desember	145	193,676	-49	33,570
2024	Januari	225	199,02	26	11,547
2024	Februari	240	204,363	36	14,849
2024	Maret	240	209,706	30	12,623
2024	April	210	215,049	-5	2,404
2024	Mei	300	220,392	80	26,536
...	...	...	...		...
Total	n=17				380,325

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

$$MAPE = \frac{380,325}{17} = 22,372\% \text{ (Peramalan masih dapat diterima)}$$

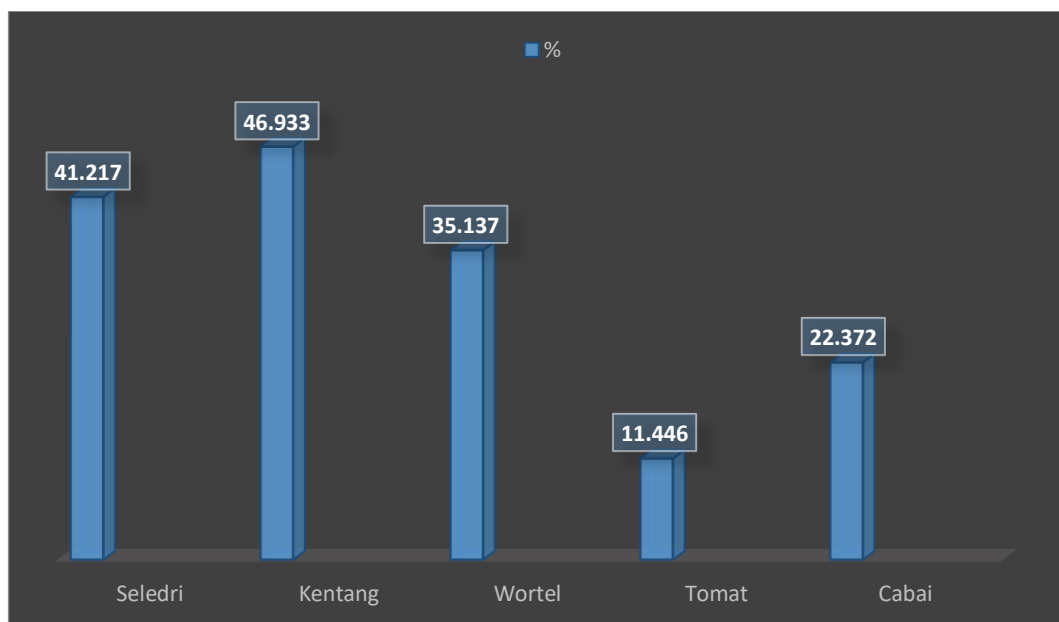
Tabel 5. 6 Persentase MAPE

Range MAPE	Arti Nilai
<10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10-20%	Kemampuan model peramalan baik
20-50%	Kemampuan model peramalan layak
>50%	Kemampuan model peramalan buruk

Semakin kecil nilai MAPE maka semakin kecil kesalahan hasil pendugaan, sebaliknya semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan hasil pendugaan.

Tabel 5. 7 Hasil Uji

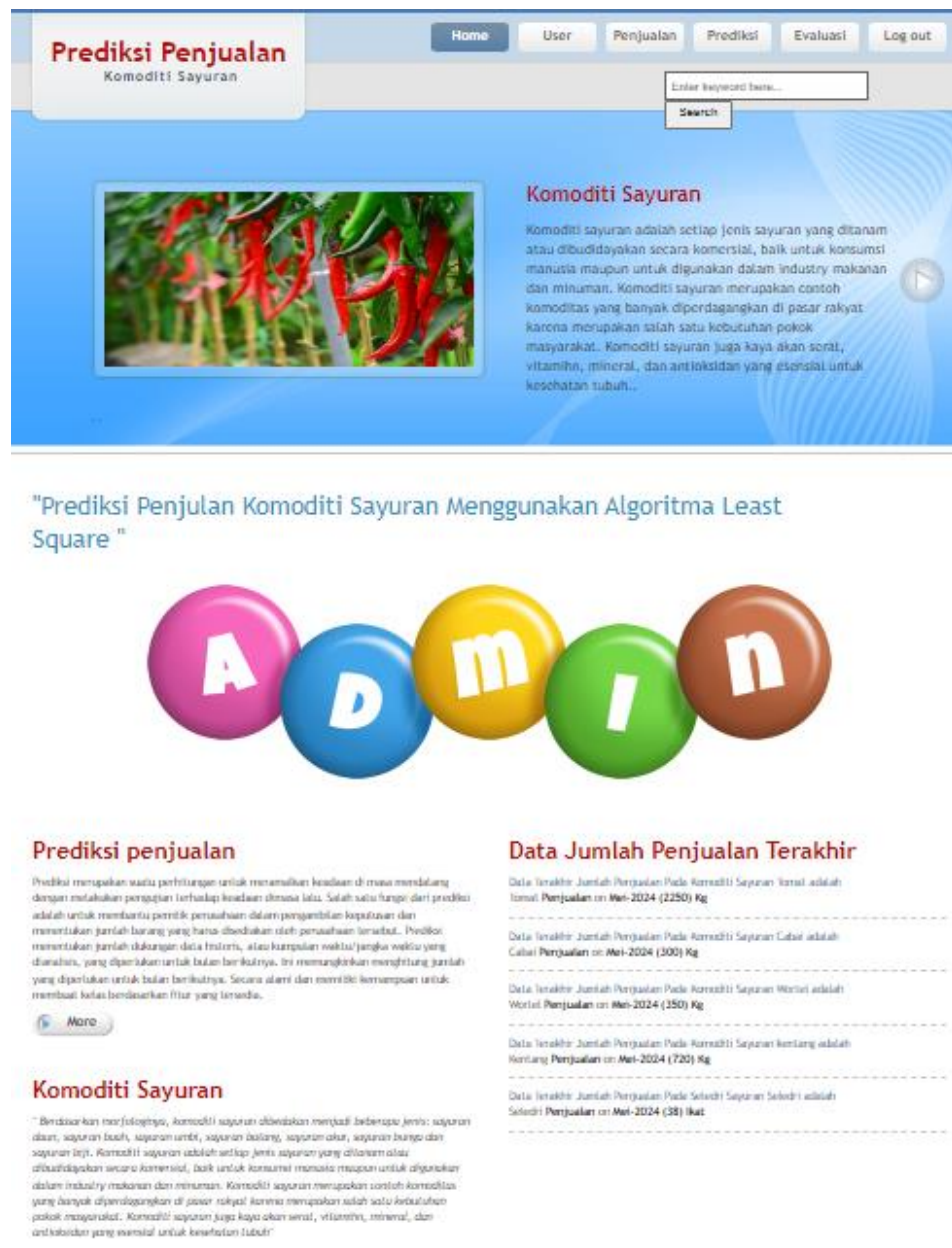
Komoditi	MAPE	Kategori
Seledri	41,217%	Kemampuan model peramalan layak
Kentang	46,933%	Kemampuan model peramalan layak
Wortel	35,137%	Kemampuan model peramalan layak
Tomat	11,446%	Kemampuan model peramalan baik
Cabai	22,372%	Kemampuan model peramalan layak



5. 2 Pembahasan Sistem

Hasil tampilan sistem Prediksi Jumlah Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Metode *Least Square*.

1. Tampilan Halaman Home



Gambar 5. 1 Tampilan *Home*

Halaman ini menampilkan seluruh menu utama yang terdapat pada Sistem untuk Prediksi Jumlah Penjualan Komoditi Sayuran dengan Metode *Least Square*. Dan Menampilkan halaman pengimputan *user name* dan *password* untuk masuk ke sistem.

2. Tampilan Halaman Pengguna

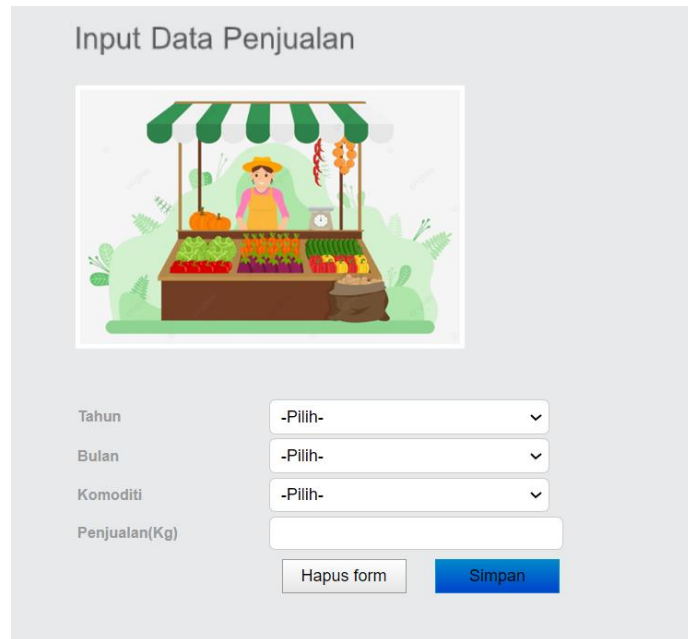
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Tambah Pengguna

Halaman ini menampilkan *from* untuk menambahkan *user name* dan *password* pengguna yakni *admin*. Selanjutnya data nama pengguna dapat ditampilkan pada tabel berikut:

Data User						
Id User	Nama Lengkap	Username	Password	Jenis Kelamin	Status Admin	Keterangan
2	Ananda Mokodong	nanda	1234567	Perempuan	Admin	[edit] [hapus]

Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Pengguna

3. Tampilan Halaman Penjualan Komoditi Sayuran



Input Data Penjualan

Tahun: -Pilih-

Bulan: -Pilih-

Komoditi: -Pilih-

Penjualan(Kg):

Hapus form Simpan

Gambar 5. 4 Tampilan Input Data Baru

Halaman ini menampilkan *from* untuk menginput data baru untuk melihat Penjualan Komoditi Sayuran

Data Penjualan Komoditi Sayuran

Filter By Komoditi Filter

No	Tahun	Bulan	Komoditi	Penjualan	Keterangan
1	2023	Januari	Seledri	55	 
2	2023	Januari	Kentang	540	 
3	2023	Januari	Wortel	315	 
4	2023	Januari	Tomat	1625	 
5	2023	Januari	Cabai	185	 
6	2023	Februari	Seledri	35	 
7	2023	Februari	Kentang	480	 
8	2023	Februari	Wortel	385	 
9	2023	Februari	Tomat	1750	 
10	2023	Februari	Cabai	155	 
11	2023	Maret	Seledri	35	 

Gambar 5. 5 Tampilan Dataset Penjualan

4. Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran

"Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Menggunakan Algoritma Least Square "



Tomat

Klik Tombol Prediksi Untuk Prediksi Penjualan Komoditi Tomat

Prediksi: Juni 2024=334.926 Kg

Prediksi

Cabai

Klik Tombol Prediksi Untuk Prediksi Penjualan Komoditi Cabai

Prediksi: Juni 2024=83.6176 Kg

Prediksi

Wortel

Klik Tombol Prediksi Untuk Prediksi Penjualan Komoditi Wortel

Prediksi: Juni 2024=56.2059 Kg

Prediksi

Kentang

Klik Tombol Prediksi Untuk Prediksi Penjualan Komoditi Kentang

Prediksi: Juni 2024=266.206 Kg

Prediksi

Seledri

Klik Tombol Prediksi Untuk Prediksi Penjualan Komoditi Seledri

Prediksi: Juni 2024=12.1853 ikat

Prediksi

Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran

Halaman ini menampilkan *from* memprediksi untuk melihat Penjualan Komoditi Sayuran dengan metode *least square*.



No	(X)	(Y)	(X ²)	(XY)
1	-8	55	64	-440
2	-7	35	49	-245
3	-6	35	36	-210
4	-5	55	25	-275
5	-4	25	16	-100
6	-3	15	9	-45
7	-2	20	4	-40
8	-1	15	1	-15
9	0	35	0	0
10	1	30	1	30
11	2	20	4	40

Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Seledri



No	(X)	(Y)	(X ²)	(XY)
1	-8	540	64	-4320
2	-7	480	49	-3360
3	-6	480	36	-2880
4	-5	300	25	-1500
5	-4	300	16	-1200
6	-3	240	9	-720
7	-2	300	4	-600
8	-1	180	1	-180
9	0	360	0	0
10	1	180	1	180
11	2	240	4	480

Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Kentang



No	(X)	(Y)	(X ²)	(XY)
1	-8	315	64	-2520
2	-7	385	49	-2695
3	-6	385	36	-2310
4	-5	245	25	-1225
5	-4	280	16	-1120
6	-3	210	9	-630
7	-2	210	4	-420
8	-1	105	1	-105
9	0	280	0	0
10	1	105	1	105
11	2	175	4	350

Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Wortel



No	(X)	(Y)	(X ²)	(XY)
1	-8	1625	64	-13000
2	-7	1750	49	-12250
3	-6	1750	36	-10500
4	-5	1625	25	-8125
5	-4	2000	16	-8000
6	-3	1625	9	-4875
7	-2	1625	4	-3250
8	-1	1500	1	-1500
9	0	1750	0	0
10	1	1750	1	1750
11	2	1125	4	2250

Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Tomat



No	(X)	(Y)	(X ²)	(XY)
1	-8	185	64	-1480
2	-7	155	49	-1085
3	-6	155	36	-930
4	-5	160	25	-800
5	-4	185	16	-740
6	-3	145	9	-435
7	-2	170	4	-340
8	-1	150	1	-150
9	0	150	0	0
10	1	115	1	115
11	2	90	4	180

Gambar 5. 11 Tampilan Halaman Prediksi Penjualan Cabai

5. Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Komoditi Sayuran

<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
1	55	31.5686	23	42.603
2	35	32.1225	3	8.221
3	35	32.6765	2	6.639
4	55	33.2304	22	39.581
5	25	33.7843	-9	35.137
6	15	34.3382	-19	128.922
7	20	34.8922	-15	74.461
8	15	35.4461	-20	136.307
9	35	36	-1	2.857
10	30	36.5539	-7	21.846
11	20	37.1078	-17	85.539
12	30	37.6618	-8	25.539
13	55	38.2157	17	30.517
14	44	38.7696	5	11.887
15	43	39.3235	4	8.550
16	62	39.8775	22	35.682
17	38	40.4314	-2	6.398
Jumlah Kesalahan				700.686
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)				41.217%

Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Seledri

<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
1	540	278.824	261	48.366
2	480	298.676	181	37.776
3	480	318.529	161	33.640
4	300	338.382	-38	12.794
5	300	358.235	-58	19.412
6	240	378.088	-138	57.537
7	300	397.941	-98	32.647
8	180	417.794	-238	132.108
9	360	437.647	-78	21.569
10	180	457.5	-278	154.167
11	240	477.353	-237	98.897
12	360	497.206	-137	38.113
13	720	517.059	203	28.186
14	480	536.912	-57	11.857
15	840	556.765	283	33.719
16	720	576.618	143	19.914
17	720	596.471	124	17.157
Jumlah Kesalahan				797.857
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)				46.933%

Gambar 5. 13 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Kentang

<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
1	315	268.333	47	14.815
2	385	268.505	116	30.259
3	385	268.676	116	30.214
4	245	268.848	-24	9.734
5	280	269.02	11	3.922
6	210	269.191	-59	28.186
7	210	269.363	-59	28.268
8	105	269.534	-165	156.699
9	280	269.706	10	3.676
10	105	269.877	-165	157.026
11	175	270.049	-95	54.314
12	280	270.221	10	3.493
13	315	270.392	45	14.161
14	280	270.564	9	3.370
15	315	270.735	44	14.052
16	350	270.907	79	22.598
17	350	271.078	79	22.549
Jumlah Kesalahan				597.336
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)				35.137%

Gambar 5. 14 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Wortel

<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE ^(Error/Aktual)
1	1625	1668.14	-43	2.655
2	1750	1668.26	82	4.671
3	1750	1668.38	82	4.664
4	1625	1668.5	-44	2.677
5	2000	1668.63	331	16.569
6	1625	1668.75	-44	2.692
7	1625	1668.87	-44	2.700
8	1500	1669	-169	11.266
9	1750	1669.12	81	4.622
10	1750	1669.24	81	4.615
11	1125	1669.36	-544	48.388
12	1750	1669.49	81	4.601
13	1550	1669.61	-120	7.717
14	1450	1669.73	-220	15.154
15	1900	1669.85	230	12.113
16	1350	1669.98	-320	23.702
17	2250	1670.1	580	25.773
Jumlah Kesalahan				194.578
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)				11.446%

Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Tomat

<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
1	185	134.902	50	27.080
2	155	140.245	15	9.519
3	155	145.588	9	6.072
4	160	150.931	9	5.668
5	185	156.275	29	15.527
6	145	161.618	-17	11.460
7	170	166.961	3	1.788
8	150	172.304	-22	14.869
9	150	177.647	-28	18.431
10	115	182.99	-68	59.122
11	90	188.333	-98	109.259
12	145	193.676	-49	33.570
13	225	199.02	26	11.547
14	240	204.363	36	14.849
15	240	209.706	30	12.623
16	210	215.049	-5	2.404
17	300	220.392	80	26.536
Jumlah Kesalahan				380.325
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)				22.372%

Gambar 5. 16 Tampilan Halaman Evaluasi Penjualan Cabai

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa:

1. Peneliti dapat mengetahui cara menerapkan Algoritma *Least Square* dalam memprediksi Jumlah Penjualan Sayuran Berdasarkan Komoditi Setiap Bulannya.
2. Hasil pengujian metode yang dilakukan mampu memberikan prediksi penjualan yang layak untuk seledri, kentang, wortel dan rica dengan persentase MAPE masing-masing sebesar 41,217%, 46,933%, 35,137% dan 22,372%. Meskipun demikian, kemampuan model peramalan terbukti lebih baik pada penjualan tomat, yang memiliki nilai MAPE sebesar 11,446% yang dikategorikan sebagai baik. Hal ini menunjukkan prediksi menggunakan metode least square tergolong layak dan baik untuk memprediksi penjualan komoditi sayuran pada UD.Jero

6. 2 Saran

Setelah dilakukan penelitian dan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu: Penulis menyarankan bahwa:

1. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan lebih banyak data, sehingga dapat melakukan dengan data uji yang cukup banyak dan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Penggunaan metode lain seperti: *single exponential smoothing* , *Fuzzy Mamdani*, *Regresi Linear*, *Decision Tree C.4.5*, *K-Nearest Neighbor*, *Neural Network* dan berbagai macam metode prediksi lainnya. Sebagai perbandingan hasil dari metode yang telah digunakan yaitu *Least Square*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ayu, P. Pramestya, C. Kardi, N. P. Sukanteri, P. S. Agribisnis, and F. Pertanian, “Peranan Kelompok Wanita tani terhadap pendapatan usahatani sayuran di Kelompok Wanita Tani Cempaka Desa Pengotan,” *Agrifarm*, vol. 2, no. 3, pp. 10–20, 2023.
- [2] A. Wijaya and S. O. Kunang, “Implementasi Metode Least Square Pada Sistem Forecasting Harga Bahan Pokok Di Unit Pasar Tradisional Kota Palembang,” *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 291–301, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i1.3442.
- [3] Badan Ketahanan Pangan, “Indeks Ketahanan Pangan Indonesia 2018,” *Badan Ketahanan Pangan Kementan*, vol. II, pp. 1–36, 2018.
- [4] A. M. M. Mumba, Kurnia Yusuf, St.Masithah, Musdalifah, and Musliha Mustary, “Pengaruh Edukasi Gizi Berbasis Edutainment Terhadap Pengetahuan Dan Perilaku Konsumsi Sayur Dan Buah Pada Siswa Sdn 5 Barandasi,” *J. Gizi Dan Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 57–65, 2021, doi: 10.35473/jgk.v13i2.210.
- [5] N. P. Pianaung, R. Kaunang, and N. F. L. Waney, “Perbandingan Pendapatan Usahatani Sayuran Dataran Tinggi Kentang Dan Bawang Daun Di Desa Sinsingon Barat Kecamatan Passi Timur Kabupaten Bolaang Mongondow,” *Agri-Sosioekonomi*, vol. 20, no. 1, pp. 95–104, 2024, doi: 10.35791/agrsosek.v20i1.51018.
- [6] N. I. D. Arista, “Penanganan Pasca Panen Sayuran Serta Strategi Sosialisasinya Kepada Masyarakat Ditengah Pandemi Covid-19,” pp. 207–216, 2021, doi: 10.25047/agropross.2021.223.
- [7] C. A. Putra and A. Ri. Ardhana, “Implementasi Algoritma Least Square Untuk Pembuatan Sistem Prediksi Profit Bulanan,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. XVIII, no. 1, pp. 13–17, 2023.

- [8] R. Maulidya, R. Rizaldi, and E. Saputra, "Metode Least Square Sebagai Prediksi Penjualan Sembako di Toko Suryono," *J-Com (Journal Comput.*, vol. 1, no. 3, pp. 213–218, 2021, doi: 10.33330/j-com.v1i3.1388.
- [9] I. Yulianti and A. Rahmawati, "Pengembangan Sistem Forecasting Penjualan Pada Aplikasi Point of Sales Menggunakan Metode Trend Least Square," *J. Larik Ldng. Artik. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–31, 2022, doi: 10.31294/larik.v2i1.1153.
- [10] D. Siregar, F. Dio Irwanda, and H. Dafitri, "Penerapan Metode Least Square Dalam Memprediksi Penjualan Mie Instan," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 829–839, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [11] K. Komariah, E. Kurniawan, and M. Handayani, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Bahan Bangunan," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 896–905, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2140.
- [12] L. Friska Narulita and I. Ahmad, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Produksi Barang," *Luvia Friska Narulita dan Ququh Imanuddin Ahmad Mult. J. Glob. Multidiscip.*, vol. 2, no. 1, pp. 1016–1026, 2024, [Online]. Available: <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multipleINSTITERCOMPUBLISHERhttps://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>
- [13] P. A. Duran, A. V. Vitianingsih, M. S. Riza, A. L. Maukar, and S. F. A. Wati, "Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Simple Linear Regression," *Teknika*, vol. 13, no. 1, pp. 27–34, 2024, doi: 10.34148/teknika.v13i1.712.
- [14] A. Lihiang, M. Sasinggala, and R. R. Butar-butur, "Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Hortikultura Di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara," *J. Biol. Makassar*, vol. 7, no. 2, pp. 44–50, 2022.

- [15] F. Fahrianto, "Data Warehouse dan Data Mining," *GAES-PACE B. Publ.*, p. 193, 2016, [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=3bGpEAAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PA1%5C&dq=penggunaan+teknologi+kecerdasan+buatan+dalam+pengembangan+sistem+informasi+manajemen+perdagangan%5C&ots=_zK9UNdFoq%5C&sig=rO00pAHE3rVs77a1pf9aZTn2_yE
- [16] U. Ramdani, J. Nangi, and N. Ransi, "Penerapan analisis bivariate correlation dan metode least square untuk prediksi penjualan bahan bangunan (studi kasus toko mitra jaya bangunan)," *J. Semant.*, vol. 6, no. 2, pp. 75–82, 2020.
- [17] M. Purnomo, "Sistem Informasi E-Commerce Pada Toko Al-Hikam Fotocopy Berbasis Website," *J. Publ. Ilmu Komput. dan Multimed.*, vol. 1, no. 2, pp. 91–99, 2022, doi: 10.55606/jupikom.v1i2.304.
- [18] "https://xbsoftware.com/wp-content."
- [19] HM Jogyanto, "Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis," 2005.
- [20] K. S. Wardhani, "Pengembangan Sistem Informasi Kartu Menuju Sehat Sebagai Alternatif Pengelolaan Posyandu Secara Digital," pp. 33–40, 2014.
- [21] Y. Dewi, "Teknik Pengujian Sistem," 2015.
- [22] "www.ilmukomputer.com."
- [23] Iskandaria, "Contoh Pengujian Black Box," 2012.

PROGRAM CODING

Index.php

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

<head>

<title>Prediksi Penjualan</title>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />

<link href="style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />

<link href="css/jquery.ennui.contentslider.css" rel="stylesheet" type="text/css"
media="screen,projection" />

<script language="javascript" type="text/javascript">

function clearText(field) {
    if (field.defaultValue == field.value) field.value = "";
    else if (field.value == "") field.value = field.defaultValue;
}

</script>

</head>

<body>

<div id="site_title_bar_wrapper">

    <div id="site_title_bar">

        <div id="site_title">

            <h1><a href="#">Prediksi                Penjualan<span>Komoditi
Sayuran</span></a></h1>

        </div>

        <ul id="menu">

            <li><a href="index_admin.php"
class="current"><span></span>Home</a></li>

            <li><a href="login.html"><span></span>Log In</a></li>

        </ul>

    </div>

</div>
```

```
<div id="search_box">
```

```
</div>
```

User.php

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
```

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
```

```
<head>
```

```
<title>Prediksi Penjualan</title>
```

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
```

```
<link href="style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

```
}
```

```
</script>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<div id="site_title_bar_wrapper">
```

```
<div id="site_title_bar">
```

```
<div id="site_title">
```

```
<h1><a href="#">Prediksi Penjualan<span>Komoditi
Sayuran</span></a></h1>
```

```
</div>
```

```
<ul id="menu">
```

```
<li><a href="index_admin.php"><span></span>Home</a></li>
```

```
<li><a href="user.php" class="current"><span></span>User</a></li>
```

```
<li><a href="penjualan.php"><span></span>Penjualan</a></li>
```

```
<li><a href="prediksi.php"><span></span>Prediksi</a></li>
```

```
<li><a href="evaluasi.php"><span></span>Evaluasi</a></li>
```

```
<li><a href="index.php" onclick="return confirm('Yakin Ingin Log out
!?)"><span></span>Log out</a></li>
```

Penjualan.php

```
<div class="section_w940">
    <div class="section_w450 margin_r_40">
        <h2>Input Data Penjualan Komoditi Sayuran</h2>
        <div class="news_box"> <a href="#"></a>
            <p class="post_info"> <a href="#"></a> <a
href="#"></a> <strong></strong></p>
        </div>
```

```
        <p><strong><center><img src='images/penjualangb2.PNG'
width='50%'></center>
```

```
        <p> <marquee direction='right'>Isilah Form Berikut Dengan Memasukan
Data User Baru</marquee>
```

```
        <table width='100%' align='center'><tr>
            <form method
= "POST" enctype="multipart/form-data" action="simpandata.php">
                <?php
                    //include_once
"library/inc.connection.php";
                    //include_once
"library/inc.library.php";
                    include_once
"koneksi.php" ;
                    error_reporting(0);
                    // $kodeBaru
                    =
                    buatKode("user","U");
                    echo"
                    <td>Tahun</td><td><input type='text' name='tahun' value =" "></td><tr>";
```

UD. JERO

Jalan Trans Bilalang, Desa Bilalang 3

Kecamatan Bilalang, Kabupaten Bolaang Mongondow

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini pemilik UD. Jero, dengan memberi rekomendasi kepada mahasiswa:

Nama : Ananda Donarahmi Mokodongan

NIM : T3119084

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Tahun Akademik : 2023/2024

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian pada UD. Jero dengan judul skripsi **“Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Algoritma Least Square (Studi Kasus: UD. Jero)”** Guna untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, dan bersangkutan telah menyelesaikan penelitian tersebut pada tanggal 23 Mei 2024 sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Demikian surat rekomendasi ini diberikan untuk digunakan sebagaimana perlunya.

Bolaang Mongondow, 23 Mei 2024

Pemilik



Jein N. Oroh



**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 : 006/Perpustakaan-Fikom/VI/2024

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

Nama Anggota : Ananda Donarahmi Mokodongan
No. Induk : T3119084
No. Anggota : M202426

Terhitung mulai hari, tanggal : Rabu, 05 Juni 2024, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 05 Juni 2024

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

PAPER NAME

SKRIPSI_T3119084_ANANDA
DONARAH MI MOKODONGAN.pdf

AUTHOR

ANANDA DONARAHMI MOKODONGAN
a
nandamokodongan01@gmail.com

WORD COUNT

9119 Words

CHARACTER COUNT

49751 Characters

PAGE
COUNT

76 Pages

FILE SIZE

3.5MB

SUBMISSION DATE

Jun 8, 2024 12:46 AM GMT+8

REPORT DATE

Jun 8, 2024 12:46 AM GMT+8

 5% Overall Similarity

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

5% Internet database

• Crossref database

0% Submitted Works database

• 2% Publications database

• Crossref Posted Content database •

 Excluded from Similarity Report

• Bibliographic material

• Cited material

• Quoted material

• Small Matches (Less than 10 words)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Najamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 125/FIKOM-UIG/R/VI/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN : 0928028101
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ananda Donarahmi Mokodongan
NIM : T3119084
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Penjualan Komoditi Sayuran Dengan Menggunakan Algoritma Least Square

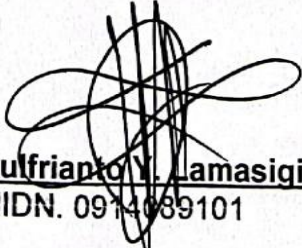
Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **5%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan,

Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN. 0928028101

Gorontalo, 08 Juni 2024
Tim Verifikasi,


Zulfrianto Y. Lamasigi, M.Kom
NIDN. 0914039101

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Ananda Donarahmi Mokodongan
NIM : T3119084
Tempat, Tgl Lahir : Ulapato, 1 Oktober 2001
Email : anandamokodongan01@gmail.com

Daftar Riwayat Hidup :

1. Tahun 2013, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 13 Telaga Biru, Kab. Gorontalo, Provinsi Gorontalo.
2. Tahun 2016, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 6 Gorontalo, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo.
3. Tahun 2019, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas 1 Limboto, Kab. Gorontalo, Provinsi Gorontalo.
4. Tahun 2019, telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo