

**PREDIKSI JUMLAH PENDAFTAR SMK NEGERI 3
GORONTALO DENGAN METODE
*LEAST SQUARE***

**Oleh
MISRAN HAMID
T3116157**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI JUMLAH PENDAFTAR SMK NEGERI 3
GORONTALO DENGAN METODE
*LEAST SQUARE***

Oleh

MISRAN HAMID

T3116157

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pada Program Studi Teknik Informatika,
Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 19 juli 2020

Pembimbing I

Asmaul Husna N. M.kom
NIDN.0911108602

Pembimbing II

Irma Surya Kusuma Idris M.I
NIDN.0921128801

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI JUMLAH PENDAFTAR SMK NEGERI 3 GORONTALO DENGAN METODE *LEAST SQUARE*

Oleh
MISRAN HAMID
T3116157

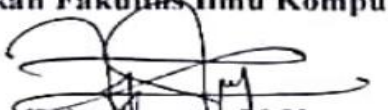
Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata satu (S1)
Universitas Icshan Gorontalo
Gorontalo 06 Agustus 2020

1. Ketua Penguji
Irvan A.Salihi, M.Kom
2. Anggota
Apriyanto Alhamad, M.Kom
3. Anggota
Hastuti Dalai, M.Kom
4. Anggota
Asmaul Husna N, M.Kom
5. Anggota
Irma Surya Kumala Idris, M.kom



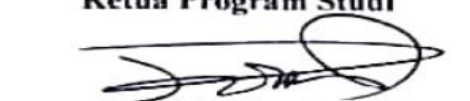
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Zohrahayati, M.Kom
NIDN.0912117702

Ketua Program Studi



Irvan Abraham Salihi, M.kom
NIDN.0928028101

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 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 /situasi dalam naskah dan dicantumkan pula daftar pustaka.
4. Penyertaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyipangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya nersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 19 Juli 2020
Yang Membuat Pernyataan

Misran Hamid

ABSTRACT

Acceptance of the number of registrants in SMK 3 Gorontalo during the last 5 periods experienced significant ups and downs, due to the higher competitiveness between schools. The current situation, the government applies difficult rules in improving the quality of education in Indonesia with the 2013 curriculum (KURTILAS). In addition to this, especially the Vocational High Schools improve the quality of education, one of which is improving facilities and infrastructure in increasing the number of registrants. This study will use the Least Square method in building a system, the data used in this study is the data set Number of registrants in 2014 - 2019 at SMK Negeri 3 Gorontalo. The application of the Least Square method for Prediction Number of Registrants is able to produce good accuracy, which is 99.84%, which is generated by an estimated model using Mean Absolute Perentage Error (MAPE) where the error rate obtained is 0.16%. This research is expected to produce a prediction or a temporary analysis to increase the number of registrants to make it easier for SMK Negeri 3 Gorontalo to analyze the development of data on the number of registrants and find out accurate information data, and with the results of this prediction it is also hoped that it can increase the percentage of registrants in Negeri 3 Gorontalo.

Keywords : Prediction, Number Of Aplicants of SMK Negeri 3 Gorontalo, Leas Square

ABSTRAK

Penerimaan jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo selama 5 periode terakhir mengalami pasang surut yang signifikan, dikarenakan daya saing antar sekolah yang semakin tinggi. Keadaan saat ini, pemerintah menerapkan aturan yang sulit dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dengan kurikulum 2013 (KURTILAS). Selain hal tersebut, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan saling meningkatkan kualitas pendidikan salah satunya adalah pembenahan sarana dan prasarana dalam meningkatkan jumlah pendaftar. Penelitian ini akan menggunakan metode *Least Square* dalam membangun Sistemnya, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data set Jumlah pendaftar tahun 2014 – 2019 pada SMK Negeri 3 Gorontalo. Penerapan metode *Least Square* untuk Prediksi Jumlah Pendaftar ini mampu menghasilkan akurasi yang baik yaitu sebesar 99,84%, yang dihasilkan dengan model perkiraan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dimana Tingkat kesalahan yang diperoleh sebesar 0.16% Penelitian ini diharapkan menghasilkan prediksi atau analisa sementara untuk meningkatkan jumlah pendaftar guna mempermudah pihak SMK Negeri 3 Gorontalo dalam menganalisis perkembangan data jumlah pendaftar dan mengetahui data informasi yang akurat, dan dengan hasil prediksi ini diharapkan pula dapat meningkatkan persentase jumlah pendaftar di smk Negeri 3 Gorontalo.

Kata Kunci : Prediksi, Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo, *Least Square*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul: “Prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo Dengan Metode *Least Square*”, untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

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 mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Mohammad Ichsan Gaffar S.E M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayati, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer,serta sebagai Pembimbing Kedua, yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan Skripsi ini.;
6. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer ;
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
8. Ibu Asmaul Husna N, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan Skripsi ini;

9. Bapak dan Ibu, Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
10. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
11. Rekan-rekan seperjuanganyang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini tidak 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 kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Gorontalo, 19 juli 2020

Misran Hamid

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTRAK</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Identifikasi Masalah.....	3
1. 3 Rumusan Masalah.....	3
1. 4 Tujuan Penelitian	3
1. 5 Manfaat Penelitian	3
1. 5. 1 Manfaat Teoritis	3
1. 5. 2 Manfaat Praktis.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2. 1 Tinjauan Studi	4
2. 2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2.1 Prediksi	8

2.2.2	Algoritma <i>Least Square</i>	8
2.2.3	Penerapan Algoritma <i>Least Square</i>	9
2.2.4	Evaluasi model	10
2.2.5	Analisis sistem.....	10
2.2.6	Desain sistem.....	11
2.2.7	Konstruksi sistem	11
2.2.8	Pengujian sistem.....	14
2. 3	Kerangka pikir	16
BAB III.....		17
METODE PENELITIAN.....		17
3. 1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian	17
3. 2	Pengumpulan Data.....	17
3. 3	Pemodelan/Abstraksi	18
3. 3. 1	Pengembangan Model.....	18
3. 3. 2	Evaluasi Model.....	18
3. 4	Pengembangan sistem.....	19
3. 4. 1	Sistem yang Diusulkan	19
3. 4. 2	Analisis Sistem	20
3. 4. 3	Desain Sistem	20
3. 4. 4	Konstruksi Sistem	21
3. 4. 5	Pengujian Sistem	21
BAB IV		23
HASIL PENELITIAN.....		23
4. 1	Hasil Pengumpulan Data.....	23
4. 2	Hasil Pemodelan	23

4. 3	Analisis Sistem	26
3.4.1	Sistem Yang DiUsulkan.....	26
4. 4	Hasil Pengembangan Sistem	27
3.4.1	Diagram Konteks.....	27
4.4.2	Diagram Berjenjang.....	27
4.4.3	Diagram Arus Data.....	28
4. 5	Kamus Data.....	30
4. 6	Arsitektur Sistem	33
4. 7	Interface Design.....	34
4. 8	Data Desain	36
4. 9	Relasi Tabel.....	39
4. 10	Konstruksi Sistem	39
4. 11	Pengujian Sistem.....	40
4.10.1	Pengujian White Box.....	40
4.10.2	Flowchart Algoritma Leas Square.....	43
4.10.3	Flowgraph Algoritma LeastSquare.....	44
4.10.4	MenghitungNilai <i>Cyclomatic Complexity</i> (CC).....	45
4.10.5	Menentukan Basis Path.....	45
4.10.6	Pengujian Black Box	45
BAB V.....		47
PEMBAHASAN PENELITIAN		47
5. 1	Pembahasan Model.....	47
5. 2	Pembahasan Sistem.....	48
5. 3	Instalasi Sistem.....	48
5. 4	Pengoperasian sistem.....	48

5. 5 Hasil Tampilan Sistem.....	48
BAB VI	52
KESIMPULAN DAN SARAN	52
6. 1 Kesimpulan.....	52
6. 2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kerangka pemikiran.....	16
Gambar 3. 1 Model yang diusulkan	18
Gambar 3. 2 Sistem yang diusulkan	19
Gambar 4. 1 Sistem Yang Diusulkan.....	26
Gambar 4. 2 Diagram Konteks	27
Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang.....	27
Gambar 4. 4 DAD Level 0	28
Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 1	29
Gambar 4. 6 DAD Levels 1 Proses 3	29
Gambar 4. 7 Mekanisme Navigasi home	34
Gambar 4. 8 Desain Input Login User	35
Gambar 4. 9 Desain Input Login User	35
Gambar 4. 10 Desain Input Login User	35
Gambar 4. 11 Mekanisme Output.....	36
Gambar 4. 12 Relasi Tabel.....	39
Gambar 4. 13 Flowchart Proses Prediksi	43
Gambar 4. 14 Flowgraph Proses Prediksi	44
Gambar 5. 1 Tampilan Home.....	48
Gambar 5. 2 Tampilan Profil.....	49
Gambar 5. 3 Tampilan From Login	49
Gambar 5. 4 Tampilan Input User	50

Gambar 5. 5 Tampilan Input Data Baru.....	50
Gambar 5. 6 Hasil Input Data Baru	51
Gambar 5. 7 Hasil Input Data Baru	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Pendaftar Smk Negeri 3 Gorontalo	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	4
Tabel 2. 2 Data penjualan sepeda motor	9
Tabel 2. 3 Menghitung jumlah Y,X,Y dan x^2 sepeda motor Byson	10
Tabel 2. 4 KomponenDiagram Arus Data.....	12
Tabel 3. 1 Atribut Data	17
Tabel 4. 1 Data Penelitian	23
Tabel 4. 2 Menghitung Nilai X, X.Y dan X^2	24
Tabel 4. 3 Kamus Data User	30
Tabel 4. 4 Kamus Data Tahun Pembelajaran	31
Tabel 4. 5 Kamus Data kuadrat Variabel	31
Tabel 4. 6 Kamus Data Jumlah Pendaftar	32
Tabel 4. 7 Kamus Data Prediksi	32
Tabel 4. 8 Kamus Data Hasil Prediksi	33
Tabel 4. 9 Kamus Data Hasil Akurasi	33
Tabel 4. 10 Mekanisme User	34
Tabel 4. 11 Struktur Data User	36
Tabel 4. 12 Struktur Data Tahun Pembelajaran	37
Tabel 4. 13 Struktur Data kuadrat Variabel	37
Tabel 4. 14 Struktur Data Jumlah Pendaftar	37
Tabel 4. 15 Struktur Data Prediksi	38
Tabel 4. 16 Struktur Data Hasil Prediksi	38

Tabel 4. 17 Struktur Data Hasil Akurasi.....	38
Tabel 4. 18 Tabel Hasil Pengujian Black Box	46
Tabel 5. 1 Perhitungan Mape dan Akurasi.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM.....	
LAMPIRAN 2 SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	
LAMPIRAN 3 SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA.....	
LAMPIRAN 4 LEMBAR REVISI.....	
LAMPIRAN 5 SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI.....	
LAMPIRAN 6 RIWAYAT HIDUP.....	

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Peranan pendidikan dizaman sekarang sangat penting karena pendidikan merupakan prioritas utama, seperti tercantum didalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 dan Undang-Undang No 2 tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional bab III ayat 5 dinyatakan bahwa setiap warganegara mempunyai kesempatan yang sama memperoleh pendidikan. Pendidikan memiliki peranan untuk mencerdaskan bangsa dan negara Indonesia, Salah satu tujuan diadakannya proses pendidikan adalah untuk meningkatkan kualitas kehidupan warga negaranya dan daya saing sebuah bangsa, dimana sarana dan prasarana yang memadai sangat mendukung tercapainya proses pendidikan yang berkualitas[1].

Disetiap instansi pendidikan pasti ditiap tahunnya membuka pendaftaran siswa baru. Siswa merupakan suatu hal yang sangat penting didalam sebuah instansi pendidikan, jika didalam instansi tersebut tidak memiliki siswa maka kegiatan belajar mengajar tidak akan berjalan dengan baik.[2]

Sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri 3 Gorontalo setiap tahunnya membuka pendaftaran untuk siswa. Dengan banyaknya siswa yang mendaftar memberikan dampak tersendiri, misalnya dengan harus menambah ruang belajar atau kelas, dan harus mengatur jam pelajaran agar tidak terjadi bentrok saat jam pelajaran berjalan. Hal tersebut harus diantisipasi sebelumnya dengan mengetahui kemungkinan perkiraan siswa yang akan mendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo.

Berikut merupakan data 5 tahun terakhir jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gororntalo:

Tabel 1. 1 Data Pendaftar Smk Negeri 3 Gorontalo

No	Tahun Akademik	Target Penerimaan	Jumlah Pendaftar	Jumlah Siswa Diterima
1.	2018/2019	700	725	524
2.	2017/2018	600	506	490
3.	2016/2017	600	760	597
4.	2015/2016	700	834	704
5.	2014/2015	700	619	524

Sumber : Tata usaha SMK Negeri 3 Gorontalo

Berdasarkan data yang penulis dapatkan, terlihat bahwa jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo tiap tahunnya mengalami peningkatan dan mengalami penurunan. Hal ini yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian dengan memprediksi jumlah pendaftar dalam tiap tahunnya. Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi Tahun Akademik, Target Penerimaan, Jumlah Pendaftar dan Jumlah siswa Diterima. dengan Output Pencapaian adalah naik dan turun.

Prediksi merupakan suatu proses untuk meramalkan atau memperkirakan suatu *variable* dimasa yang akan datang. Dalam kasus prediksi biasanya data yang sering digunakan adalah data kuantitatif. Prediksi tidak harus menghasilkan suatu jawaban yang pasti kejadian, melainkan berusaha mencari jawaban yang sedekat mungkin dengan kejadian yang akan terjadi[1].

Adapun dalam membuat analisis perkiraan, penulis akan menggunakan metode dalam statistika yaitu Metode kuadrat Terkecil (*Least Square*). *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data-data dimasa lampau untuk melakukan peramalan dimasa yang akan datang sehingga dapat ditentukan hasilnya.[3]

Berdasarkan penelitian terkait sebelumnya tentang penggunaan *Least Square* untuk Rancang bangun sistem prediksi jumlah tingkat pendaftaran jamaah

haji dan umroh menggunakan Metode *Least Square*. Dari hasil penelitian diketahui sistem yang dibangun dapat memberikan informasi Jumlah pendaftar jamaah umroh yang mungkin akan terjadi pada periode selanjutnya dengan tingkat kesalahan prediksi diukur dengan (MAPE) sebesar 2,16%[4]

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian dengan judul :” **Prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo Dengan Metode *Least Square***”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka yang menjadi pokok permasalahan adalah, bagaimana pengolahan data untuk peramalan atau Prediksi jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo dengan pendekatan metode *Least Square*.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil penerapan metode *Least Square*, untuk meramalkan jumlah pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo pada periode berikutnya?
2. Bagaimana hasil Akurasi penerapan metode *Least Square* untuk prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* untuk Prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo.
2. Mengetahui tingkat Akurasi penerapan metode *Least Square* untuk prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan berupa pemuktahiran metode *Least Square* dalam pengolahan data.

1.5.2 Manfaat Praktis

Sumbangan Pemikiran, karya, bahan pertimbangan, agar dapat menghasilkan sistem yang berkualitas.

BAB II LANDASAN TEORI

2. 1 Tinjauan Studi

Berikut merupakan beberapa studi yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul	Thn	Metode	Hasil
1.	Kusnanto	Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Jumlah Tingkat Pendaftaran Jamaah Haji Dan Umroh Menggunakan Metode <i>Least Square</i>	2019	<i>Least Square</i>	Dari hasil penelitian menggunakan metode <i>Least Square</i> maka dapat diprediksi jumlah pendaftar jamaah di PT Silver Silk Tour dan Travel adalah 518, dengan tingkat kesalahan prediksi di ukur dengan (MAPE) sebesar 2,16%[4]

2.	Gilang Wisnu Pamungkas Dan Aqwam Rosadi Kardian	Analisa perkiraan Jumlah Penerimaan Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dan SPSS17.0.	2013	<i>Least Square</i>	Jumlah penerimaan mahasiswa baru pada tahun 2012 diperkirakan mengalami kenaikan, sehingga perkiraan jumlah penerimaan mahasiswa baru tahun 2012 dengan metode Kuadrat Terkecil dan dengan menggunakan SPSS 17.0 adalah 307 orang. Dimana jumlah tersebut lebih banyak dibandingkan dengan penerimaan mahasiswa pada tahun 2011 yang berjumlah 283 orang.[2]
3.	Gunadi, Julius Santony, dan Jufriadif Na'am	Tingkat Prediksi Pendafar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan	2018	<i>Least Square</i>	Dari hasil penerapan Metode <i>Least Square</i> dalam memprediksi Jumlah pendaftar ujian kompetensi

		Metode <i>Least Square</i>			laboratorium dimasa yang akan datang, diketahui sistem yang dibangun dapat memberikan informasi Jumlah pendaftar yang mungkin akan terjadi pada periode selanjutnya dengan tingkat kesalahan prediksi di ukur dengan (MAPE) sebesar 9,99%[5].
4.	Bangun Unedo Putra Manurung	Implementasi <i>Least Square</i> Untuk Memprediksi Penjualan Sepeda Motor (Studi Kasus: Graha Auto Pratama)	2015	<i>Least Square</i>	Dari hasil penelitian, Jumlah sepeda motor dapat diprediksi dengan menggunakan metode <i>Least Square</i> dengan tingkat kesalahan prediksi di ukur dengan MAPE untuk Sepeda motor Byson 9%, Jupiter Mx 5%, Jupiter Z CW 3%, Mio Soul 6%,

					Scorpio Z, 7% dan V-Ixion 1%[6].
5.	Cahya Rahmad, Rahmat Satrio Wibowo, Dwi Puspitas Sari	Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunkan Metode <i>Trend Least Square</i>	2019	<i>Least Square</i>	Aplikasi Ini dapat melakukan perhitungan peramalan cukup baik jika jumlah data yang digunakan dalam proses peramalan semakin banyak, sehingga kesalahan peramalan yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dibuktikan pada pengujian dengan menggunakan jumlah periode yang paling banyak yaitu per 9 bulan dan menghasilkan MAPE sebesar 2%, lebih rendah dengan hasil pengujian yang jumlah datanya sedikit.[7]

2. 2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Prediksi

Prediksi atau peramalan adalah kegiatan memperkirakan atau memprediksi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan waktu yang relatif lama. Sedangkan ramalan adalah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti di masa yang akan datang. Ketepatan secara mutlak dalam memprediksi peristiwa dan tingkat kegiatanyang akan datang adalah tidak mungkin dicapai, oleh karena itu ketika perusahaan tidak dapat melihat kejadian yang akan datang secara pasti, diperlukan waktu dan tenaga yang besar agar mereka dapat memiliki kekuatan untuk menarik kesimpulan terhadap kejadian yang akan datang[8].

2.2.2 Algoritma *Least Square*

Least Square(kuadrat terkecil) adalah metode yang digunakan untuk menentukan persamaan trend data yang mencakup analisis Time Series dengan dua kasus data genap dan ganjil. Adapun tahapan dalam metode ini akan dijelaskan sebagai berikut[5]:

- a. Tentukan data Jumlah Pendaftar(Y)
- b. Tentukan parameter(X)

Dalam menentukan parameter X jika jumlah data genap maka nilai X yang digunakan -5,-3,-1,1,1,3,5 dan seterusnya tergantung jumlah data, sedangkan data ganjil 3,-2,-1,0,1,2,3 dan seterusnya.

- c. Tentukan Nilai χ^2 dan X.Y

Nilai χ^2 didapatkan dari hasil nilai X dikuadratkan. Sedangkan untuk nilai X.Y merupakan perkalian dari nilai X dengan nilai Y.

- d. Buat persamaan *trend* nilai a dan nilai b dengan rumus berikut:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum y.x}{\sum x^2}$$

Dimana :

$\sum Y$: Total jumlah actual dari Y

n : Jumlah data

$\sum Y.X$: Total jumlah perkalian X dan Y

$\sum x^2$: Total jumlah kuadrat dari X.

a : Nilai *trend* pada tahun dasar

b : Rata-rata pertumbuhan nilai *trend* pada tiap tahun.

e. Menentukan nilai persamaan *trend* “Y”

Untuk mencari persamaan *trend* Y dengan rumus berikut:

$$Y = a + b.(X)$$

Dimana:

Y : Nilai variabel terikat (*dependent variable*)

a : Nilai *trend* pada tahun dasar

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

X : nilai variabel bebas (*independent variable*)

2.2.3 Penerapan Algoritma *Least Square*

Berikut adalah contoh penerapan *Least Square* pada data yang penulis dapatkan[6].

Tabel 2. 2 Data penjualan sepeda motor

No	Nama Sepeda Motor	Tahun 2012	Tahun 2013	Tahun 2014
1	BYSON	50	30	30
2	JUPITER MX	220	310	315
3	JUPITER Z CW	40	45	35
4	MIOSOUL GT	120	80	85
5	SCORPIO Z	15	10	10
6	V-IXION	450	400	410

Tabel 2. 3 Menghitung jumlah Y,X,Y dan x^2 sepeda motor Byson

Tahun	Penjualan(Y)	X	X.Y	x^2
2012	50	-1	-50	1
2013	30	0	0	0
2014	30	1	30	1
Σ	110	0	-20	2

$$a = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{110}{3} = 36,6$$

$$b = \frac{\Sigma y.x}{\Sigma x^2} = \frac{-20}{2} = -10$$

Persamaan trend menjadi : $y = a + bX = 36.6 + -10 = 27$

Dapat diprediksikan penjualan sepeda motor Byson pada tahun 2015 adalah 27 unit.

2.2.4 Evaluasi model

Hasil dari prediksi apabila disajikan dalam deferensiasi teknik yang berbeda tentunya memiliki hasil yang berbeda. Perlu suatu konsep dalam menilai teknik mana yang paling optimum dalam memberikan nilai prediksi berdasarkan pola data tertentu.

Mean absolute Percentage Error Merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, dengan kata lain MAPE merupakan rata rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudia dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase.[9].

2.2.5 Analisis sistem

Analisis sistem merupakan kegiatan mendefinisikan seuaebutuhan fungsional yang dapat diatasi sistem serta meletakkan dasar-dasar untuk proses perancangan sistem, penguraian dari sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian elemennya untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, tantangan dan hambatan yang terjadi, serta kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan tahap perbaikan. Dalam analisis sistem,

informasi, sistem harus berada dibawah pengendalian manusia dan hal ini dapat dijalankan dengan cara mengatur unsur-unsur atau norma-norma operasi sistemnya.

Proses analisis bertujuan untuk memahami masalah. Dalam analisis diidentifikasi dan dijelaskan objek-objek yang terlibat dalam domain masalah dan bagaimana interaksi terjadi antara objek tersebut. Objek dalam analisis adalah objek dari perspektif dunia nyata[10]

2.2.6 Desain sistem

Desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi[10].

Desain sistem menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan, tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem[10].

2.2.7 Konstruksi sistem

Konstruksi sistem atau perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem terbaru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap. Perancangan sistem mengandung dua pengertian yaitu merancang sistem yang baru dan memperbaiki rancangan sistem yang sudah ada.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu :

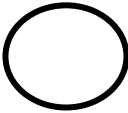
1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
4. Memilih konfigurasi terbaik
5. Menyiapkan usulan penerapan, menyetujui atau menolak penerapan sistem.

Pada tahap konstruksi dalam penelitian ini, penulis menggunakan DAD (Diagram arus data) sebagai alat bantu. DAD pada dasarnya sebuah diagram yang menjelaskan bagaimana hubungan bersama dari bagian file, laporan, sumber dokumen dan sebagainya.

Dapat diartikan DAD Menggantikan fungsi flowchart dan Pseucode sebagai alat bantu pilihan untuk mendesain program yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi.[11]

Berikut Merupakan komponen –komponen Diagram arus data (DAD) :

Tabel 2. 4 Komponen Diagram Arus Data

Simbol	Keterangan
	Buble symbol (lingkaran Yang Menggambarkan Proses
	Data Flow Symbol (Arus Data) Yang Menggabarkan Arus Data
	External Entity Symbol (Entitas) Yang Menggabarkan Sumber Data.
	Data Storage Symbol (Media Penyimpanan) Yang Menggabarkan Tempat Data Tersimpan.

1. Entitas

Merupakan sumber data atau menjadi tujua data , sumber atau tujuan tersebut dibedakan dengan garis panah.

2. Proses

Proses adalah suatu manipulasi terhadap data, menggabungkan bagian dari system yang mentransformasikan input menjadi output.

3. Media Penyimpanan

Komponen ini digunakan untuk membuat model sekumpulan paket data dan diberi nama dengan kata benda jamak misalnya, buku. Data store ini biasanya berkaitan dengan penyimpanan secara komputerisasi, misalnya file disket, file hardisk, file pita magnetic,

4. Arus Data

Suatu arus data digambarkan dengan anak panah yang menunjukkan arah menuju ke dan keluar dari suatu proses. Arus data ini digunakan untuk menerangkan perpindahan data atau paket data/informasi dari suatu bagian system kebagian lainnya.

Rambu-rambu membuat Diagram arus data (DAD)

1. Menentukan Batasan Sistem

Batasan system harus ditentukan terlebih dahulu bertujuan agar pemakai mengetahui dengan lingkungan mana saja system mereka berhubungan, untuk itu setiap komponen entitas (sumber atau tujuan) ini harus diberi nama sesuai dengan lingkungan luar yang mempengaruhi system ini

2. Membentuk Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah diagram level tertinggi dari DAD yang menggambarkan hubungan system dengan lingkungan luarnya, diagram konteks ini menggambarkan satu kesatuan proses secara keseluruhan. Jika terdapat banyak arus data dalam diagram konteks, dapat diberikan kode angka atau abjad dan kemudian diberikan penjelasan. Istilah lain dari Diagram arus data adalah DAD level 0.

3. Membentuk DAD Level 1 dan seterusnya

Diagram arus data Level 1 dan seterusnya menyediakan view tingkat tinggi bagi system dengan mendekomposisikan DAD setiap level sebelumnya, seperti mengidentifikasikan setiap arus informasi (keluar dan masuknya) dengan merujuk pada setiap proses dan media penyimpanannya.

2.2.8 Pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan antara komponen sistem yang diimplementasikan. Tujuan utama dari pengetesan sistem ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen –komponen dari sistem telah berfungsi sesuai yang telah diharapkan. Pengetesan perlu dilakukan untuk mencari kesalahan-kesalahan atau kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi. pengetesan sistem merupakan pengetesan program secara keseluruhan, adapun tahap yang dilakukan sebagai berikut[12]:

Mekanisme pengujian :

1. Pengetesan program aplikasi dengan cara menjalankan aplikasi.
2. Pengetesan pemasukan data, perubahan data, dan penghapusan data.
3. Pengetesan terhadap fungsi tombol yang terdapat pada masing-masing halaman apakah berfungsi dengan baik.

a) Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian kedalam beberapa kasus pengujian. Penentuan khas uji disesuaikan dengan stuktur sistem. Pengetahuan mengenai program digunakan untuk mengidentifikasikan kasus uji tambahan.

Tujuan pengguna white box untuk menguji semua statement program.

1. Memberikan jaminan bahwa seua jalur independent suatu modul digunakan minimal satu kali.
2. Menggunakan semua keputusan logis untuk semua kondisi *true* atau *false*

3. Mengeksekusi semua perulangan pada batasan nilai dan operasional pada seitiap kondisi
4. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitas jalur keputusan.

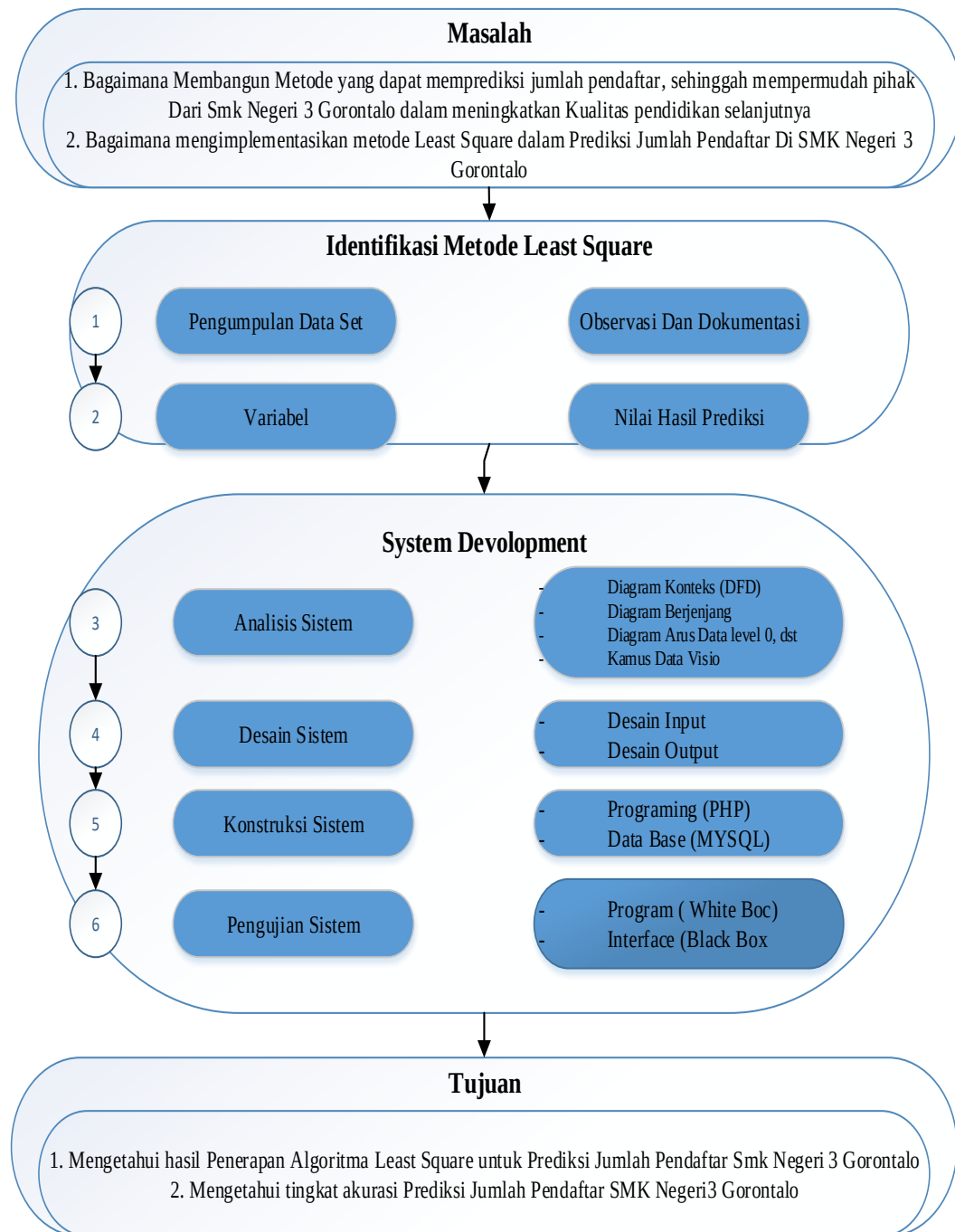
b) Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black box* merupakan pendekatan komplementer dari teknik *white box*, karena pengujian *black box* dihipotesiskan mampu mengungkapkan kelas kesalahan yang lebih luas dibandingkan teknik *white box*, pengujian *black box* berfokus pada pengujian persyaratan fungsional perangkat lunak, untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang sesuai dengan persyaratan fungsional suatu program. Pengujian *Black Box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *Black Box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak dicek apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian *Black Box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
4. Kesalahan performa
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2. 3 Kerangka pikir



Gambar 2. 1 kerangka pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3. 1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian Deskriptif. Subjek penelitian ini adalah pengolahan data Pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo. Penelitian ini dimulai dari Juli 2019 sampai dengan Oktober 2019 yang berlokasi pada SMK Negeri 3 Gorontalo, Kelurahan Pulubala, Kota Tengah, Gorontalo.

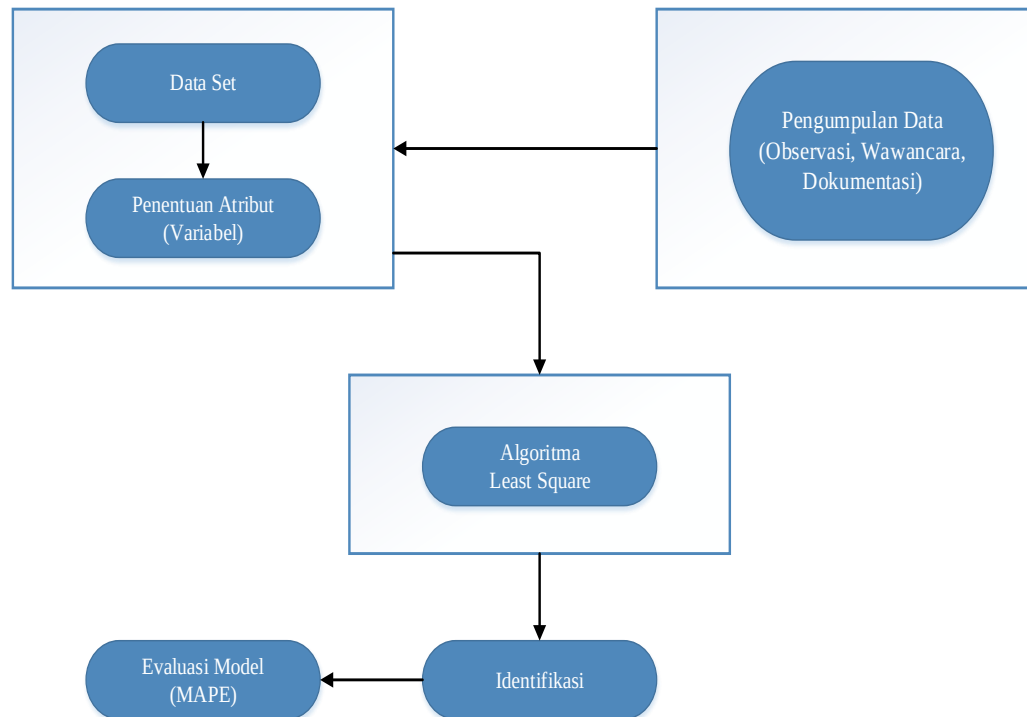
3. 2 Pengumpulan Data

Data Primer penelitian ini adalah data 5 tahun terakhir Jumlah Pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo yang dikumpulkan menggunakan teknik observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder di peroleh dari mengumpulkan data dan keterangan dengan cara membaca berbagai referensi yang ditulis oleh para ahli yang berhubungan dengan data mining yang membahas tentang prediksi untuk mengetahui Jumlah Siswa yang mendaftar dengan metode *Least Square*. Baik dari buku, internet dan perpustakaan program studi informatika.

Tabel 3. 1 Atribut Data

No	Nama	Type	Value	Keterangan
1.	Periode	<i>Date</i>	2014 - 2019	Variabel Input
2.	Target Penerimaan	<i>Integer</i>	600 - 700	Variabel Input
3.	Jumlah pendaftar	<i>Integer</i>	619 - 834	Variabel Input
4.	Jumlah Siswa Diterima	<i>Integer</i>	490 - 704	Variable Output

3. 3 Pemodelan/Abstraksi



Gambar 3. 1 Model yang diusulkan

3. 3. 1 Pengembangan Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok menggunakan *Algoritma Least Square* untuk Memprediksi jumlah pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo dengan menggunakan alat bantu MAPE dan tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

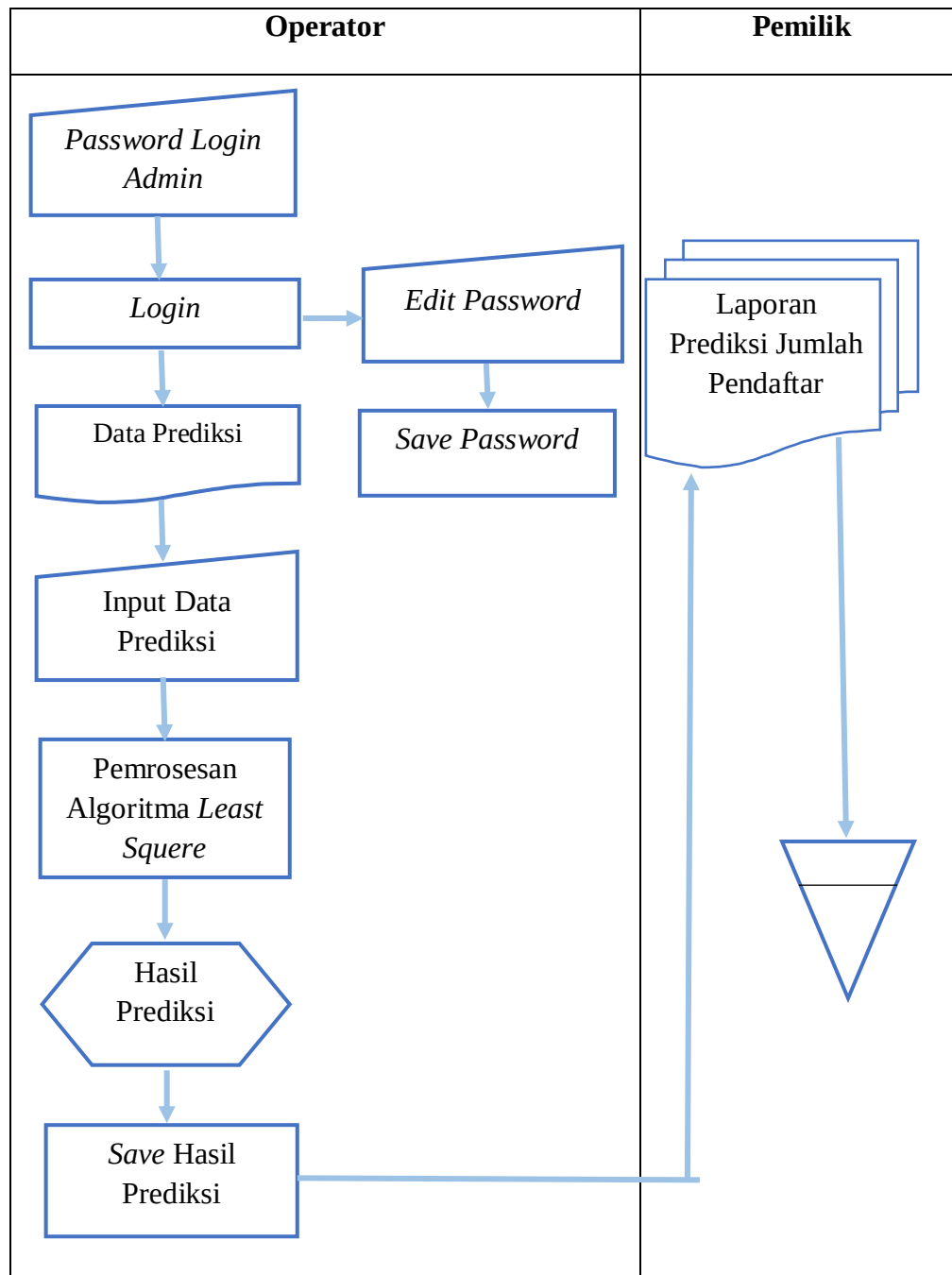
3. 3. 2 Evaluasi Model

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

3. 4 Pengembangan sistem

3. 4. 1 Sistem yang Diusulkan

Sistem yang disusun digambarkan menggunakan *Flowchart* berikut:



Gambar 3. 2 Sistem yang diusulkan

3. 4. 2 Analisis Sistem

Pada tahap ini analisis sistem yang diusulkan dalam memprediksi jumlah pendaftar yakni terdiri dari :

1. Entry data : Tahun Akademik, Target Penerimaan, Jumlah Pendaftar, Jumlah Siswa Diterima.
2. Proses prediksi
3. Laporan : Prediksi Jumlah Pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo

3. 4. 3 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek digambarkan dalam bentuk :

- 1 *Architecture Design*, menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :
 - Model jaringan yang digunakan adalah *Stand Alone*
 - Spesifikasi *Hardware* dan *software* yang direkomendasikan adalah:
 - a. Sistem Operasi : Windows 10
 - b. Memori : 1 GB
 - c. Hardisk *Free Space* : 3 GB
 - d. RAM : 2 GB
 - e. Prosesor dengan kecepatan Minimal 1,6 GHz
- 2 *Interface design*, menggunakan alat bantu DAD, dalam bentuk :
 - Mekanisme *User*
 - Mekanisme Navigasi
 - Mekanisme Input (*Form*)
 - Mekanisme Output (*report*)
- 3 *Data design*, menggunakan alat bantu DAD, dalam bentuk :
 - Format data yang digunakan [*file SQL*]
 - Struktur Data

3. 4. 4 Kontruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tool* PHP dan *Database* MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan MAPE. Pada tahap sebelumnya, termasuk di dalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis listing program dan membangunnya dalam bentuk sebuah formulir, antar muka dan integrasi sistem-sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna sistem.

3. 4. 5 Pengujian Sistem

a) *White Box Testing*

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

b) *Black Box Testing*

Selanjutnya *software* diuji dengan metode *Black Box Testing* yang focus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori yaitu :

- Fungsi-fungsi yang salah atau yang hilang
- Kesalahan interface
- Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal
- Kesalahan performa
- Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

Jika sudah tidak ada kesalahan kesalahan tersebut seperti diatas maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4. 1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data 5 tahun terakhir yang diperoleh dari SMK Negeri 3 Gorontalo. Pada data jumlah pendaftar tersebut akan dicari prediksi pendaftar tahunan untuk dapat menentukan perkiraan jumlah pendaftar pada tahun berikutnya.

Berikut merupakan Data 5 tahun terakhir Jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo

Tabel 4. 1 Data Penelitian

No	Tahun Akademik	Target Penerimaan	Jumlah Pendaftar	Jumlah Siswa Diterima
1.	2018/2019	700	725	524
2.	2017/2018	600	506	490
3.	2016/2017	600	760	597
4.	2015/2016	700	834	704
5.	2014/2015	700	619	524

Sumber :Tata usaha SMK Negeri 3 Gorontalo

4. 2 Hasil Pemodelan

Berikut Tahapan Metode *Least Square* :

1. Tentukan data pendaftar (Y)
2. Tentukan Parameter (X)

Dalam Menentukan nilai X jika jumlah data genap maka nilai x yang digunakan -5,-3,-1,1,1,3,5 dan seterusnya tergantung jumlah data, sedangkan data ganjil -3,-2,-1,1,2,3 dan seterusnya.

3. Tentukan Nilai X^2 , didapatkan dari hasil Nilai X dikuadratkan.
4. Nilai X.Y, (hasil dari Perkalian dari nilai X.Y)

5. Buat Persamaan trend nilai a dan nilai b dengan rumus berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum t}{n} \quad b = \frac{n \sum tY - \sum Y \sum t}{n \sum t^2 - \sum t^2}$$

Dimana

$\sum Y$: Totaljumlah actual dari Y

n : Jumlah data

$\sum Y.X$: Total Jumlah Perkalian X dan Y

$\sum X^2$: Total Jumlah Kuadrat dari X

a : Nilai trend dari tahun dasar

b : rata rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun

6. Menentukan nilai persamaan trend Y

Untuk mencari persamaan trend Y dengan rumus berikut:

$$Y = a + b.(X)$$

Dimana

Y : Nilai Variabel terkait

a : Nilai trend pada tahun dasar

b : Rata-rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun

X : Nilai variable bebas

Tabel 4. 2 Menghitung Nilai X, X.Y dan X²

No	Tahun Akademik	Jumlah Pendaftar (Y)	Prediksi (x)	X ²	XY
1.	2015	619	-2	4	-1.238
2.	2016	834	-1	1	-834
3.	2017	760	0	0	0
4.	2018	506	1	1	506
5.	2019	725	2	4	1.450
Jml	5	3.444	0	10	-116

Rumus Mencari Konstanta a dan b, ;

$$b = \frac{n\sum tY - \sum Y \sum t}{n\sum t^2 - \sum t^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum t}{n}$$

Mencari Konstanta b.

$$b = \frac{5*(-116) - 3.444*0}{5*10 - 5*0^2}$$

$$b = -580 / 50$$

$$= -11.6$$

Mencari Konstanta a.

$$a = (3.444/5) - (-11.6) \times 0/5$$

$$a = 688,8.$$

Maka Persamaan Least Squarenya Adalah :

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

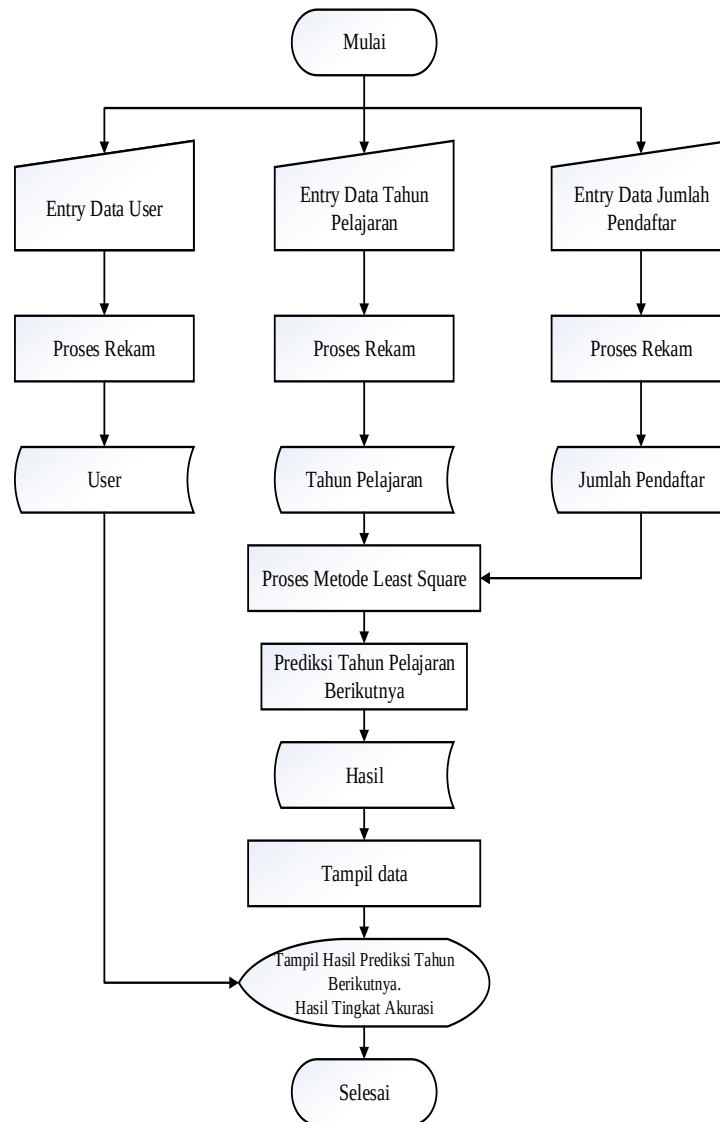
$$Y = 688.8 + -11,6 \times 3$$

$$Y = 654$$

Maka prediksi jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo pada tahun 2020 adalah 654 pendaftar.

4. 3 Analisis Sistem

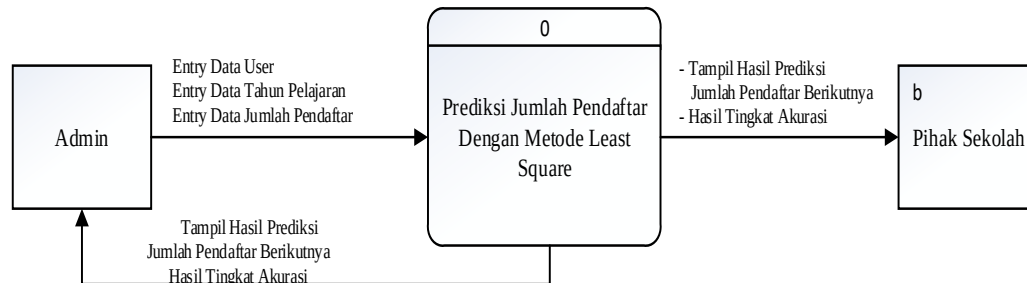
3.4.1 Sistem Yang DiUsulkan



Gambar 4. 1 Sistem Yang Diusulkan

4. 4 Hasil Pengembangan Sistem

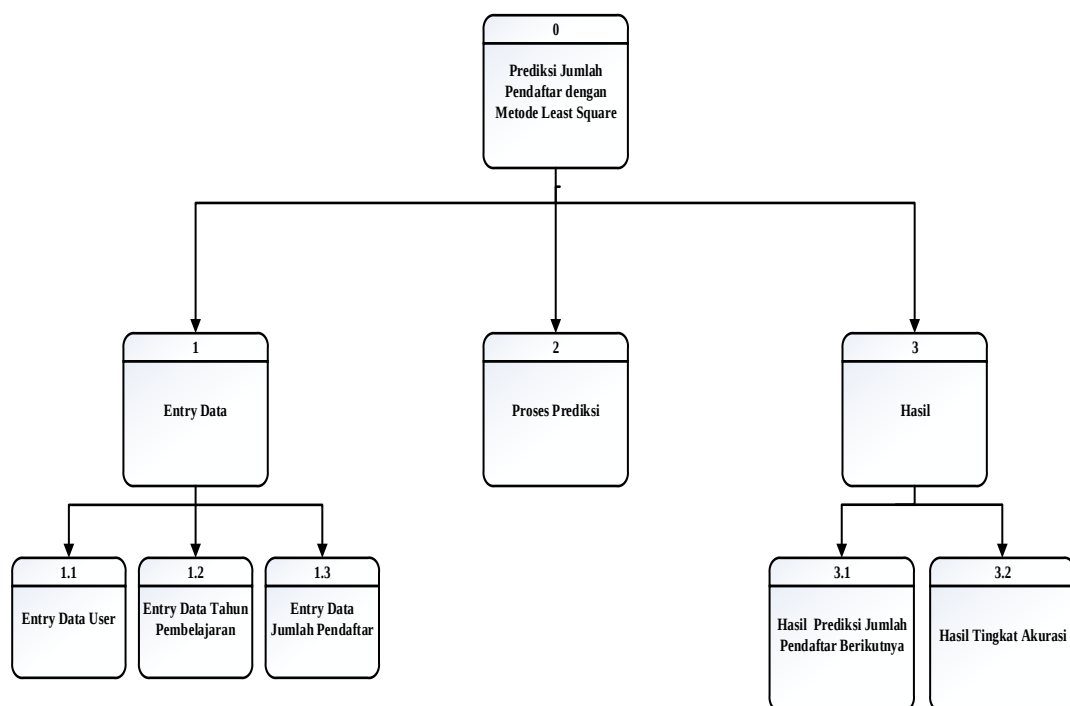
3.4.1 Diagram Konteks



Gambar 4. 2 Diagram Konteks

4.4.2 Diagram Berjenjang

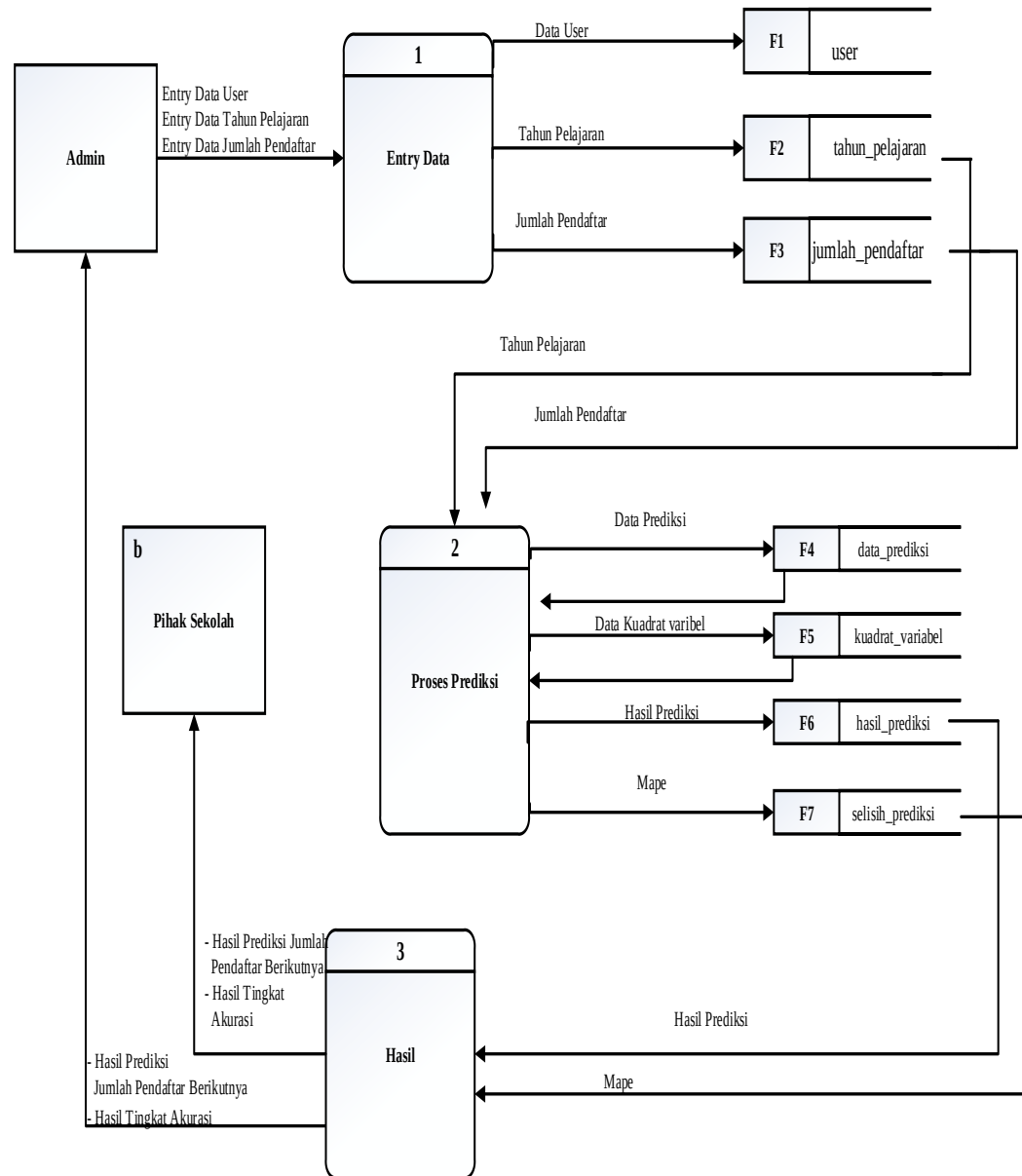
Diagram berjenjang yaitu suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses proses yang terdapat dalam sistem, yakni menggambarkan input, proses, output yang dibutuhkan dalam sistem.



Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang

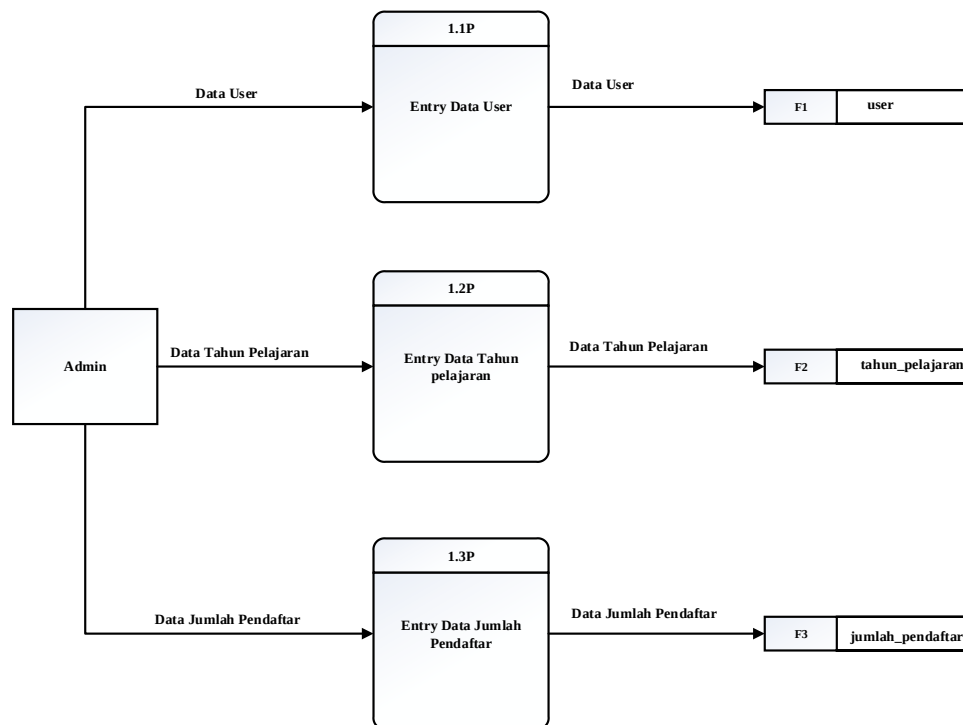
4.4.3 Diagram Arus Data

1. DAD Level 0



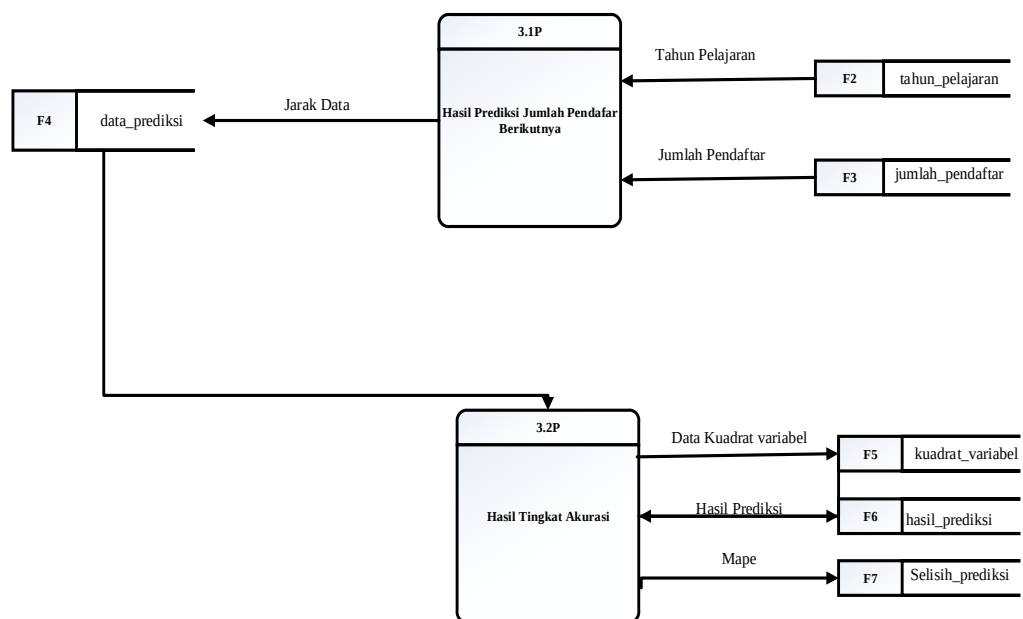
Gambar 4. 4 DAD Level 0

2. DAD Level 1 Proses 1



Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 1

3. DAD Level 1 Proses 3



Gambar 4. 6 DAD Levels 1 Proses 3

4. 5 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. 3 Kamus Data User

Kamus Data : Data User				
Nama Arus Data : Data User				Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-1, 1-F1 a-1.1P, 1.1P-F1
Periode : Setiap ada penambahan data User (non periodik)				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Width	
1.	Id_User	C	4	No id User
2.	Nama_Lengkap	C	30	Nama Lengkap
3.	Username	C	50	Username
4.	Password	C	50	Password
5.	Jenis_Kelamin	C	20	Jenis Kelamin
6.	Status_Admin	C	20	Status Admin

Tabel 4. 4 Kamus Data Tahun Pembelajaran

Kamus Data : Tahun Pembelajaran				
Nama Arus Data : Data Tahun Pembelajaran		Bentuk Data : Dokumen		
Periode : Setiap ada penambahan Tahun Pembelajaran(non periodik)		Arus Data : a-1,1- F2, F2-2, a-1.2P, 1.2P-F2 F2-2.1P		
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Id_Akademik	C	4	No id Tahun Pembelajaran
2.	Tahun_Akademik	C	10	Tahun Pembelajaran

Tabel 4. 5 Kamus Data kuadrat Variabel

Kamus Data : Data Kuadrat Variabel				
Nama Arus Data : Data Jumlah Pendaftar		Bentuk Data : Dokumen		
Periode : Setiap ada penambahan data Jumlah Pendaftar (non periodik)		Arus Data : F5-2, 2-F5 F5-3.2P, 3.2P-F5		
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	id	C	5	No id
2.	x	Int	10	Variabel
3.	y	Int	10	Variabel
4.	x^2	Int	10	Variabel
5.	xy	Int	10	Variabel

Tabel 4. 6 Kamus Data Jumlah Pendaftar

Kamus Data : Data Jumlah Pendaftar				
Nama Arus Data : Data Jumlah Pendaftar				Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-1,1-F3, F3-2 a-1.3P, 1.3P-F3 F3- 2.1P
Periode : Setiap ada penambahan data Jumlah Pendaftar (non periodik)				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Width	
1.	no_id	C	4	Nomor Id
2.	tahun_akademik	C	4	Tahun Akademik
3.	Jumlah_pendaftar	C	5	Jumlah Pendaftar
4.	Jsiswa_diterima	C	5	Jumlah Siswa Diterima

Tabel 4. 7 Kamus Data Prediksi

Kamus Data : Data Hasil Prediksi				
Nama Arus Data : Data Hasil Prediksi				Bentuk Data : Dokumen Arus Data : 2 - F6, F6-3, 3 – a 2.2P- F6
Periode : Setiap ada penambahan data Hasil Prediksi (non periodik)				
Struktur Data :				
No	Nama Item Data	Type	Width	
1.	id_prediksi	N	5	Id Prediksi
2.	tahun	N	20	Tahun Prediksi
3.	x	N	10	Variabel

Tabel 4. 8 Kamus Data Hasil Prediksi

Kamus Data : Data Hasil Prediksi				
Nama Arus Data : Data Hasil Prediksi			Bentuk Data :	
Periode : Setiap ada penambahan data Hasil Prediksi (non periodik)			Dokumen	
Struktur Data :			Arus Data : 2 - F6, F6-3, 3- a 2.2P- F6	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	id_prediksi	N	11	Id Prediksi
2.	Tahun	N	11	Tahun Prediksi
3.	x	N	11	Variabel
4.	Prediksi	N	11	Prediksi

Tabel 4. 9 Kamus Data Hasil Akurasi

Kamus Data : Hasil Akurasi				
Nama Arus Data : Data Akurasi			Bentuk Data :	
Periode : Setiap ada perubahan Akurasi(non periodik)			Dokumen	
Struktur Data :			Arus Data : 2-F7, F7 - a	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Id_ujicoba	C	4	No Id
2.	Mape	Decimal	10,3	Nilai Mape
3.	Akurasi	Decimal	10,3	Akurasi

4. 6 Arsitektur Sistem

Agar sistem prediksi jumlah pendaftar ini berjalan dengan baik maka Spesifikasi hardware dan Software yang direkomendasikan adalah:

1. *Processor* : Core i3
2. *RAM* : 2GB

3. *VGA* : 16 Bit
4. *Hardisk* : 500 GB
5. *Operating System* : *Windows 10*
6. *Tools* : *Google, Crome, Mozila firefox*

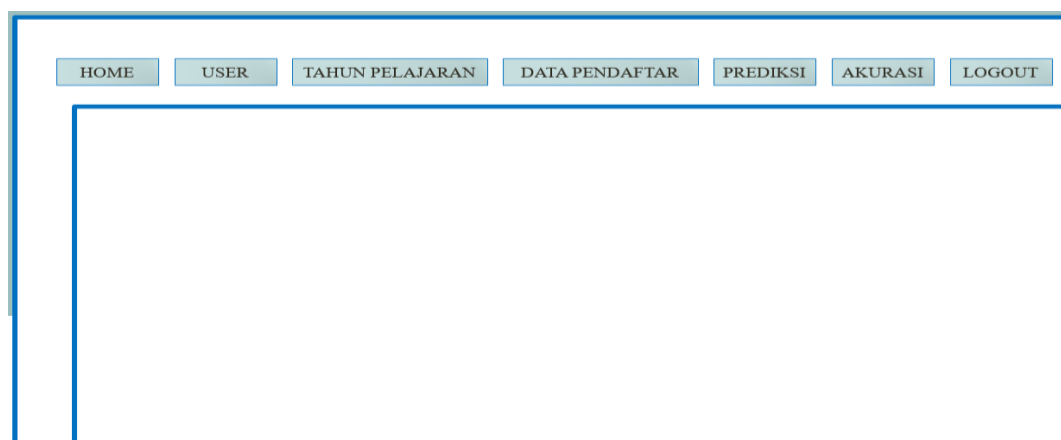
4. 7 Interface Design

4.7.1 Mekanisme User

Tabel 4. 10 Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Admin	1. User 2. Tahun Pembelajaran 3. Data Pendafar 4. Prediksi 5. Akurasi	* Hasil predksi jumlah pendaftar berikutnya * Hasil Tingkat Akurasi
kepala Sekolah	User	1. User 2. Tahun Pembelajaran 3. Data Pendafar 4. Prediksi 5. Akurasi	* Hasil predksi jumlah pendaftar berikutnya * Hasil Tingkat Akurasi

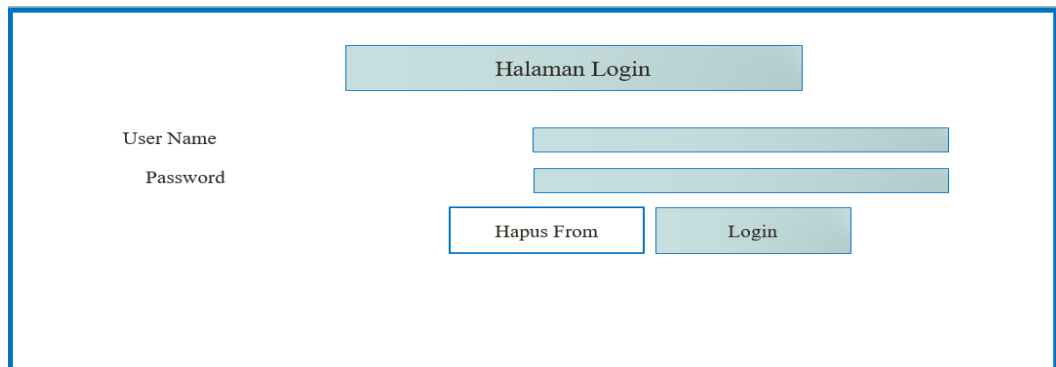
4.7.2 Mekanisme Navigasi



Gambar 4. 7 Mekanisme Navigasi home

4.7.3 Desain Input

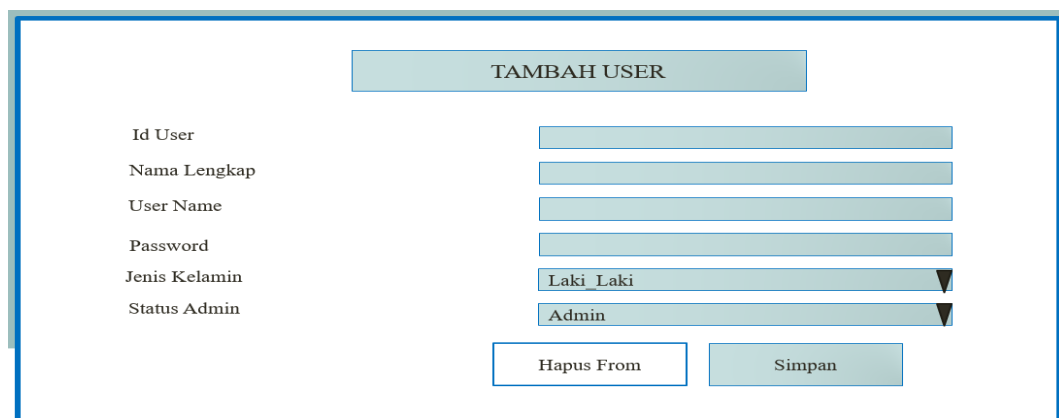
1. Desain Input Login Sistem



The form is titled "Halaman Login". It contains two input fields: "User Name" and "Password". Below the "Password" field, there are two buttons: "Hapus From" and "Login".

Gambar 4. 8 Desain Input Login User

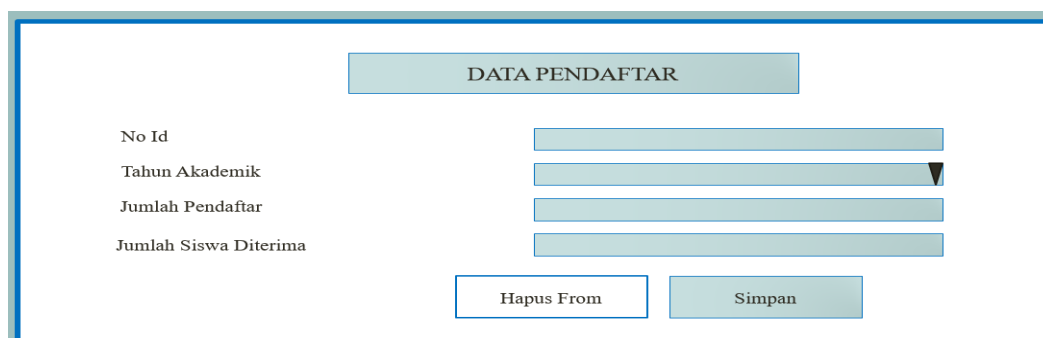
2. Desain Input Data User



The form is titled "TAMBAH USER". It contains six input fields: "Id User", "Nama Lengkap", "User Name", "Password", "Jenis Kelamin", and "Status Admin". The "Jenis Kelamin" field has a dropdown menu with "Laki_Laki" selected. The "Status Admin" field has a dropdown menu with "Admin" selected. Below the input fields, there are two buttons: "Hapus From" and "Simpan".

Gambar 4. 9 Desain Input Login User

3. Desain Input data Set



The form is titled "DATA PENDAFTAR". It contains four input fields: "No Id", "Tahun Akademik", "Jumlah Pendaftar", and "Jumlah Siswa Diterima". The "Tahun Akademik" field has a dropdown menu. Below the input fields, there are two buttons: "Hapus From" and "Simpan".

Gambar 4. 10 Desain Input Login User

4. Desain Hasil Prediksi

Hasil Prediksi		
No	Tahun Akademik	Jumlah Pendaftar

Gambar 4. 11 Mekanisme Output

4. 8 Data Desain

4.8.1 Struktur Data

Tabel 4. 11 Struktur Data User

Nama File : Data User				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Id_User	Varchar	4	Foreign Key
2.	Nama_Lengkap	Varchar	30	-
3.	Username	Varchar	50	
4.	Password	Varchar	50	
5.	Jenis_Kelamin	Varchar	20	
6.	Status_Admin	Varchar	20	

Tabel 4. 12 Struktur Data Tahun Pembelajaran

Nama File : Data Tahun Pembelajaran				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Id_Akademik	Varchar	4	Foreign Key
2.	Tahun_Akademik	Varchar	10	-

Tabel 4. 13 Struktur Data kuadrat Variabel

Nama File : Data kuadrat Variabel				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	id	C	5	No id
2.	x	Int	10	Variabel
3.	y	Int	10	Variabel
4.	x^2	Int	10	Variabel
5.	xy	Int	10	Variabel

Tabel 4. 14 Struktur Data Jumlah Pendaftar

Nama File : Data Jumlah Pendaftar				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	No_Id	Varchar	4	Primary Key
2.	Tahun_Akademik	Varchar	4	-
3.	Jumlah_Pendaftar	Varchar	5	
4.	Jsiswa_diterima	Varchar	5	

Tabel 4. 15 Struktur Data Prediksi

Nama File : Data Hasil Prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Id_Prediksi	Integer	5	Primary Key
2.	Tahun_prediksi	Integer	20	
3.	x	Integer	10	

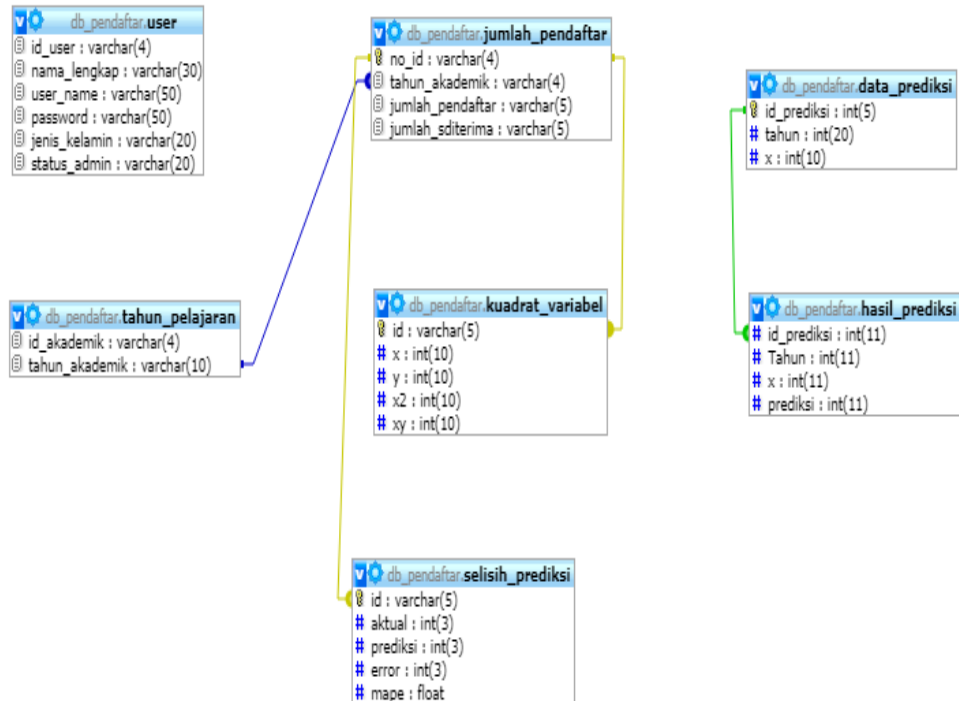
Tabel 4. 16 Struktur Data Hasil Prediksi

Nama File : Data Hasil Prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Id_Prediksi	Integer	11	Primary Key
2.	Tahun_prediksi	Integer	11	
3.	x	Integer	11	
4.	Prediksi	Integer	11	

Tabel 4. 17 Struktur Data Hasil Akurasi

Nama File : Data Hasil Akurasi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : User_Id				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Id_Ujicoba	Varchar	4	Foreign Key
2.	Mape	Decimal	10,3	Primary Key
3.	Akurasi	Decimal	10,3	

4. 9 Relasi Tabel



Gambar 4. 12 Relasi Tabel

4. 10 Konstruksi Sistem

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

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

4. 11 Pengujian Sistem

4.10.1 Pengujian *White Box*

```

<?php.....1
$sqla= mysql_query("SELECT * from jumlah_pendaftar order by no_id asc");..2
while ($dta = mysql_fetch_array($sqla)).....3
{
    $id=$dta['no_id'];.....4
    $y=$dta['jumlah_pendaftar']; .....4
    $x=$engah-$jumlah;.....4
    $sqlcount= mysql_query("SELECT COUNT( no_id ) AS jumlah FROM
    jumlah_pendaftar");.....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;
}
//2. Mencari Konstanta a dan b.....5
//n=====.....5

```

```

$dtm = mysql_fetch_array($sqln);.....5
$n=$dtm['n'];.....5
//sigmaxy=====.....5
$sqlxy= mysql_query("SELECT sum(xy) as sigmaxy from
kuadrat_variabel");.....5
$dtxy = mysql_fetch_array($sqlxy);.....5
$sigmaxy=$dtxy['sigmaxy'];.....5
//sigmay=====.....5
$sqly= mysql_query("SELECT sum(y) as sigmay from kuadrat_variabel");...5
$dty = mysql_fetch_array($sqly);.....5
$sigmay=$dty['sigmay'];.....5
// sigma x=====.....5
$sqlx= mysql_query("SELECT sum(x) as sigmax from kuadrat_variabel");...5
$dtx= mysql_fetch_array($sqlx);.....5
$sigmax=$dtx['sigmax'];.....5
//sigma x^2=====.....5
$sqlxq= mysql_query("SELECT sum(x2) as sigmaxq from
kuadrat_variabel");.....5
$dtxq = mysql_fetch_array($sqlxq);.....5
$sigmaxq=$dtxq['sigmaxq'];.....5
//Perhitungan Konstanta a dan b);.....5
//konstantab=====.....5
$konsb=(( $n*$sigmaxy)-($sigmay*$sigmax))/(( $n*$sigmaxq)
(pow($sigmax,2))); .....5
echo "$konsb<br>";.....5

```

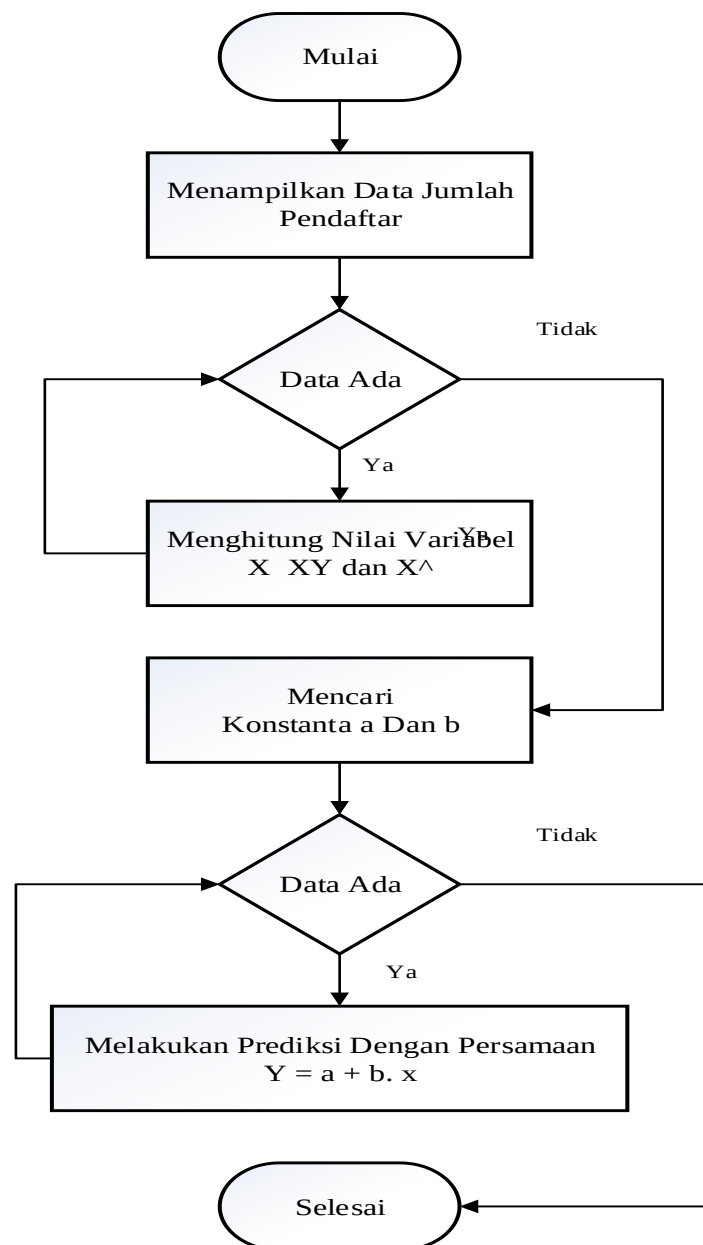
```

//konstantaa===== .....5
$konsa= (($sigmay/$n)-($konsb*($sigmax/$n)));.....5
echo "$konsa";.....5
//////////

//prediksi=====.....6
$sqln2= mysql_query("SELECT * from data_prediksi");.....6
while ($dtn2 = mysql_fetch_array($sqln2)).....7
{
    $id_prediksi=$dtn2['id_prediksi'];.....8
    $x=$dtn2['x']; .....8
    $tahun=$dtn2['tahun'];.....8
    $pred=$konsa+($konsb*$x);.....8
    echo "$pred"; .....8
    $query2 = "INSERT INTO hasil_prediksi (id_prediksi,tahun,x,prediksi)
VALUES ('$id_prediksi','$tahun','$x','$pred')";.....8
    $hasil2 = mysql_query($query2);.....8
}
mysql_close();.....9

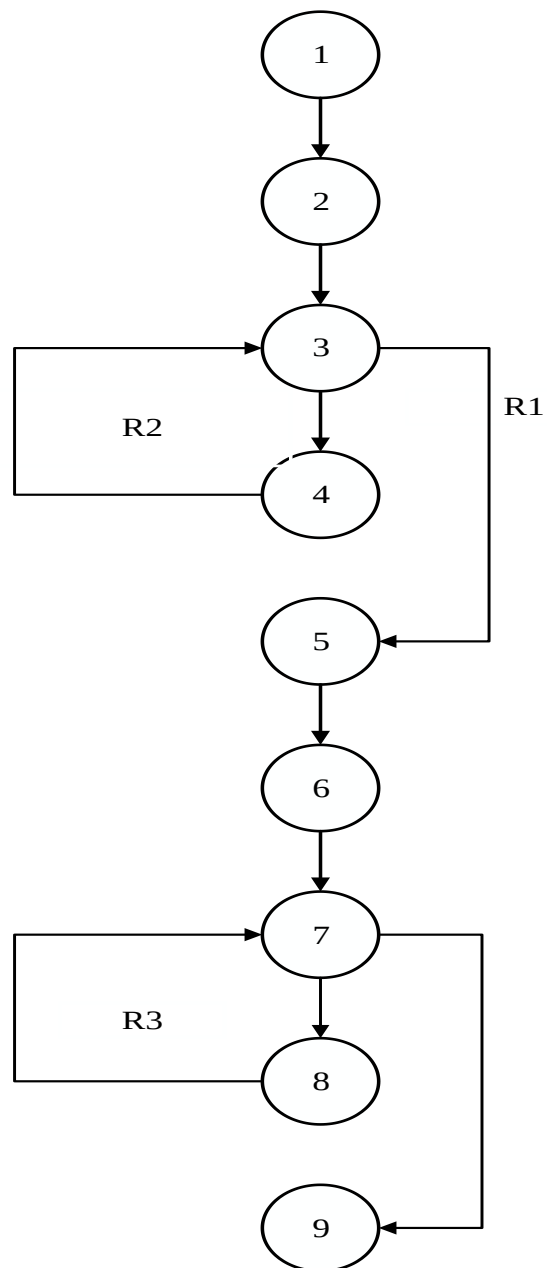
```

4.10.2 Flowchart Algoritma Least Square



Gambar 4. 13 Flowchart Proses Prediksi

4.10.3 Flowgraph Algoritma Least Square



Gambar 4. 14 Flowgraph Proses Prediksi

4.10.4 Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Diketahui :	Region(R)	= 3
	Node(N)	= 9
	Edge(E)	= 10
	Predicate Node(P)	= 2
Rumus	$V(G) = E - N + 2$	
	$V(G) = P + 1$	
Penyelesaian :	$V(G) = 10 - 9 + 2 = 3$	
	$= 2 + 1 = 3$	
	R1 R2 R3	

4.10.5 Menentukan *Basis Path*

Path 1= 1-2-3-4-3...

Path 2= 1-2-3-5-6-7-8-7...

Path 3=1-2-3-5-5-6-7-9

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.

4.10.6 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. 18 Tabel Hasil 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
Masukkan 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 Data Training	Menampilkan tabel data training mengedit, dan menghapus	Tampil halaman data training tampil	Sesuai
Klik Entry Data Baru	Menampilkan Halaman Form Input Data Trainng baru	Tampil Halaman Input data training baru	Sesuai
Klik Menu Edit	Menampilkan halaman Edit data training	Tampil Halaman edit data training	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus data data training	data training terhapus	Sesuai
Klik Menu Prediksi	Menampilkan halaman tabel hasil prediksi	Halaman tabel hasil prediksi tampil.	Sesuai
Klik Menu Log Out	Keluar Dari Menu Admin	Tampil Halaman Login Kembali	Sesuai

BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN

5. 1 Pembahasan Model

Mean Absolute Percentage Error(MAPE) merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase. Dan untuk menyatakan ukuran besarnya tingkat kesalahan yang dihasilkan MAPE tersebut. dilakukan uji coba terhadap data 5 tahun berikut:

Tabel 5. 1 Perhitungan Mape dan Akurasi

No	Data Aktual Y	Prediksi X	Prediksi Y'	Error (y-y')	Error/Aktual
1.	619	-2	712	-93	0.150
2.	834	-1	700	134	0,160
3.	760	0	689	72	0,094
4.	506	1	677	-171	0,338
5.	725	2	666	59	0,082
	Jumlah				0,824

MAPE = Jumlah kesalahan / n

= 0,824 / 5

= 0,1648

Akurasi = 100 - MAPE

= 100 - 0.1648

= 99,84%

Dengan demikian tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh model perkiraan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah sebesar 0.16. Dan untuk hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga pengujian dapat disimpulkan bahwa model yang terbentuk dengan Algoritma *Least Square*

menghasilkan tingkat akurasi sebesar 99,84%, dalam Memprediksi Jumlah Pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo.

5. 2 Pembahasan Sistem

Hasil tampilan sistem Prediksi jumlah pendaftar SMK Negeri 3 Gorontalo dengan metode Least Square.

5. 3 Instalasi Sistem

Pada tahapan ini penginstalan yang perlu dilakukan yakni dengan menyalin semua file yang dinutuhkan untuk sitem tersebut yaitu xampp untuk mengakses database di mysql dan coding program.

5. 4 Pengoperasian sistem

Tahapan untuk mengopersikan sistem adalah dengan menggunakan browser (*Google Crome* atau *Mozilla Firefox*). Stelah membuka *Browser* Langkah berikutnya menuliskan alamat *URL*, Untuk Bisa Masuk Kehalaman utama Aplikasi.

5. 5 Hasil Tampilan Sistem

Berikut Adalah hasil tampilan Sistem Prediksi Jumlah Pendaftar Smk Negeri 3 Gorontalo.

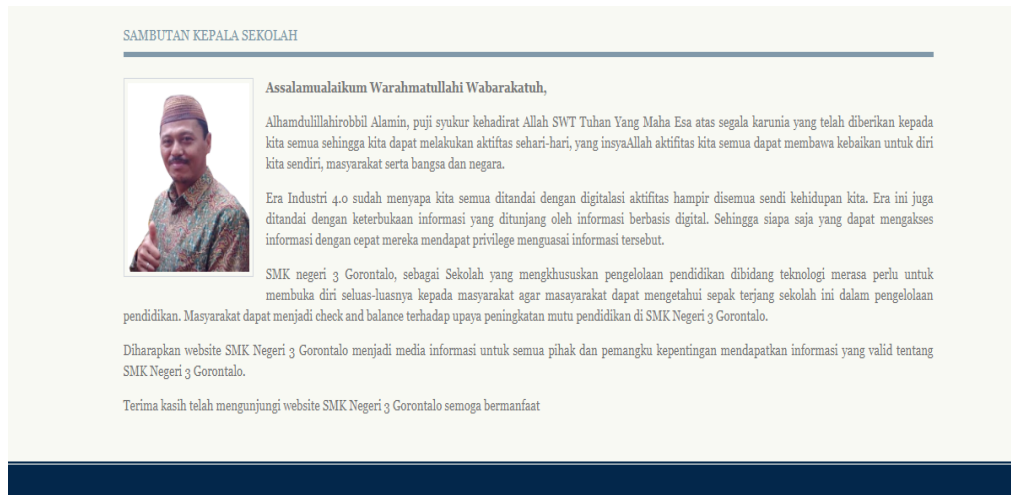
1. Tampilan Menu Utama



Gambar 5. 1 Tampilan Home

Halaman ini menampilkan seluruh menu utama yang terdapat pada Sistem untuk Prediksi Jumlah Pendaftar Smk Negeri 3 Gorontalo dengan Metode Least Square.

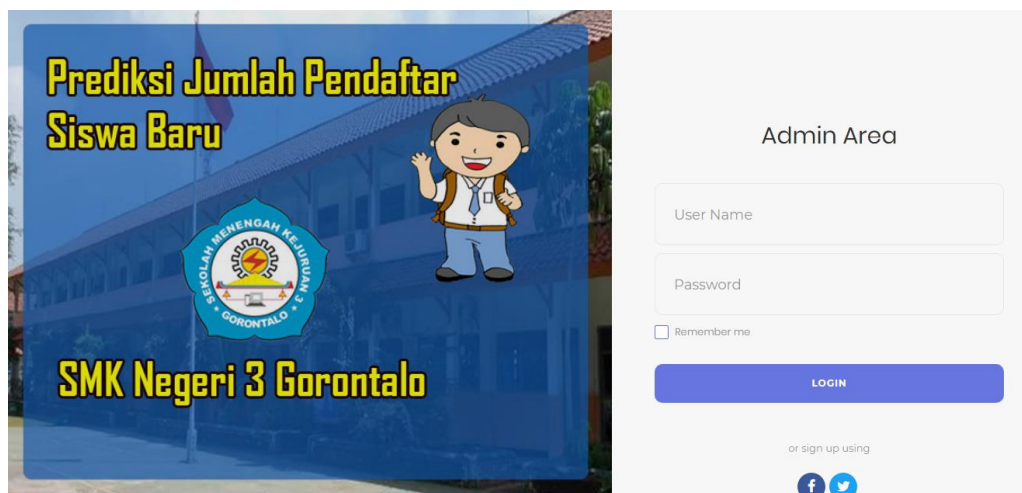
2. Tampilan Profil



Gambar 5. 2 Tampilan Profil

Halaman ini berisi profil dari SMK Negeri 3 Gorontalo yang dijadikan sebagai tempat penelitian

3. Tampilan From Login



Gambar 5. 3 Tampilan From Login

Menampilkan halaman pengimputan user name dan password untuk masuk ke sistem.

4. Tampilan Halaman *Input User*



Gambar 5. 4 Tampilan Input User

Halaman ini menampilkan from untuk menambahkan user name dan password lainnya.

5. Tampilan Input Data Baru



Gambar 5. 5 Tampilan Input Data Baru

Halaman ini menampilkan form untuk menginput data baru untuk melihat Prediksi dalam sistem.

6. Tampilan Hasil Input Data Baru

No	Tahun Akademik	Jumlah Pendaftar	Jumlah Siswa Diterima	Keterangan
P001	2015	619	524	[edit] [hapus]
P002	2016	834	654	[edit] [hapus]
P003	2017	760	23523	[edit] [hapus]
P004	2018	506	23523	[edit] [hapus]
P005	2019	725	345	[edit] [hapus]

Gambar 5. 6 Hasil Input Data Baru

Halaman ini menampilkan table hasil dari pengimputan data sebelumnya

7. Tampilan Hasil Prediksi

Prediksi Periode Selanjutnya
Prediksi....!

Data Jumlah pendaftar

No	Tahun Akademik	Jumlah Pendaftar
P001	2015	619
P002	2016	834
P003	2017	760
P004	2018	506
P005	2019	725

Prediksi Periode Selanjutnya

Tahun Akademik (T)

Gambar 5. 7 Hasil Input Data Baru

Halaman ini menampilkan hasil prediksi jumlah pendaftar Smk Negeri 3 Gorontalo.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6. 1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa, Penerapan metode Least Square untuk prediksi Jumlah Pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo mampu menghasilkan Akurasi yang sangat baik yaitu sebesar 99,84%. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian metode yang dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menghasilkan tingkat kesalahan sebesar 0,16%.

6. 2 Saran

Setelah dilakukan penelitian prediksi jumlah pendaftar di SMK Negeri 3 Gorontalo, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu:

1. Penulis berharap agar aplikasi ini dapat diterapkan di SMK Negeri 3 Gorontalo agar dapat membantu dalam memprediksi Jumlah Pendaftar.
2. Penulis mengharapkan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya yang mengangkat judul tentang Prediksi (Peramalan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Sanny, H. Sarjono, E. Smoothing, W. Trend, E. Smoothing, and W. Moving, “Peramalan Jumlah Siswa/I sekolah Menengah Atas Swasta Menggunakan Enam Metode Forecasting,” vol. 10, pp. 198–208, 2013.
- [2] Gilang Wisnu Pamungkas and Aqwam Rosadi Kardian, “Analisa Perkiraan Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dan SPSS17.0 Studi Kasus : STMIK JAKARTA (STI&K),” *J. Ilm. KOMPUTASI*, vol. 12, no. 2, pp. 1412–9434, 2013.
- [3] F. R. Hariri, “Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 731, 2016.
- [4] Kusnanto, “Rancang Bangun Sistem Prediksi Jumlah Tingkat Pendaftaran Jamaah Haji dan Umroh Menggunakan Metode Least Square,” *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret 201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2010.
- [5] G. Bin Senitio, J. Santony, and J. Na’am, “Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode Least Square,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 746–752, 2018.
- [6] B. U. P. Manurung, “Implementasi Least Square Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor (Studi Kasus : Pt . Graha Auto Pratama),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 2, no. 6, pp. 21–24, 2015.
- [7] C. Rahmad, “Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunakan Metode Trend Least Square,” vol. 6, no. 1, pp. 7–11, 2019.
- [8] Sarwo and Hermawan, “Prediksi Penerimaan Siswa Baru Pada Madrasah Aliyah As-Sayafi’iyah 02 Menggunakan Metode Time Series.”
- [9] A. Dwi Muryadi, “Model evaluasi program dalam penelitian evaluasi,”

Univ. Nisant. PGRI Kediri, vol. 01, no. 1, pp. 1–7, 2017.

- [10] I. K. Syahputra, F. A. Bachtiar, and S. A. Wicaksono, “Implementasi Data Mining untuk Prediksi Mahasiswa Pengambil Mata Kuliah dengan Algoritme Naive Bayes,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5902–5910, 2018.
- [11] Y. Durachman, “Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web (Studi Kasus : SMA Muhammadiyah 7 Sawangan Depok),” *J. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 51–56, 2009.
- [12] F. Muttaqin, “Analisi dan desain sistem informasi berbasis komputer untuk persediaan barang pada toko bahan bangunan (Studi Kasus pada UD. Sumber Bumi Subur),” *J. Adm. Bisnis S1 Univ. Brawijaya*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [13] Havaluddin. “Memahami Penggunaan Diagram Arus Data,” *Jl. Barong Tongkok no 5.*, vol. 4 no. 3 Sep., 2019.
- [14] H. B. I. Alfariis, C. Anam, and A. Masy’an, “Pendaftaran Santri Berbasis Web dengan menggunakan PHP dan MYSQL,” *SAINTEKBU J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 23–38, 2013.

