

Sistem Informasi Peramalan Penerimaan Jumlah Siswa Baru Pada Smk Muhammadiyah 04 Medan Menggunakan Metode Regresi Linear

*Information System For Forecasting The Number Of New Students At Muhammadiyah Vocational
School 04 Field Using Method Linear Regression*

Muhammad Aldi^{a,1}, Mas Ayoe Elhias Nasution^{b,2}

^aMahasiswa Program Sistem Informasi Universitas Potensi Utama

^bDosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Potensi Utama

^{a,b}Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No.34 Tj. Mulia - Medan
Mancaper87@gmail.com¹, masayoe02@gmail.com²

ABSTRAK

Smk Muhammadiyah 04 Medan merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di Medan Belawan. Dari tahun ketahun banyak siswa yang mendaftar di sekolah muhammadiyah ini, tapi ada permasalahan yang dihadapi oleh sekolah ini yaitu tidak dapat memprediksi berapa jumlah siswa yang akan mendaftar pada tahun tahun yang akan datang. Untuk mengatasi masalah itu penelitian ini membahas tentang perancangan sebuah system yang dimana system ini akan memprediksi berapa jumlah siswa yang akan mendaftar di tahun yang akan datang. Metode yang di gunakan adalah metode regresi linear yang dimana metode ini cocok untuk memprediksi sesuatu hal di tahun yang akan datang berdasarkan data data tahun sebelumnya. System ini akan menghasilkan prediksi jumlah siswa yang akan mendaftar di tahun yang akan datang, sehingga pihak sekolah dapat menyediakan sarana dan prasarana yang di butuhkan oleh siswa baru.

Kata Kunci : Smk Muhammadiyah 04 Medan (Forecasting, Regresi linear)

ABSTRACT

Smk Muhammadiyah 04 Medan is a vocational high school located in Medan Belawan. From year to year, many students register at this Muhammadiyah school, but there is a problem faced by this school, namely that it cannot predict how many students will register in the coming year. To overcome this problem, this research discusses designing a system where this system will predict how many students will register in the coming year. The method used is the linear regression method, which is suitable for predicting things in the coming year based on previous year's data. This system will produce predictions of the number of students who will register in the coming year, so that the school can provide the facilities and infrastructure needed by new students.

Keywords : Smk Muhammadiyah 04 Medan (Forecasting, Regresi linear)

Info Artikel :

Disubmit: 03 Oktober 2023

Direview: 04 November 2023

Diterima : 05 Desember 2023

Copyright © 2024 – UPU Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Setiap lembaga pendidikan baik Universitas ataupun Sekolah Tinggi dalam melaksanakan kegiatan belajar tidak terlepas dari aset vital yaitu siswa. Manajemen sekolah swasta pada umumnya sangat bergantung pada siswa dalam proses pembiayaan kelangsungan hidup organisasi pendidikan tersebut, karena sumber dana utama sekolah swasta terletak pada biaya yang dibayarkan oleh siswa-siswi tersebut. Teknologi informasi yang pesat sangat mempengaruhi kemajuan sekolah untuk mendukung pengambilan suatu keputusan. Dengan adanya teknologi informasi dapat mengoptimalkan aktifitasnya dalam mengambil keputusan dengan efektif dan efisien tanpa terkendala oleh waktu yang berlebihan.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah belum adanya sistem peramalan jumlah siswa baru pada SMK Muhammadiyah 04 Medan. Hal ini menjadi masalah bagi pihak sekolah karena kesulitan dalam memastikan jumlah pendaftaran siswa baru di tahun yang akan datang yang mengakibatkan pihak sekolah tidak dapat mempersiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan seperti ruangan kelas, kursi, guru atau fasilitas lainnya.

Banyak metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan. diantaranya adalah Linier Regression. Metode Linier Regression merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sebab akibat berdasarkan data pada masa lalu. Ada beberapa kondisi yang harus terpenuhi untuk dapat menggunakan metode regresi linier, yaitu adanya data masa lalu, dapat dikuantifikasi kedalam bentuk kata, terdapat hubungan antara data lalu dengan data yang akan datang. Salah satu kelebihanannya adalah metode ini cukup simpel dan mudah dipahami, namun tetap menghasilkan insight yang powerful. Analisis regresi dapat mengidentifikasi sekuat apa pengaruh yang diberikan oleh variabel prediktor (variabel independen) terhadap variabel lainnya (variabel dependen). Ini sejalan dengan fungsi dari analisis regresi yang dapat digunakan untuk peramalan dan prediksi.

A. Sistem Informasi

Sistem informasi dapat diterapkan di berbagai bidang seperti bisnis, pemerintahan, kesehatan, pendidikan, dll. Sistem informasi membantu organisasi mengelola data dan informasi, membuat keputusan yang lebih baik, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, serta meningkatkan kualitas produk atau layanan yang mereka berikan. Sistem Informasi adalah komponen yang mengumpulkan, mengelola, menyimpan, memproses, dan menyebarkan informasi yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi.

Sistem informasi juga dapat berupa sistem terkomputerisasi yang menggunakan perangkat lunak, perangkat keras, dan jaringan komputer untuk memproses dan menyimpan data. Contoh sistem informasi yang terkomputerisasi adalah sistem manajemen basis data, sistem informasi akuntansi, sistem manajemen sumber daya manusia, dan sistem manajemen persediaan. Dalam dunia bisnis, sistem informasi berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan, analisis bisnis, manajemen rantai pasokan, pemasaran dan manajemen risiko. Oleh karena itu, sistem informasi dapat membantu organisasi mencapai tujuan bisnisnya dan mengatasi tantangan yang mereka hadapi.

2. METODE

Regresi linier adalah alat statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh satu atau lebih variabel terhadap suatu variabel. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel bebas atau variabel penjelas. Variabel yang terpengaruh sering disebut dengan variabel terikat atau variabel terikat. Regresi linier hanya dapat digunakan pada skala interval dan rasio. Regresi Linier Sederhana Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel independen terhadap variabel dependen. Analisis regresi merupakan metode statistik yang mengamati hubungan antara variabel terikat Y dengan serangkaian variabel bebas $X_1, \dots, X_p$ (Hijriani, Muludi, & Andini, 2016). Tujuan dari metode ini adalah untuk memprediksi variabel Y yang merupakan variabel terikat dengan adanya variabel X.

$$Y = a + bX$$

Dik:

Y = Variabel akibat

X = Variabel penyebab

b = konstanta

a= koefisien regresi

Untuk nilai b dan a akan dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$b = \frac{n(\sum x*y) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$n (\sum x^2) - (\sum x)^2$$

$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$n(\sum x^2) - (\sum x)^2$$

Langkah-langkah perhitungan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi variabel penyebab,
 2. Siapkan data yang akan dijadikan variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X). Untuk variabel dependen (Y), data yang digunakan adalah siswa yang masuk SMK Muhammadiyah 04 Medan 8 tahun sebelum tahun 2017. diramalkan.
 3. Hitung X^2 (variabel X * variabel X), Y^2 (variabel Y * variabel Y), XY (variabel
 4. Hitung nilai b dan a sesuai rumus diatas,
 5. Membangun model persamaan regresi linier sederhana.
- Lakukan prediksi menggunakan variabel X dengan memasukkannya ke dalam model persamaan yang dibentuk pada langkah 5.

A. Peramalan

Peramalan adalah metode memperkirakan nilai masa depan dengan menggunakan data masa lalu. Ramalan yang dibuat selalu berusaha untuk dapat :

1. Meminimalkan dampak ketidakpastian terhadap perusahaan.
2. Tujuan prediksi adalah untuk mendapatkan prediksi yang dapat meminimalkan kesalahan prediksi, yang biasanya diukur dengan MSE (Mean Square Error), MAE (Mean Absolute Error), dll.

Ramalan yang baik adalah ramalan yang dicapai dengan mengikuti langkah-langkah yang baik. Pada dasarnya ada 3 langkah prediksi penting yaitu:

1. Menganalisis data masa lalu, tahap ini berguna untuk melihat pola-pola yang terjadi di masa lalu.
2. Identifikasi data yang akan digunakan. Pendekatan yang baik adalah pendekatan yang memberikan hasil prediksi yang tidak jauh berbeda dengan apa yang sebenarnya terjadi.
3. Gunakan metode yang digunakan untuk memprediksi data masa lalu, dengan mempertimbangkan beberapa faktor perubahan.

B. Tahap-tahap Peramalan (Forecasting)

Terdapat sembilan tahap yang harus diperhatikan untuk efektifitas dan efisiensi dari sistem prediksi sebagai berikut :

1. Menentukan tujuan prediksi
2. Memilih sebuah item yang akan diprediksi
3. Membuat horizon waktu prediksi
4. Memilih metode peramalan
5. Mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah prediksi
6. Validasi metode peramalan
7. Membuat peramalan
8. Menerapkan hasil peramalan
9. Melihat ketepatan hasil peramalan

C. Penerimaan Siswa Baru

Penerimaan peserta didik baru merupakan langkah awal yang harus dilalui oleh siswa dan sekolah untuk menyeleksi calon peserta didik. Bagi sebuah sekolah, hal ini merupakan suatu peristiwa yang penting, karena peristiwa ini merupakan titik tolak yang menentukan lancar tidaknya suatu pekerjaan suatu sekolah. Kesalahan dalam penerimaan peserta didik baru dapat menentukan berhasil tidaknya pendidikan sekolah yang bersangkutan. Pendaftaran ini pada dasarnya untuk mempercepat dan mempermudah proses pendaftaran siswi baru, pendataan dan pembagian kelas siswi. Dengan demikian dapat terorganisir, cepat dan akurat sesuai dengan beberapa persyaratan yang ditentukan oleh sekolah. Proses pendaftaran peserta didik baru merupakan salah satu kewajiban sekolah dan dinas pendidikan setiap tahun ajaran baru.

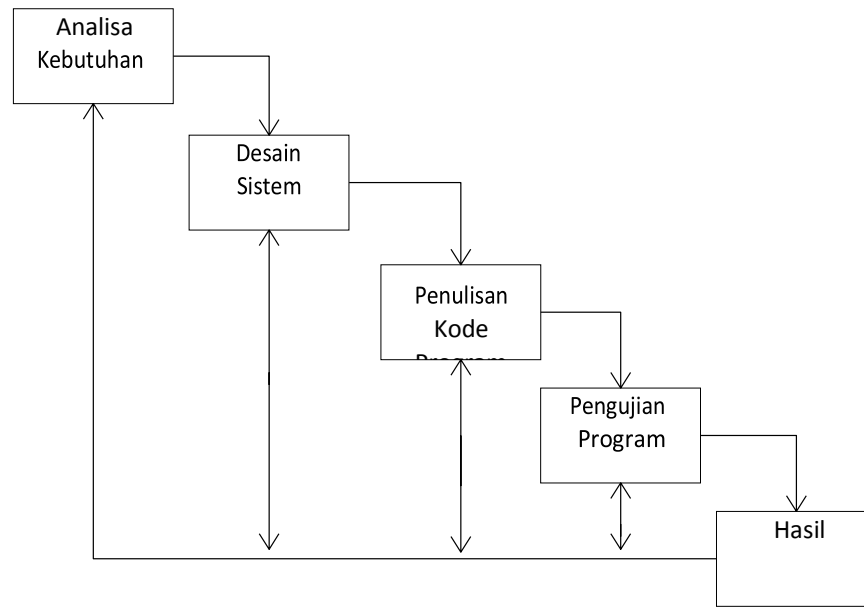
D. Tujuan Peramalan

Tujuan dari metode peramalan adalah sebagai dasar pengambilan keputusan dalam menentukan kapasitas produksi. Saat Anda menjalankan bisnis, Anda memerlukan data pendukung sebagai dasar pengambilan keputusan. Menurut Heizer dan Render, metode prediksi mempunyai tujuan, yaitu:

1. Mengevaluasi kebijakan saat ini atau masa lalu yang diadopsi oleh perusahaan dan memahami dampaknya di masa depan
2. Hitung perkiraan waktu tunda atau waktu tunda pengambilan suatu keputusan bisnis dan waktu pelaksanaan keputusan bisnis tersebut
3. Digunakan sebagai dasar atau pembenaran dalam mengambil keputusan atau membuat rencana. Dengan cara ini, rencana dan keputusan bisnis menjadi lebih efektif

E. Metode Waterfall

Model air terjun merupakan model klasik untuk membangun perangkat lunak secara sistematis dan berurutan. Nama model ini sebenarnya adalah "Model Sekuensial Linier". Model ini sering disebut dengan "siklus hidup klasik" atau pendekatan air terjun. Model ini termasuk dalam General Model of Software Engineering, pertama kali dikemukakan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970, dan oleh karena itu sering dianggap sebagai model lama, namun merupakan model yang paling banyak digunakan dalam Software Engineering (SE). Model tersebut berlangsung secara sistematis dan berurutan. Disebut air terjun karena tahapan yang dilalui harus menunggu tahapan sebelumnya selesai dan berjalan secara berurutan, Pressman (2015:42). Beberapa tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram *Waterfall*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan langkah-langkah peramalan penerimaan mahasiswa menggunakan metode Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut:

1. Buatlah tabel data jumlah siswa smk muhammadiyah 04 medan yang telah di terima 8 tahun sebelumnya
2. Langkah selanjutnya adalah membuat variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y).
3. Langkah selanjutnya mencari nilai X^2 dan $X*Y$ yaitu jumlah variabel X dan Y.

Tabel 1. Tabel Perhitungan Variabel

(n)	Tahun Lalu	Jumlah PSB	X	Y	$X*X$	$X*Y$
1	2016/2017	318	0	318	0	0
2	2017/2018	252	1	252	1	252
3	2018/2019	256	2	256	4	512
4	2019/2020	234	3	234	9	702
5	2020/2021	291	4	291	16	1164
6	2021/2022	236	5	236	25	1180
7	2022/2023	320	6	320	36	1920
8	2023/2024	260	7	260	49	1820
Jumlah			28	2167	140	7550
Rata-rata			3,5	270,8		

4. Hitung beberapa nilai yang diperlukan untuk melakukan prediksi atau prediksi yaitu nilai m dan c. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai m dan c adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$\text{atau}$$

$$a = \frac{(\text{jumlah } y)(\text{jumlah } X * X) - (\text{jumlah } X)(\text{jumlah } X * Y) / \text{banyak data}(\text{jumlah } X * X) - (\text{jumlah } X)^2}{}$$

$$a = \frac{(2167)(140) - (28)(7550)}{}$$

$$a = \frac{8(140) - (28)^2}{303380 - 211400}$$

$$1120 - 784$$

$$a = \frac{91980}{}$$

$$a = \frac{336}{273,75}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$\text{atau}$$

$$b = \frac{\text{banyak}(\text{jumlah } X * Y) - (\text{jumlah } X)(\text{jumlah } Y) / \text{banyak data}(\text{jumlah } X * X) - (\text{jumlah } X)^2}{}$$

$$b = \frac{8(7550) - (28)(2167)}{}$$

$$8(140) - (28)^2$$

$$b = \frac{60400 - 60676}{}$$

$$1120 - 784$$

$$b = \frac{-276}{}$$

$$b = \frac{336}{-0,821}$$

5. Tahapan terakhir merupakan peramalan yang didapatkan setelah nilai b dan a, nilai X untuk 1 tahun kedepan atau tahun ajaran yang akan diramalkan adalah tahun 2024 / 2025, dimana nilai X selanjutnya adalah 8, rumus untuk melakukan peramalan atau prediksi tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 273,75 + -0,821(8)$$

$$Y = 273,75 + -6,568$$

$$Y = 267,18$$

A. Tampilan aplikasi Administrator

1. Tampilan aplikasi administrator

Tampilan ini adalah halaman login. Halaman ini berisikan username dan password yang diisi oleh administrator pada saat mengakses aplikasi. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:

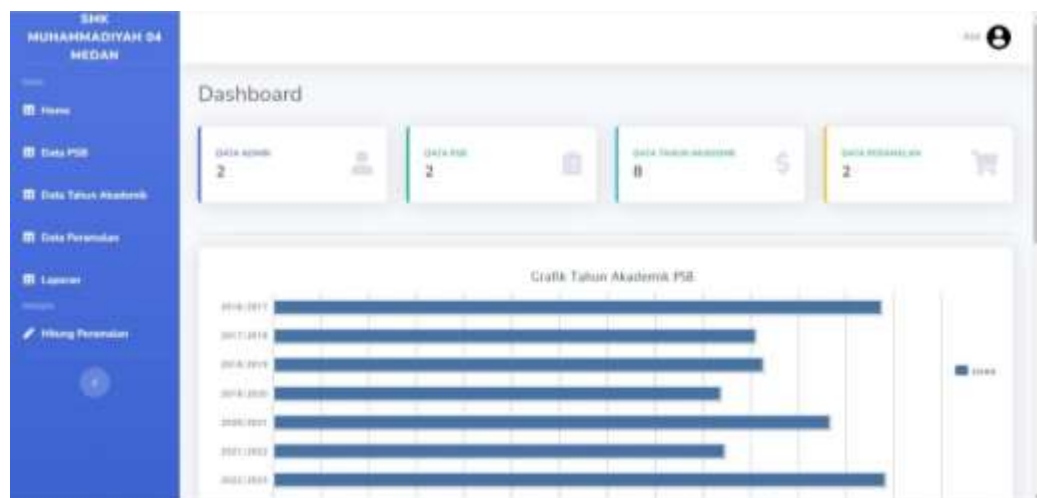


Gambar 2. Login Admin

2. Tampilan Halaman Home

Tampilan ini merupakan halaman menu utama. Halaman ini adalah halaman manajemen utama yang ditampilkan setelah login. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini:

Gambar 3. Halaman Home



3. Tampilan Halaman Data PSB

Ini menampilkan halaman data PSB. Halaman ini berisi lembar data PSB. Administrator dapat menambah, mengubah, menghapus, dan mengekspor data PSB di halaman ini. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini:

ID	Data Pdb	Tahun	Jurusan	Jumlah	Aksi
1	Siswa	2023/2024	AR	88	Edit Hapus
2	Siswa	2023/2024	MPLB	77	Edit Hapus
3	Siswa	2023/2024	TKJ	118	Edit Hapus

First 1 Last

Gambar 4. Tampilan Psb

4. Tampilan Halaman Data Tahun Akademik

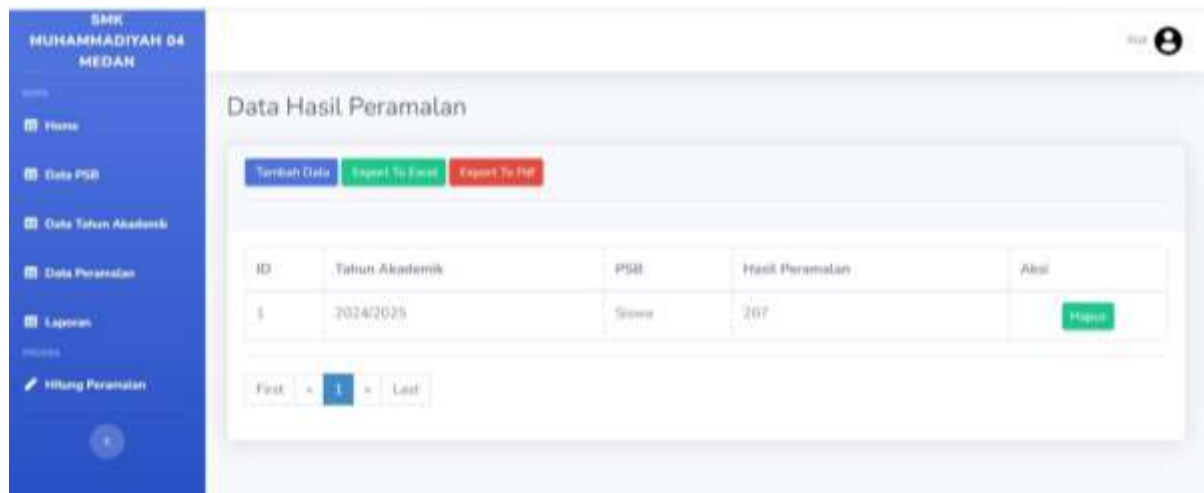
Ini menampilkan halaman data tahun ajaran. Halaman ini berisi tabel data tahun ajaran. Di halaman ini, administrator dapat menambah, mengubah, menghapus, dan mengekspor data. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini:

ID	Nama Pdb	Tahun Akademik	Jumlah PSB	Aksi
1	Siswa	2016/2017	118	Edit Hapus
2	Siswa	2017/2018	252	Edit Hapus
3	Siswa	2018/2019	256	Edit Hapus
4	Siswa	2019/2020	234	Edit Hapus
5	Siswa	2020/2021	284	Edit Hapus
6	Siswa	2021/2022	236	Edit Hapus

Gambar 5. Tampilan Data Tahun Akademik

5. Tampilan Halaman Data Peramalan

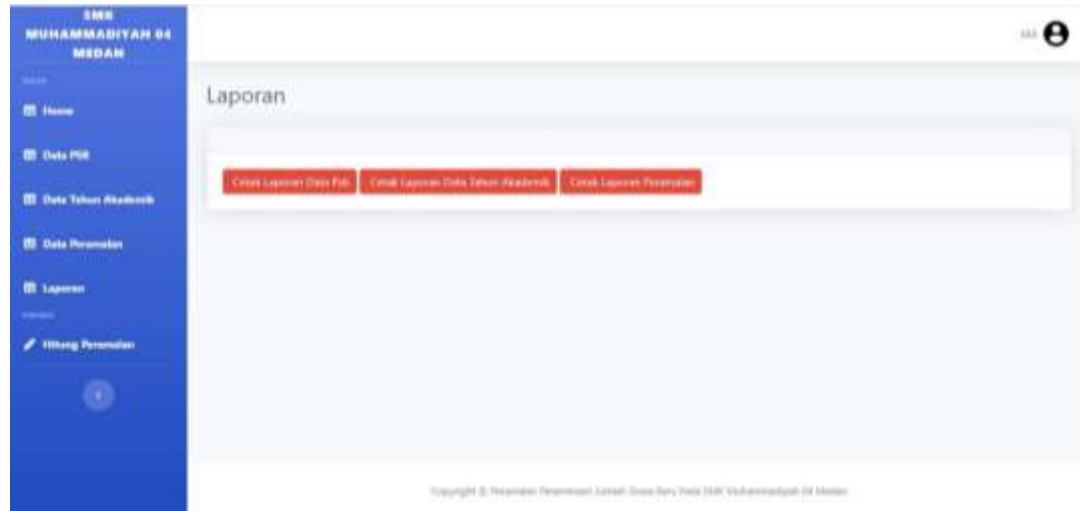
Ini menampilkan halaman data perkiraan. Halaman ini berisi tabel data hasil prediksi. Administrator dapat menambah, menghapus, dan mengekspor data di halaman ini. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 6 di bawah ini::



Gambar 6. Tampilan Peramalan

6. Tampilan Halaman Laporan

Tampilan ini merupakan tampilan laporan. Pada halaman ini pengelola dapat mencetak laporan data PSB, laporan tahun ajaran, dan laporan prakiraan. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Tampilan Laporan

7. Tampilan Halaman Hitung Peramalan

Halaman ini merupakan halaman data hitung peramalan. Halaman menampilkan proses hasil perhitungan. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:

Gambar 8. Tampilan Hitung Peramalan

B. Hasil Pengujian

Setelah tahap pengujian sistem, penulis mengetahui apakah aplikasi yang dibuat mencapai hasil yang diharapkan. Dari hasil pengujian dengan metode black box penulis dapat menyimpulkan bahwa hasil keluaran sistem sudah sesuai dengan harapan.

Hasil pengujian manual dan pengujian melalui sistem akan dibandingkan untuk melihat seberapa akurat sistem yang dibangun. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

C. Kelebihan dan Kekurangan Sistem

a. Kelebihan Sistem

Adapun beberapa kelebihan aplikasi yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Tampilan sistem yang menarik dan mudah dipahami.
2. Data-data yang disimpan ada database dapat ditambah, diedit, dan dihapus langsung dari aplikasi web oleh admin tanpa mengubahnya dari database.
3. Sistem yang dibuat dapat diakses dimana saja dengan menggunakan paket internet atau sistem yang dibuat adalah berbasis web.

b. Kekurangan Sistem

Beberapa kekurangan dari aplikasi yang dibuat oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Fungsionalitas pada aplikasi masih terbatas sehingga perlu adanya pengembangan aplikasi yang efektif dan efisien kedepannya..

4. KESIMPULAN

Beberapa kelebihan dari aplikasi yang dibuat oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Tampilan sistem indah dan mudah dipahami.
2. Dengan adanya sistem Peramalan Penerimaan Jumlah Siswa Baru Pada SMK Muhammadiyah 04 Medan dapat memberikan laporan peramalan penerimaan siswa baru yang lebih akurat dan dapat memberikan solusi dalam proses penerimaan siswa baru
3. Membuat sistem yang dapat diakses dari mana saja dengan menggunakan paket Internet, atau membuat sistem yang berbasis web..

REFERENSI

- [1] Dimas Aulia Trianggana. (2020). PERAMALAN JUMLAH SISWA-SISWI MELALUI PENDEKATAN METODE REGRESI LINEAR. Jurnal Media Infotama.
- [2] N. Almumtazah, N. Azizah², Y. L. Putri, dan Dian C. R. Novitasari. (2021). PREDIKSI JUMLAH MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA. Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan.
- [3] Purwantoro (2017). ANALISIS PREDIKSI PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI. Jurnal Rekayasa Informasi.
- [4] Tri Novrizia Putria , Adam Yordanb , Dara Havisha Lamkaruna. (2019). Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Samudra Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana. Jurnal Teknologi Informatika
- [5] Buhoriansyah¹ , Nurhuda Budi Pamungkas². (2021). PREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN SISWA BARU PADA SMAN 1 PAGAR DEWA DENGAN METODE REGRESI LINIER (STUDI KASUS: SMAN 1 PAGAR DEWA). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI).
- [6] Novita Ria Lase , Fristi Riandari. (2020). Perancangan Aplikasi Prediksi Jumlah Pendaftar Siswa Baru Dengan Metode Regresi Linier (Studi Kasus: SMA RK Deli Murni Bandar Baru). Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi.
- [7] Rustam Effendi, ²Hamid Al Jufri, ³ Iqbal Fernando, ⁴Asep Sapaatullah, ⁵Rahadian Arief, ⁶Elsa Lestari. (2022). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB PADA SDN PASIRDURUNG 1 PANDEGLANG. Jurnal Simasi : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi
- [8] Moh. Ali Wardana. (2018). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU PADA SMAN 3 WATANSOPPENG. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika “JISTI”
- [9] Anthony Anggrawan , Hairani , Nurul Azmi. (2022). Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear. Jurnal Bumigora Information Technology (BITe).
- [10] Nur Nafi'iyah , Eka Rakhmawati. (2021). ANALISIS REGRESI LINEAR DAN MOVING AVERAGE DALAM MEMPREDIKSI DATA PENJUALAN SUPERMARKET. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, ISSN : 2087-0868
- [11] Anthonius , Charles Calvin King Luise, Juven Prisselix. (2021). Implementasi Regresi Linear Untuk Memprediksi Hasil Impor Jumlah Barang Konsumsi Tahun 2021-2036. Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability (JoDENS).
- [12] Novi Ariyani¹ , Ahmad Zaenal Arifin. (2021). PREDIKSI TINGKAT PENGANGGURAN DI KABUPATEN TUBAN TAHUN 2020 MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA. p-ISSN 2656-6303 – e-ISSN 2656-9876
- [13] Nazori Suhandi , Efri Ayu Kartika Putri , Sari Agnisa. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang. JURNAL ILMIAH INFORMATIKA GLOBAL
- [14] Ghebyla Najla Ayuni, Devi Fitriana. (2020). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. Jurnal Telematika.
- [15] Fitriani, P. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Smartphone Android dengan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT). Mantik Penusa, 4(1), 6–11. <http://www.e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/711>