

Rancang Bangun Prediksi Calon Siswa pada Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Website Menggunakan Metode Regresi Linier

Nillasanti Puspita¹, Ardhini Warih Utami²

^{1,2} Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹nillasanti.18037@mhs.unesa.ac.id

²ardhiniwarhi@unesa.ac.id

Abstrak— Pendidikan memiliki peran yang penting untuk mempersiapkan seseorang menjadi bagian utuh masyarakat. Banyak lembaga pendidikan yang turut berpartisipasi dalam membekali siswa pengetahuan agar dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Namun terdapat ketidakpastian jumlah siswa yang mendaftar pada lembaga pendidikan swasta menyebabkan menurunnya pemasukan sekolah dengan biaya operasional yang tetap. Di sisi lain, guru juga mengalami penurunan pendapatan dikarenakan pendapatan tersebut didapatkan dari banyaknya kelas yang dimiliki guru. Para pengambil keputusan tidak dapat memperkirakan apabila terjadi penurunan jumlah siswa sehingga tidak dapat meminimalisir penurunan jumlah siswa yang signifikan. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem berbasis website untuk memprediksi jumlah siswa baru yang telah dikategorikan berdasarkan jarak rumah siswa. Kategorisasi jarak rumah siswa dipilih karena jarak rumah ke sekolah menjadi salah satu faktor pemilihan sekolah. Perhitungan hasil prediksi diproses menggunakan metode regresi linier sederhana. Sistem ini dapat membantu pengambil keputusan pada SMP YP 17 Surabaya dalam memprediksi calon siswa yang akan mendaftar pada tahun ajaran baru sehingga apabila terjadi penurunan yang signifikan dapat dilakukan perencanaan strategi untuk meminimalisasi penurunan jumlah siswa..

Kata Kunci— *forecasting, time series, sistem prediksi, regresi linier sederhana, prediksi calon siswa*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan lembaga yang berperan dalam menanamkan dan mewariskan norma dan tingkah laku manusia serta mengarahkan pada pengetahuan dan memahami diri sendiri [1].

Beberapa lembaga pendidikan turut berpartisipasi dalam proses mendidik siswa dengan membangun tempat pendidikan formal. Peran guru diperlukan oleh lembaga pendidikan untuk mengajarkan ilmu yang didapatkan oleh guru setelah menempuh pendidikan tinggi selama beberapa tahun kepada siswa. Besarnya jasa guru dalam mendidik calon penerus bangsa tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh. Dikutip dari Jawapos menurut Koordinator Musyawarah Kerja Kepala Sekolah (MKKS) Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Surabaya, Erwin Darmogo, menyatakan bahwa gaji guru smp swasta banyak yang masih dibawah Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya. Hal tersebut dikarenakan gaji guru sekolah swasta didapatkan berdasarkan jam mengajar. Sedangkan, pendapatan lembaga pendidikan swasta

mengandalkan uang Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) dari siswa setiap bulannya sehingga jika jumlah siswa mengalami penurunan hal tersebut berdampak pada gaji guru dari sekolah. Maka dari itu, jika jumlah calon siswa yang mendaftar mengalami penurunan akan berdampak pada pendapatan sekolah dengan biaya operasional yang tetap. Jika jumlah siswa menurun maka gaji guru juga akan turun menyesuaikan dengan jam mengajar mereka. Guru yang memiliki jam mengajar kurang dari 24 jam dalam seminggu tidak mendapatkan tunjangan profesi meskipun telah mendapatkan sertifikasi profesi guru. Hal tersebut telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2017 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru, Pasal 15 Nomor 4, yang menyatakan bahwa tunjangan profesi akan diberikan dengan syarat memiliki sertifikasi pendidik, memiliki nomor registrasi guru, memenuhi beban kerja, aktif mengajar mata pelajaran sesuai dengan sertifikasi pendidik yang dimiliki, dan berusia tidak lebih dari 60 tahun. Dimana beban kerja guru sekurang-kurangnya 24 jam mengajar dan maksimal 40 jam mengajar dalam seminggu.

SMP Yayasan Pendidikan 17 Surabaya merupakan salah satu lembaga pendidikan formal swasta yang mendapatkan pendapatan dari biaya Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) siswa setiap bulan. Apabila jumlah calon siswa yang mendaftar mengalami penurunan, hal tersebut akan berdampak pada pendapatan sekolah dimana guru dan karyawan yang menggantungkan biaya hidupnya pada gaji yang diberikan oleh sekolah. Namun, SMP Yayasan Pendidikan (YP) 17 Surabaya memiliki keterbatasan dalam memprediksi calon siswa pada tahun ajaran baru sehingga tidak dapat melakukan pencegahan terjadinya penurunan jumlah siswa yang signifikan pada tahun ajaran berikutnya. Maka dari itu, dibutuhkan sistem prediksi jumlah calon siswa baru SMP YP 17 Surabaya. Dengan adanya sistem prediksi jumlah calon siswa baru, sekolah dapat melakukan mitigasi apabila terjadi penurunan jumlah siswa dengan membuat program promosi, mengenalkan sekolah dengan mengadakan *try out* atau lomba yang diperuntukkan siswa sekolah dasar, atau memberikan *reward* kepada siswa yang mengajak calon siswa untuk mendaftar sekolah di SMP YP 17 Surabaya. Sistem prediksi akan menampilkan hasil peramalan calon siswa baru berdasarkan data historis pendaftaran siswa di setiap tahun ajaran. Sistem prediksi calon siswa akan ditampilkan berdasarkan kategorisasi jarak rumah siswa. Jarak dari rumah ke sekolah memiliki peran penting

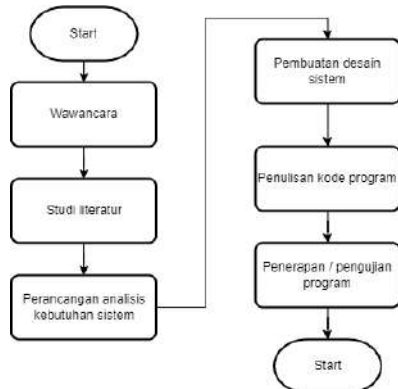
dalam pengambilan keputusan orang tua dalam pemilihan sekolah anak. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa jarak sekolah dari rumah adalah faktor yang mempengaruhi orang tua dalam memilih sekolah, diantaranya adalah dari referensi [2] dan referensi [3]. Adanya informasi prediksi calon siswa berdasarkan kategorisasi jarak sekolah dari rumah siswa juga dapat membantu mengetahui apakah sekolah merupakan preferensi orang tua dalam pemilihan sekolah untuk pendidikan anaknya.

Referensi [4] mendefinisikan peramalan sebagai sebuah seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang berdasarkan proyeksi data historis dengan model matematika. Peramalan adalah proses memperkirakan kebutuhan di masa yang akan datang untuk memenuhi permintaan barang maupun jasa, kebutuhan tersebut dapat meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi [5]. Peramalan juga dapat diartikan sebagai proses untuk memprediksi kejadian di masa depan sesuai dengan kebutuhan organisasi berdasarkan data historis dengan menggunakan perhitungan matematis. Selain itu, hasil prediksi juga dapat digunakan untuk mengurangi risiko dari masalah yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang [5].

Penelitian ini menggunakan metode regresi linear sederhana yang merupakan salah satu metode peramalan *time series* dimana metode ini menggunakan perhitungan statistik berdasarkan hubungan matematis antara variabel dependen dan variabel independen. Metode regresi linier sederhana merupakan metode yang sesuai untuk memprediksi calon siswa pada setiap kategorisasi jarak rumah siswa dimana data prediksi diperoleh dengan perhitungan persamaan matematika yang diolah dari data historis sehingga dapat memberikan prediksi dengan nilai *error* yang kecil.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan untuk mendapatkan informasi akurat sesuai dengan permasalahan pada penelitian. Tahapan penelitian ini menggunakan analisa deskriptif dimana peneliti melakukan analisa permasalahan berdasarkan fakta-fakta pada objek penelitian. Setelah itu dilakukan pengembangan aplikasi menggunakan metode *waterfall*. Berikut diagram yang menjelaskan metodologi penelitian ini.



Gbr. 1 Metode Penelitian

A. Analisis Kebutuhan

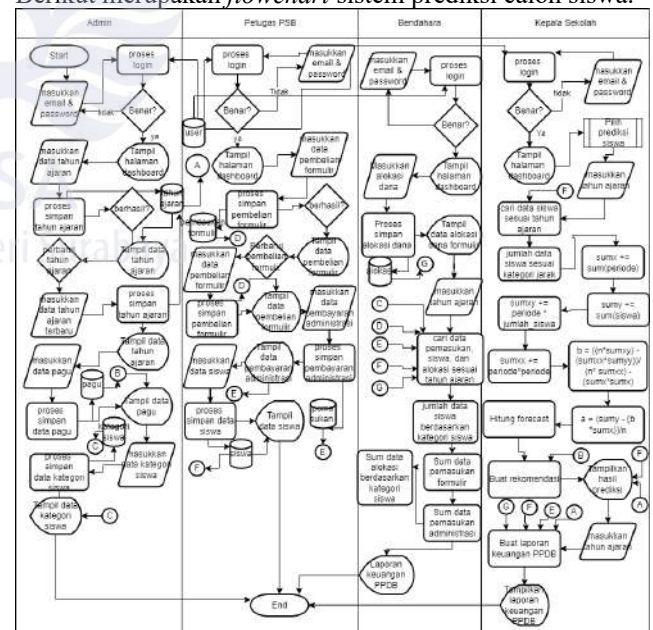
Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan informasi untuk menggali kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Informasi yang diperoleh akan diolah menjadi spesifikasi kebutuhan pengguna (*user requirement*) terhadap fungsi sistem. Pada penelitian ini menggunakan sample data Penerimaan Peserta Didik Baru dari tahun ajaran 2018 hingga 2022 yang dikategorikan berdasarkan jarak rumah siswa.

B. Desain Sistem

Tahapan ini merupakan proses dimana peneliti melakukan perancangan terhadap sebuah sistem yang akan digunakan sebagai dasar dalam pengembangan perangkat lunak. Desain sistem yang telah dirancang akan memudahkan peneliti untuk mengembangkan sistem.

1) Flowchart

Flowchart adalah diagram yang merepresentasikan langkah-langkah dalam melakukan sebuah proses dari suatu algoritma pemrograman.. *Flowchart* dapat menyederhanakan permasalahan yang membutuhkan pemahaman dan analisis yang mendalam [7]. Proses dimulai dari admin yang mengelola data tahun ajaran serta data master yang ada pada aplikasi. Lalu dilanjutkan oleh petugas PSB mengelola data pembelian formulir, pembayaran administrasi, dan data siswa. Setelah itu, bendahara mengelola perencanaan alokasi anggaran PPDB. Kepala sekolah dapat mengakses seluruh laporan keuangan dan hasil prediksi siswa. Pada *flowchart* ini juga menjelaskan sistem perhitungan prediksi calon siswa. Berikut merupakan *flowchart* sistem prediksi calon siswa.



Gbr. 2 Flowchart System

2) Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) merupakan sebuah model yang merepresentasikan tabel terstruktur meliputi nama kolom, tipe data kolom, *primary key*, *foreign key*, dan

[illegible]

3) Pembuatan Program

4) Pengujian Program

5) Metode Regresi Linier

$$y = a + bx \quad (1)$$
$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

y : nilai peramalan pada period ke - t

a : *intercept*

 $b : \text{slope}$

x : indeks waktu ($t=1,2,3, \dots n$)

n : banyaknya periode waktu

6) Metode Pengukuran Ketepatan Prediksi

Metode pengukuran tingkat *error* diperlukan untuk mengukur tingkat kesalahan perhitungan metode yang digunakan. Referensi [9] menyatakan bahwa setiap perhitungan peramalan harus memuat dua angka, yaitu angka prediksi dan angka estimasi *error*. Dengan adanya metode pengukuran ini, dapat mengetahui tingkat keakuratan hasil prediksi metode saat melakukan prediksi atau peramalan. Terdapat beberapa metode pengukuran yang dapat digunakan untuk membandingkan perbedaan model peramalan serta memantau peramalan untuk memastikan metode tersebut bekerja dengan baik. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat *error* hasil peramalan meliputi:

a. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan perhitungan rata-rata nilai kesalahan prediksi (*forecast error*) mutlak terhadap periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan memiliki nilai yang lebih kecil maupun lebih besar daripada nilai aktual. Sedangkan pada referensi [12] mendefinisikan MAD sebagai rata-rata mutlak terhadap pengukuran kesalahan nilai prediksi pada waktu tertentu. Persamaan perhitungan *Mean Absolute Deviation* adalah sebagai berikut:

$$\text{MAD} = \Sigma \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (4)$$

b. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Mean Absolute Percent Error (MAPE) adalah presentase hasil kesalahan prediksi (*forecast error*) terhadap permintaan aktual selama periode tertentu. MAPE merupakan salah satu metode terpopuler yang digunakan menghitung akurasi prediksi [13]. MAPE merupakan perhitungan rata-rata mutlak selama periode tertentu dikalikan 100% untuk mendapatkan hasil berupa prosentase. Maka dari itu, pengukuran MAPE dapat digunakan untuk menghindari permasalahan itu karena MAPE dihitung dari rata-rata mutlak kesalahan prediksi (*forecast error*) yang disajikan dalam bentuk presentase. Berikut merupakan perhitungan *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{n} \right| \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

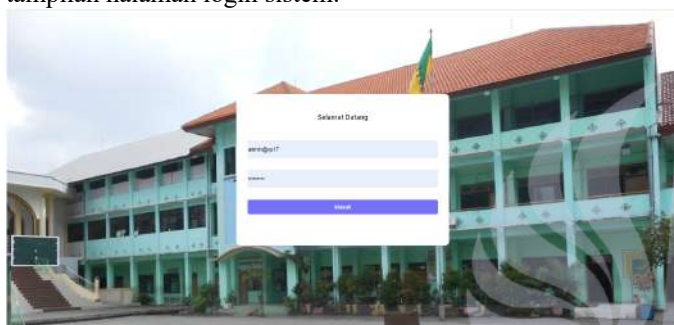
Paragraf harus teratur. Semua paragraf harus rata, yaitu sama-sama rata kiri dan dan rata kanan.

A. Implementasi Desain Tampilan

Desain tampilan atau *user interface* adalah tampilan antarmuka yang dapat diakses pengguna ketika menggunakan suatu sistem. Berikut merupakan implementasi dari perancangan antarmuka sistem website prediksi calon siswa.

a) Halaman Login

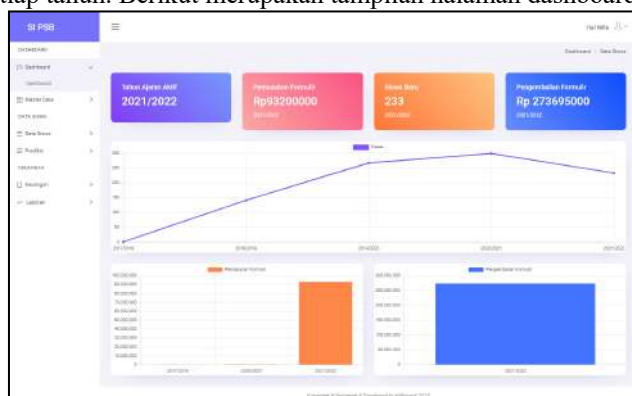
Halaman login merupakan halaman yang dapat digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem berdasarkan hak akses yang dimiliki. Pada halaman ini, user dapat memasukkan email dan *password* yang telah terdaftar lalu sistem akan mengecek kesesuaian *credentials* yang dimasukkan oleh pengguna. Apabila *credentials* yang dimasukkan telah sesuai, pengguna dapat mengakses fitur-fitur sistem sesuai dengan hak akses pengguna. Berikut merupakan tampilan halaman login sistem:



Gbr. 4 Halaman Login

b) Halaman Dashboard

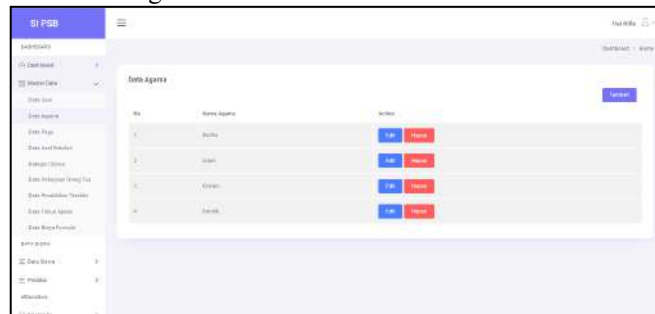
Halaman dashboard merupakan halaman yang muncul setelah pengguna melakukan proses login. Pada halaman dashboard, pengguna dapat melihat tahun ajaran yang sedang aktif, jumlah pemasukan dari penjualan formulir, jumlah siswa baru, jumlah pemasukan biaya administrasi, grafik jumlah siswa setiap tahun, grafik jumlah penjualan formulir setiap tahun, dan grafik jumlah biaya administrasi setiap tahun. Berikut merupakan tampilan halaman dashboard:



Gbr. 5 Halaman Dashboard

c) Halaman Kelola Data Agama

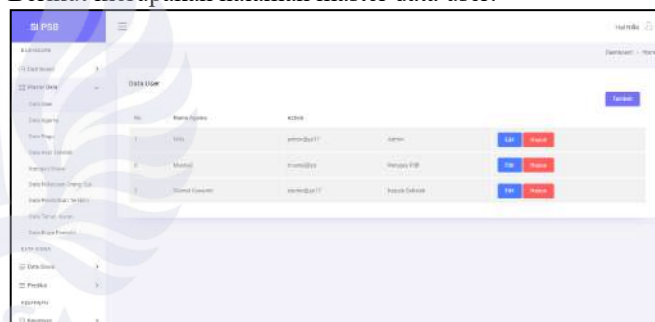
Halaman data master agama merupakan halaman yang dapat digunakan untuk mengelola data agama. Data agama yang telah ditambahkan pada halaman ini akan ditampilkan pada *dropdown field* agama pada form kelola siswa dan wali siswa. Berikut merupakan tampilan halaman data master agama:



Gbr. 6 Halaman Kelola Data Agama

d) Halaman Kelola User

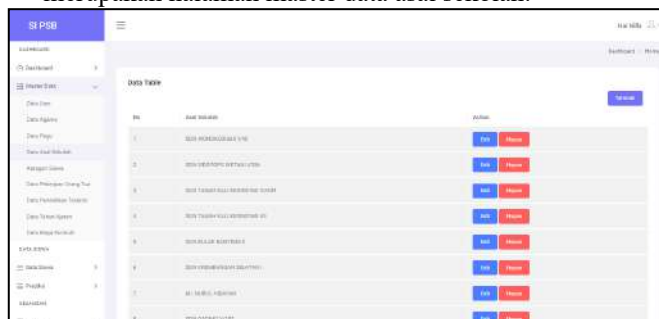
Halaman master data user merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data pengguna yang dapat mengakses sistem. Pada halaman ini, pengguna dapat mengelola hak akses setiap pengguna yang telah ditambahkan. Berikut merupakan halaman master data user:



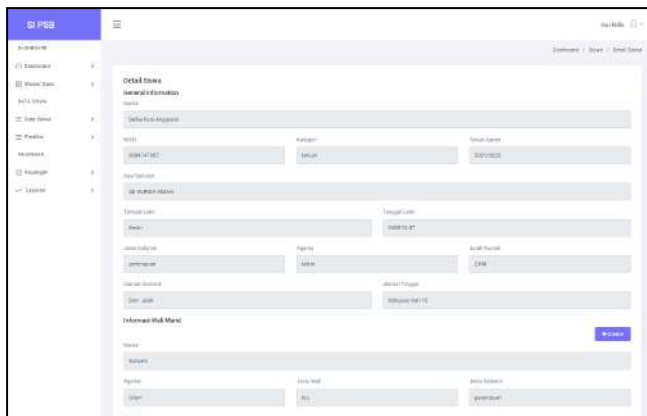
Gbr. 7 Halaman Kelola Data User

e) Halaman Kelola Asal Sekolah

Halaman master data asal sekolah merupakan halaman yang dapat digunakan pengguna untuk mengelola data asal sekolah. Data asal sekolah yang telah ditambahkan pada halaman ini digunakan pada *dropdown field* asal sekolah ketika menambahkan data siswa. Berikut merupakan halaman master data asal sekolah:



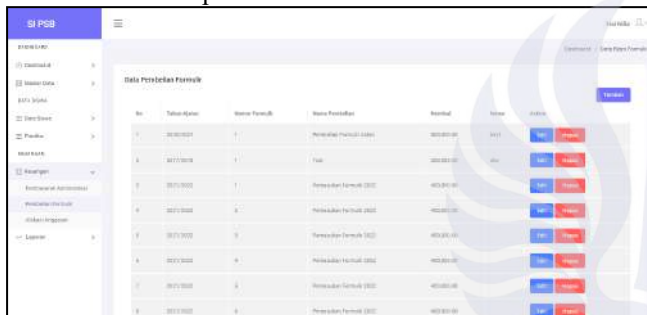
Gbr. 8 Halaman Kelola Data Sekolah



Gbr. 14 Halaman *Detail Siswa*

l) Halaman *Pembelian Formulir*

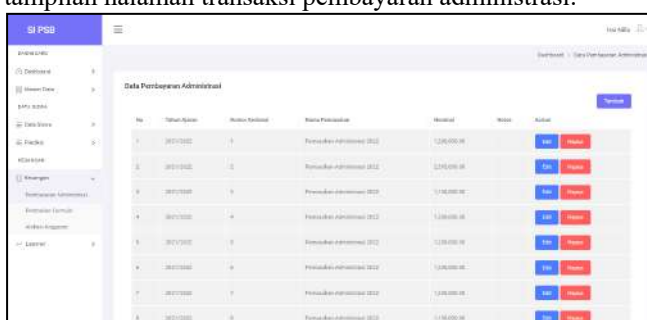
Halaman transaksi pembelian formulir digunakan untuk mengelola data pembelian formulir setiap tahun ajaran baru. Data transaksi pembelian formulir akan digunakan untuk laporan rincian penggunaan uang formulir dan neraca keuangan PPDB sekolah. Berikut merupakan tampilan halaman transaksi pembelian formulir:



Gbr. 15 Halaman *Pembelian Formulir*

m) Halaman *Pembayaran Administrasi*

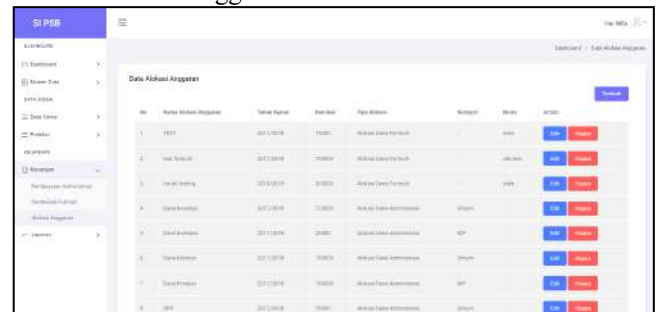
Halaman transaksi pembayaran administrasi digunakan untuk mengelola data pembayaran administrasi untuk siswa yang melakukan registrasi pendaftaran setiap tahun ajaran baru. Data transaksi pembayaran administrasi akan digunakan untuk laporan rincian penerimaan keuangan dan neraca keuangan PPDB sekolah. Berikut merupakan tampilan halaman transaksi pembayaran administrasi:



Gbr. 16 Halaman *Pembayaran Administrasi*

n) Halaman *Kelola Alokasi Anggaran*

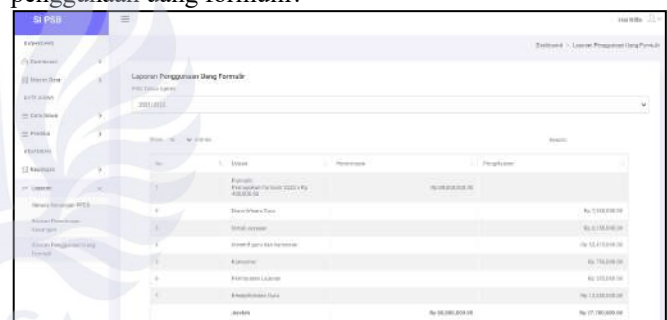
Halaman alokasi anggaran digunakan untuk pencatatan alokasi anggaran penerimaan siswa setiap tahun ajaran baru. Data alokasi anggaran akan digunakan untuk laporan keuangan PPDB. Berikut merupakan tampilan halaman alokasi anggaran:



Gbr. 17 Halaman *Kelola Alokasi Anggaran*

o) Halaman *Rincian Penggunaan Uang Formulir*

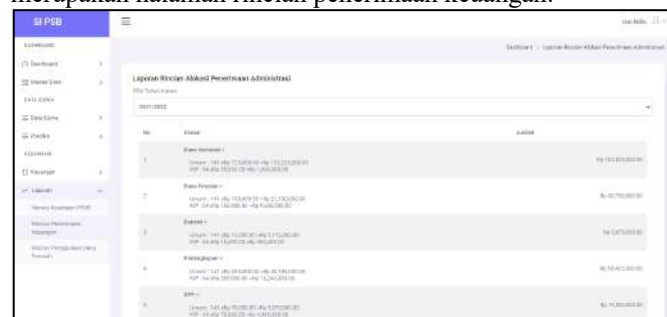
Halaman rincian penggunaan uang formulir adalah halaman yang menampilkan daftar alokasi penggunaan uang formulir calon siswa setiap tahun ajaran baru. Pada halaman ini juga menampilkan berapa jumlah pemasukan dari penjualan formulir. Berikut merupakan halaman rincian penggunaan uang formulir:



Gbr. 18 Halaman *Rincian Penggunaan Uang Formulir*

p) Halaman *Laporan Rincian Penerimaan Keuangan*

Halaman rincian penerimaan keuangan adalah laporan yang menampilkan daftar alokasi penggunaan biaya administrasi siswa yang telah melakukan pengembalian formulir (registrasi). Laporan rincian penggunaan biaya administrasi dijumlah berdasarkan kategori siswa. Berikut merupakan halaman rincian penerimaan keuangan:



Gbr. 19 Halaman *Rincian Penerimaan Keuangan*

q) *Halaman Neraca Keuangan PPDB*

Halaman neraca keuangan PPDB merupakan laporan penerimaan biaya formulir maupun biaya administrasi calon siswa. Pada laporan ini juga menampilkan daftar alokasi penggunaan pemasukan Penerimaan Siswa Baru. Berikut merupakan halaman neraca keuangan PPDB:

Gbr. 20 Halaman Neraca Keuangan PPDB

r) *Halaman Prediksi Calon Siswa*

Halaman prediksi calon siswa merupakan halaman yang menampilkan informasi hasil prediksi calon siswa di tahun ajaran berikutnya berdasarkan data siswa yang telah ditambahkan pada sistem. Pengguna dapat melihat hasil prediksi jumlah calon siswa pada tahun ajaran baru untuk setiap kategori jarak rumah calon siswa. Selain itu, pengguna akan mendapatkan rekomendasi hasil prediksi yang dapat diterima berdasarkan nilai *error* terkecil hasil prediksi dan pagu yang ditetapkan. Pengguna dapat mengambil keputusan terhadap data informasi hasil prediksi calon siswa pada tahun ajaran baru sehingga dapat melakukan mitigasi ketika terjadi penurunan begitu juga sebaliknya. Berikut merupakan halaman prediksi calon siswa:

Gbr. 21 Halaman Prediksi Calon Siswa

s) *Halaman Perbandingan Data Aktual dan Prediksi*

Halaman perbandingan data aktual dan hasil prediksi merupakan halaman yang menampilkan informasi perbandingan data aktual dengan hasil prediksi yang telah diproses oleh sistem berdasarkan data penerimaan siswa baru setiap tahun ajaran yang telah dikategorikan berdasarkan jarak rumah siswa. Pengguna juga dapat melihat hasil prediksi calon siswa pada tahun ajaran berikutnya beserta nilai *error* untuk setiap kategori jarak rumah siswa. Berikut merupakan halaman perbandingan data aktual dan prediksi calon siswa.

Gbr. 22 Halaman Perbandingan Aktual dan Prediksi

B. *Pembahasan Proses Prediksi*

Pada penelitian ini, data siswa yang digunakan dalam perhitungan prediksi adalah data siswa tahun ajaran 2018 hingga tahun ajaran 2021. Data siswa tersebut akan dikategorikan berdasarkan jarak rumah siswa ke sekolah. Pada bab ini akan menguji hasil prediksi calon siswa berdasarkan perhitungan sistem menggunakan regresi linier sederhana. Data yang akan diuji adalah sebagai berikut.

TABEL I
DATA JUMLAH SISWA

No	Tahun Ajaran	Kategorisasi Jarak	Jumlah Siswa
1.	2018-2019	≤ 1 KM	33
2.	2018-2019	> 1 KM & ≤ 2 KM	46
3.	2018-2019	> 2 KM & ≤ 3 KM	49
4.	2018-2019	> 3 KM & ≤ 4 KM	10
5.	2018-2019	> 4 KM	3
6.	2019-2020	≤ 1 KM	74
7.	2019-2020	> 1 KM & ≤ 2 KM	84
8.	2019-2020	> 2 KM & ≤ 3 KM	76
9.	2019-2020	> 3 KM & ≤ 4 KM	13
10.	2019-2020	> 4 KM	11
11.	2020-2021	≤ 1 KM	71
12.	2020-2021	> 1 KM & ≤ 2 KM	118
13.	2020-2021	> 2 KM & ≤ 3 KM	82
14.	2020-2021	> 3 KM & ≤ 4 KM	21
15.	2020-2021	> 4 KM	7

16.	2021-2022	<= 1 KM	45
17.	2021-2022	> 1 KM & <= 2 KM	95
18.	2021-2022	> 2 KM & <= 3 KM	66
19.	2021-2022	> 3 KM & <= 4 KM	18
20.	2021-2022	> 4 KM	6

Berdasarkan jumlah data siswa diatas, dilakukan perhitungan prediksi pada sistem menggunakan metode regresi linier. Berikut merupakan hasil prediksi menggunakan metode regresi linier:

Gbr. 23 Halaman Prediksi Calon Siswa

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa, hasil prediksi untuk tahun ajaran berikutnya pada kategori jarak < 1 KM adalah 64 siswa dengan nilai *error* MAD sebesar 16,62 dan nilai *error* MAPE sebesar 8.2 %. Berikut merupakan perhitungan prediksi calon siswa untuk kategori < 1 KM

TABEL III
PERHITUNGAN REGRESI JARAK < 1 KM

	X	X ²	Y	Y ²	XY	Forecas t	aktual- forecast
	1	1	33	1089	33	50.8	17.3
	2	4	74	5476	148	54.1	19.9

	3	9	71	5041	213	57.4	13.6
	4	16	45	2025	180	60.7	15.7
Σ	10	30	223	1363	574	230	66.5

Nilai koefisien a dan koefisien b untuk kategori jarak < 1 KM adalah sebagai berikut

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

$$a = \frac{(223)(30) - (10)(574)}{4(30) - (10)^2}$$

$$a = \frac{6690 - 5740}{120 - 100} = \frac{950}{20} = 47.5$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{4(574) - (10)(223)}{4(30) - (10)^2}$$

$$b = \frac{2296 - 2230}{120 - 100} = \frac{66}{20} = 3.3$$

Maka hasil prediksi untuk kategori jarak <= 1 KM adalah sebagai berikut:

$$y = 47.5 + 3.3(5) = 64$$

Setelah itu, perhitungan prediksi calon siswa pada sistem dengan kategori jarak > 1 KM & <= 2KM adalah sebesar 132 siswa dengan nilai *error* MAD sebesar 16.25 dan nilai *error* MAPE sebesar 4.45 %. Berikut merupakan perhitungan prediksi calon siswa untuk kategori jarak > 1 KM & <= 2KM:

TABEL IIIII
PERHITUNGAN REGRESI JARAK > 1 KM & <= 2 KM

	X	X ²	Y	Y ²	XY	Forecast	Aktual- forecast
	1	1	46	2116	46	58	12
	2	4	84	7056	168	76.5	7.5
	3	9	118	13924	354	95	23
	4	16	95	9025	380	113.5	18.5
Σ	10	30	343	32121	950	338	61

Nilai koefisien a dan koefisien b untuk kategori jarak > 1 KM & <= 2KM adalah sebagai berikut.

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

$$a = \frac{(343)(30) - (10)(950)}{4(30) - (10)^2}$$

$$a = \frac{10290 - 9500}{120 - 100} = \frac{790}{20} = 39.5$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{4(950) - (10)(343)}{4(30) - (10)^2}$$

$$b = \frac{3800 - 3430}{120 - 100} = \frac{370}{20} = 18.5$$

Maka hasil prediksi untuk kategori jarak > 1 KM & <= 2KM adalah sebagai berikut:

$$y = 39.5 + 18.5(5) = 132$$

Setelah itu, perhitungan prediksi calon siswa pada sistem dengan kategori jarak > 2 KM & <= 3KM adalah sebesar 83 siswa dengan nilai *error* MAD sebesar 11.25 dan nilai *error* MAPE sebesar 4.01 %. Berikut merupakan perhitungan prediksi calon siswa untuk kategori jarak > 1 KM & <= 2KM:

TABEL IVV
PERHITUNGAN REGRESI JARAK > 2 KM & <= 3 KM

	X	X ²	Y	Y ²	XY	Forecast _t	aktual-forecast
	1	1	49	2401	49	59.7	10.7
	2	4	76	5776	152	65.4	10.6
	3	9	82	6724	246	71.1	10.9
	4	16	66	4356	264	76.8	10.8
Σ	10	30	273	1926	711	273	43

Nilai koefisien a dan koefisien b untuk kategori jarak > 2 KM & <= 3KM adalah sebagai berikut:

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

$$a = \frac{(273)(30) - (10)(711)}{4(30) - (10)^2}$$

$$a = \frac{8190 - 7110}{120 - 100} = \frac{1080}{20} = 54$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{4(711) - (10)(273)}{4(30) - (10)^2}$$

$$b = \frac{2844 - 2730}{120 - 100} = \frac{114}{20} = 5.7$$

$$y = 7.5 + 3.2(5) = 82.5$$

Setelah itu, pada halaman prediksi menunjukkan bahwa hasil prediksi untuk kategori jarak > 3 KM & <= 4 KM adalah sebesar 23.5 dengan nilai *error* MAD sebesar 1.95 dan nilai *error* MAPE sebesar 3.15. Perhitungan untuk hasil prediksi > 3 KM & <= 4 KM adalah sebagai berikut.

TABEL V
PERHITUNGAN REGRESI JARAK > 3 KM & <= 4 KM

	X	X ²	Y	Y ²	XY	Forecast	aktual-forecasting
	1	1	10	100	10	10.7	0.7
	2	4	13	169	26	13.9	0.9
	3	9	21	441	63	17.1	3.9
	4	16	18	324	72	20.3	2.3
Σ	10	30	62	1034	171	62	7.8

Nilai koefisien a dan koefisien b untuk kategori jarak > 3 KM & <= 4 KM adalah sebagai berikut

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

$$a = \frac{(62)(30) - (10)(171)}{4(30) - (10)^2}$$

$$a = \frac{1860 - 1710}{120 - 100} = \frac{150}{20} = 7.5$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{4(171) - (10)(62)}{4(30) - (10)^2}$$

$$b = \frac{684 - 620}{120 - 100} = \frac{64}{20} = 3.2$$

Maka hasil prediksi untuk kategori jarak > 3 KM & <= 4 KM adalah sebagai berikut:

$$y = 7.5 + 3.2(5) = 23.5$$

Setelah itu, pada halaman prediksi menunjukkan bahwa hasil prediksi untuk kategori jarak > 4 KM adalah sebesar 8 dengan nilai *error* MAD sebesar 2.25 dan nilai *error* MAPE sebesar 8.33. Perhitungan untuk hasil prediksi > 4 KM adalah sebagai berikut.

TABEL VI
PERHITUNGAN REGRESI JARAK > 4 KM

	X	X ²	Y	Y ²	XY	Forecast	aktual-forecast
	1	1	3	9	3	6	3
	2	4	11	121	22	6.5	4.5
	3	9	7	49	21	7	0
	4	16	6	36	24	7.5	1.5
Σ	10	30	27	215	70	26	9

$$a = \frac{(\Sigma y)(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{(27)(30) - (10)(70)}{4(30) - (10)^2}$$

$$a = \frac{810 - 700}{120 - 100} = \frac{110}{20} = 5.5$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = \frac{4(70) - (10)(27)}{4(30) - (10)^2}$$

$$b = \frac{280 - 270}{120 - 100} = \frac{10}{20} = 0.5$$

Maka hasil prediksi untuk kategori jarak > 4 KM adalah sebagai berikut:

$$y = 5.5 + 0.5(5) = 8$$

Berdasarkan hasil pengujian diatas, hasil prediksi perhitungan sistem untuk setiap kategori jarak memiliki nilai yang sama dengan hasil perhitungan prediksi manual. Sedangkan nilai *error* dari masing-masing hasil prediksi relatif kecil sehingga metode regresi linier sederhana dapat digunakan sebagai metode perhitungan prediksi calon siswa.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari beberapa tahapan pengembangan Sistem Prediksi Calon Siswa Baru, baik pengumpulan data atau informasi untuk mengetahui kebutuhan pengguna hingga pengembangan Sistem Prediksi Calon Siswa Baru Berdasarkan Kategorisasi Jarak Rumah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Pada SMP YP 17 Surabaya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan Sistem Prediksi Calon Siswa Baru dibutuhkan karena adanya penurunan jumlah siswa baru yang diakibatkan oleh pembangunan sekolah negeri dan sekolah swasta baru di dekat sekolah SMP YP 17 Surabaya sehingga menyebabkan tingginya persaingan dalam mendapatkan siswa baru. Penurunan jumlah siswa baru juga berdampak pada pemasukan sekolah dimana kebutuhan biaya operasional tetap. Selain itu, penurunan jumlah siswa juga mengakibatkan berkurangnya jumlah kelas yang didapatkan oleh guru swasta yang dimana penghasilan setiap bulan didapatkan dari jumlah kelas yang diberikan. Kepala sekolah tidak dapat memprediksi apabila terjadi penurunan jumlah siswa baru sehingga tidak dapat melakukan mitigasi yang tepat terkait penurunan tersebut. Proses pencatatan penerimaan siswa baru juga masih menggunakan kertas yang rentan terhadap *human error*. Maka dari itu, dikembangkan Sistem Prediksi Calon Siswa Baru Berdasarkan Kategorisasi Jarak Rumah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Pada SMP YP 17 Surabaya. Sistem ini dapat membantu kepala sekolah sebagai pengambil keputusan untuk mendapatkan informasi prediksi calon siswa pada tahun ajaran yang akan datang. Dengan adanya sistem prediksi ini, para pengambil keputusan pada SMP YP 17 Surabaya dapat mengetahui estimasi jumlah siswa yang akan mendaftar pada tahun ajaran berikutnya sehingga dapat memberikan keputusan terhadap langkah yang akan diambil.
2. Sistem Prediksi Calon Siswa Baru Berdasarkan Kategorisasi Jarak Rumah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Pada SMP YP 17 Surabaya dikembangkan melalui beberapa tahapan meliputi wawancara, studi literatur, perancangan analisis kebutuhan sistem, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program. Hasil dari wawancara dan studi literature digunakan acuan dalam pengembangan sistem ini. Perhitungan hasil prediksi calon siswa menggunakan metode regresi linier sederhana yang telah dikategorikan berdasarkan jarak rumah siswa dibuat untuk menghitung nilai *error* perhitungan hasil prediksi. Setelah itu, perancangan alur kerja sistem dibuat menggunakan *flowchart*, sedangkan perancangan basis data dilakukan dengan membuat *Physical Data Model* (PDM).
3. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan program sistem prediksi calon siswa baru menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel serta database MySQL. Setelah itu dilakukan pengujian program menggunakan *blackbox testing* untuk melihat apakah Sistem Prediksi Calon Siswa Baru Berdasarkan Kategorisasi Jarak Rumah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Pada SMP YP 17 Surabaya yang dikembangkan sudah sesuai dengan *requirements* yang sudah dibuat.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, sistem yang telah dikembangkan masih memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki pada penelitian di masa yang akan datang. Berikut merupakan beberapa

hal yang perlu dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan mengembangkan sistem prediksi calon siswa yang ditujukan kepada yayasan sehingga pengambil keputusan tingkat yayasan dapat mengatur strategi untuk meminimalisasi kemungkinan terjadinya penurunan jumlah siswa yang signifikan untuk seluruh sekolah yang dimiliki serta membantu mendorong perkembangan pembangunan sekolah yang dinaungi oleh yayasan.
2. Pengembangan aplikasi pada penelitian selanjutnya diharapkan menambahkan jenis kategorisasi, seperti prediksi calon siswa berprestasi dan siswa pasif sehingga pengambil keputusan dapat memperbaiki model pembelajaran ataupun membuat program yang dapat memicu keaktifkan siswa di masa yang akan datang. Serta menambahkan atau memodifikasi metode prediksi calon siswa.

REFERENSI

- [1] Purnomo, Halim. Psikologi Pendidikan. Yogyakarta: Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat (LP3M). 2019.
- [2] Bosetti, Lynn. *Determinants of school choice: Understanding How Parents Choose Elementary Schools in Alberta*. Journal of Education Policy, 19 (4). Kanada: Taylor & Francis Ltd. 2004.
- [3] Adryana, Septi. Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Sekolah Dasar di Kota Depok Menggunakan Metode Proses Analisa Bertingkat. Jurnal Basis Data, ICT Research Center UNAS. ISSN 1978-9483, 4 (1). Jakarta: Universitas Nasional. 2009.
- [4] Heizer, Jay dan Barry Render. Operations Management (10th Edition). United States: Pearson. 2011.
- [5] Sumari, Arwin Datumaya, Andhika Kurnia, dan Yushintia Pramitarini. Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro). Jurnal Informatika Polinema, 7 (2). Malang: Politeknik Negeri Malang. 2021.
- [6] Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y. Perencanaan Pengendalian Produksi, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2008.
- [7] Hidayatullah, Priyanto dan Jauhari Khairul Kawistara. Pemrograman Web. Bandung: Informatika. 2017.
- [8] Amiruddin dan Rezqiwati Ishak. Prediksi Jumlah Mahasiswa Registrasi Per Semester Menggunakan Linier Regresi Pada Universitas Ichsan Gorontalo. Jurnal Ilmiah, 10 (2). Gorontalo: Universitas Ichsan Gorontalo. 2018.
- [9] Chapman, Stephen N. The Fundamentals of Production Planning and Control. New Jersey: Pearson Education. 2006.
- [10] Montgomery, Douglas, et al. Introduction to Linear Regression Analysis, Edisi Kelima. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2012.
- [11] Montgomery, Douglas, et al. Introduction to Linear Regression Analysis, Edisi Kelima. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2012.
- [12] Suhardi, et al. Forecasting Analysis of New Students Acceptance Using Time Series Forecasting Method. Jurnal Akrib Juara, 4 (5). Pekanbaru: Yayasan Akrib Pekanbaru. 2019.
- [13] Kim, Sungil dan Kim, Heeyoung. A New Metric of Absolute Percentage Error for Intermittent Demand Forecast. International Journal of Forecasting, 32 (3). United Kingdom: Elsevier. Ltd. 2016.