

Implementasi Algoritma Regresi Linear Dalam Sistem Prediksi Pendaftar Mahasiswa Baru Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang

Nanny Raras Setyoningrum^{a,*}, Putri Jingga Rahimma^b,

^aSekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang, Kota Tanjungpinang

*nannysetyoningrum141@gmail.com

Abstract

In the last four years, Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang has experienced ups and downs in the number of new students. In the 2017/2018 academic year the number of new students was 180 with 77 students taking the Information Systems study program and 103 students choosing the Informatics Engineering study program. In the following year the number of students decreased by 16% then rose again in the 2019/2020 academic year by 23% with 185 new students and in the 2020/2021 academic year where this year the whole country was hit by the Covid-19 pandemic, it decreased again by 8,6% with 169 students. The use of linear regression algorithms in predicting the number of new students in the form of a web-based application can facilitate the marketing department in making future strategies to increase the number of new students in the following year. The method in this research consists of several stages, namely literature study, data collection, system requirements analysis, system design using simple linear regression algorithm, python django programming language and using MySQL database, then implementation and analysis of results and testing. The results of this study can help predict the number of new students for the future, where the results obtained are estimates based on data for a certain period of time. The accuracy test with manual calculation is 0.000277008 while the accuracy test with the system is 0.00027700831024, this shows that manual calculations and system calculations can be said to be appropriate.

Keywords : Information system; Prediction; Linear regression algorithm; Python

Abstrak

Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang mengalami pasang surut jumlah mahasiswa dalam kurun waktu empat tahun terakhir. Pada tahun akademik 2017/2018 jumlah mahasiswa baru adalah 180 dengan 77 mahasiswa mengambil program studi Sistem Informasi dan 103 mahasiswa memilih program studi Teknik Informatika. Pada tahun berikutnya jumlah mahasiswa mengalami penurunan 16% kemudian naik kembali di tahun akademik 2019/2020 sebesar 23% dengan 185 mahasiswa baru dan di tahun akademik 2020/2021 dimana pada tahun ini seluruh negeri sedang dilanda pandemic Covid-19 mengalami penurunan kembali sebesar 8,6% dengan jumlah mahasiswa sebanyak 169 orang. Pemanfaatan algoritma regresi linier dalam memprediksi jumlah mahasiswa baru dalam bentuk aplikasi berbasis web dapat memudahkan bagian marketing dalam membuat strategi dimasa yang akan datang guna meningkatkan jumlah mahasiswa baru di tahun berikutnya. Metode dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem menggunakan algoritma regresi linear sederhana, bahasa pemrograman *python django* dan menggunakan database MySQL, selanjutnya implementasi serta analisis hasil dan pengujian. Hasil penelitian ini dapat membantu meramalkan jumlah mahasiswa baru untuk masa mendatang, dimana hasil yang didapatkan berupa perkiraan berdasarkan data dengan kurun waktu tertentu. Pengujian akurasi dengan perhitungan manual 0.000277008 sedangkan pengujian akurasi dengan sistem diperoleh 0.00027700831024, ini menunjukkan bahwa perhitungan manual dan perhitungan sistem bisa dikatakan sesuai.

Kata Kunci Sistem informasi; Prediksi; Algoritma regresi linear ; *Phyton*.

1. Pendahuluan

Pendidikan menjadi hal mendasar dalam kemajuan suatu bangsa. Tolak ukur kemajuan

suatu negara dapat dilihat dari pola pendidikannya. Negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Jerman, Perancis

memiliki basis pendidikan yang kuat sehingga menjadi negara dengan tingkat kemajuan yang sangat pesat. Pendidikan juga merupakan investasi jangka panjang. Karenanya setiap orang tua pasti menginginkan anaknya dapat memperoleh pendidikan hingga tingkat perguruan tinggi agar dapat mencapai kesuksesan di masa depan.

Mahasiswa merupakan salah satu unsur terpenting dalam perguruan tinggi. Tanpa adanya mahasiswa maka sebuah perguruan tinggi tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Untuk itu setiap perguruan tinggi baik negeri maupun swasta saling berkompetisi dalam usaha memperoleh mahasiswa di setiap tahun akademik baru. Melalui berbagai media promosi dilakukan perguruan tinggi untuk menarik minat calon mahasiswa.

Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di kota Tanjungpinang yang memiliki dua program studi yaitu Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Dimana dalam kurun waktu empat tahun terakhir jumlah mahasiswa baru di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang mengalami pasang surut. Pada tahun akademik 2017/2018 jumlah mahasiswa baru adalah 180 dengan 77 mahasiswa mengambil program studi Sistem Informasi dan 103 mahasiswa memilih program studi Teknik Informatika. Pada tahun berikutnya jumlah mahasiswa mengalami penurunan 16% kemudian naik kembali di tahun akademik 2019/2020 sebesar 23% dengan 185 mahasiswa baru dan di tahun akademik 2020/2021 dimana pada tahun ini seluruh negeri sedang dilanda pandemic Covid-19 mengalami penurunan kembali sebesar 8,6% dengan jumlah mahasiswa sebanyak 169 orang.

Banyak strategi dan juga cara yang dilakukan oleh Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang dalam upaya peningkatan jumlah mahasiswa baru, akan tetapi strategi ini belum tepat sasaran, oleh karena itu diperlukan sebuah inovasi agar jumlah mahasiswa baru meningkat. *Forecasting* atau peramalan adalah inovasi yang dapat diterapkan dalam meningkatkan jumlah mahasiswa baru di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang, oleh karena itu dibutuhkan prediksi jumlah mahasiswa baru.

Ada beberapa tahapan dalam melakukan peramalan atau prediksi, salah satu tahapan yaitu melakukan peramalan jumlah mahasiswa baru menggunakan metode algoritma regresi linier. Regresi linier ini adalah metode yang

dilakukan dalam peramalan dengan minimal 2 kriteria, dimana output yang dihasilkan berupa numerik.

2. Kajian Literatur

2.1. Definisi Sistem Informasi

Secara sederhana sistem informasi dapat diartikan sebagai sebuah sistem yang mengolah data dan menghasilkan informasi. Contoh penggunaan kata sistem yang umum yaitu sistem pencernaan yang terdiri dari serangkaian organ yang berfungsi mencerna makanan. Sangkaian organ tersebut berinteraksi secara teratur dan saling bergantung membentuk satu kesatuan untuk mencerna makanan dan mengubahnya menjadi energi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh, jika dikaitkan dengan sistem informasi maka sistem ini merupakan sekumpulan komponen yang saling bergantung dan berinteraksi yang membentuk kesatuan untuk menghasilkan informasi. (Fergie, Karim & Simarmata, 2021)

2.2. Konsep Dasar Aplikasi

Aplikasi adalah suatu perangkat lunak (software) atau program komputer yang beroperasi pada sistem tertentu yang diciptakan dan dikembangkan untuk melakukan perintah tertentu. Istilah aplikasi sendiri diambil dari bahasa Inggris *application* yang dapat diartikan sebagai penerapan atau penggunaan. Secara harfiah, aplikasi merupakan suatu penerapan perangkat lunak atau *software* yang dikembangkan untuk tujuan dalam melakukan tugas-tugas tertentu. Aplikasi pada umumnya digunakan untuk mengontrol perangkat keras (yang sering disebut sebagai *device driver*), melakukan proses perhitungan, dan berinteraksi dengan aplikasi yang lebih mendasar lainnya (seperti sistem operasi, dan bahasa pemrograman). Secara umum aplikasi dapat dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu tingkatan program aplikasi, tingkatan sistem operasi, dan tingkatan bahasa pemrograman. (Pane & Zam, 2020)

2.3. Konsep Dasar Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat

mungkin yang akan terjadi. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memprekirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan.

2.4. Algoritma Regresi Linear Sederhana

A. Pengertian Algoritma

Sebuah program pada dasarnya berisi rangkaian instruksi yang saling terkait satu dengan lainnya (membentuk alur proses) dan tersusun secara terstruktur sedemikian hingga apabila program tersebut dijalankan akan dapat menghasilkan *output* seperti yang diharapkan. Pada sembarang bahasa pemrograman, alur instruksinya akan sama untuk masalah yang sama, perbedaannya hanya terletak pada cara penulisan instruksi (sintaks) yang berbeda antara satu bahasa pemrograman dengan bahasa pemrograman yang lain, seperti halnya pada bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi antarmanusia. Karena alur dan bentuk rangkaian instruksi itulah yang mewakili logika pemikiran dalam menyelesaikan masalah tersebut, atau sering disebut algoritma. Dikatakan algoritma karena alur pemikiran tersebut ditulis dalam bentuk yang terstruktur hingga mudah untuk diimplementasikan menjadi sebuah program melalui bahasa pemrograman sembarang. (Lamhot, 2015)

B. Regresi Linear Sederhana

Regresi linier adalah suatu metode atau pendekatan untuk memodelkan antara suatu hubungan variabel bebas [x] dengan variabel terikat [y]. Pemodelan dilakukan berdasarkan data-data yang telah ada sebelumnya. Data-data tersebut merupakan pasangan data antara x dan y, model yang dibangun selanjutnya digunakan untuk memprediksi nilai y pada suatu nilai x tertentu.

Analisis regresi setidaknya-tidaknya memiliki 3 kegunaan, yaitu untuk tujuan deskripsi dari fenomena data atau kasus yang sedang diteliti, untuk tujuan kontrol, serta untuk tujuan prediksi. Regresi mampu mendeskripsikan fenomena data melalui terbentuknya suatu model hubungan yang bersifat numerik. Regresi juga dapat digunakan untuk melakukan pengendalian (kontrol) terhadap suatu kasus atau hal-hal yang sedang diamati melalui penggunaan model regresi yang diperoleh. Selain itu, model regresi juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan prediksi untuk variabel terikat. Prediksi di dalam konsep

regresi hanya boleh dilakukan di dalam rentang data dari variabel-variabel bebas yang digunakan untuk membentuk model regresi tersebut.

Persamaan regresi linier sederhana (Riduwan, 2020) sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Rumus 1. Rumus regresi linear

Dimana :

\hat{Y} = (baca Y topi), variable terikat yang diproyeksikan

X = variable bebas yang mempunyai nilai tertentu (x=1, 2, 3, ... n), n adalah periode waktu

a = nilai konstanta harga Y jika X = 0

b = nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi), *slope* dari *trend* linier

Sedangkan nilai a dan b dapat dicari melalui :

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

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

2.5. UML

UML (*unified modelling language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atau visi dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain.

UML merupakan kesatuan dari bahasa pemodelan yang dikembangkan oleh Booch, *Object Modeling Technique* (OMT) dan *Object Oriented Software Engineering* (OOSE). Metode Booch dari Grady Booch sangat terkenal dengan nama metode *Design Object Oriented*. Metode ini menjadikan proses analisis dan *design* ke dalam empat tahapan iteratif, yaitu: identifikasi kelas-kelas dan obyek-obyek, identifikasi semantik dari hubungan obyek dan kelas tersebut, perincian *interface* dan implementasi. Keunggulan metode Booch adalah pada detail dan kayanya dengan notasi dan elemen. Pemodelan OMT yang dikembangkan oleh Rumbaugh didasarkan pada analisis terstruktur dan pemodelan *entity-relationship*. Tahapan utama dalam metodologi ini adalah analisis, *design* sistem, *design* obyek dan implementasi.

Keunggulan metode ini adalah dalam penotasian yang mendukung semua konsep OO. Metode OOSE dari Jacobson lebih memberi penekanan pada *use case*. OOSE memiliki tiga tahapan yaitu membuat model *requirement* dan analisis, *design* dan implementasi, dan model pengujian (test model). Keunggulan metode ini adalah mudah dipelajari karena memiliki notasi yang sederhana namun mencakup seluruh tahapan dalam rekayasa perangkat lunak. (Munawar, 2018)

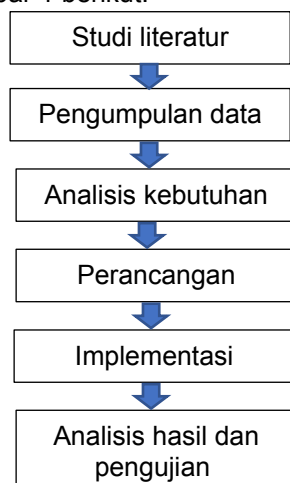
2.6. Python

Python adalah salah satu bahasa pemrograman yang dapat melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (interpretatif) dengan metode orientasi objek.

Python adalah bahasa pemrograman yang paling mudah dipahami. sama layaknya seperti Bahasa pemrograman lain, sebagai contoh C, C++, *pascal*, PHP, *Perl*, dan masih banyak bahasa pemrograman lainnya. Sebagai Bahasa pemrograman, *Python* memiliki dialek, kosakata atau kata kunci (*keyword*), dan aturan tersendiri yang jelas berbeda dengan Bahasa pemrograman lainnya. (Raharjo, 2019).

3. Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data jumlah mahasiswa baru Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang dalam kurun waktu 4 tahun terakhir, dimulai dari tahun akademik 2017/2018 hingga tahun akademik 2020/2021 dimana jumlah mahasiswa baru pada tahun 201/2018 sebanyak 180 dengan 77 mahasiswa mengambil program studi Sistem Informasi dan 103 mahasiswa memilih

program studi Teknik Informatika. Data untuk jumlah mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data jumlah mahasiswa baru

No	Tahun Akademik	Jmlh Mhs Teknik Informatika	Jmlh Mhs Sistem Informa si	Jmlh Mhs baru
1	2017/2018	103	77	180
2	2018/2019	83	67	150
3	2019/2020	94	91	185
4	2020/2021	80	89	169

3.2. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan fungsional maupun non fungsional. Analisis kebutuhan fungsional meliputi :

- Sistem mampu menampilkan halaman login
- Sistem mampu menampilkan halaman input data mahasiswa
- Sistem mampu menampilkan halaman buat data set
- Sistem mampu menampilkan halaman training data
- Sistem mampu menampilkan halaman prediksi jumlah mahasiswa baru

Analisis kebutuhan non fungsional meliputi :

- Sistem mampu dijalankan pada beberapa web browser
- Sistem memiliki tampilan yang menarik dan mudah dipahami
- Sistem dapat menampilkan hasil prediksi tidak lebih dari 5 detik

3.3. Perancangan

Tahap perancangan dimulai dengan menentukan persamaan regresi linear yang digunakan untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru. Metode regresi linear yang digunakan adalah algoritma metode regresi linear sederhana dengan data input berupa data jumlah mahasiswa baru dari beberapa tahun sebelumnya dan output berupa data jumlah mahasiswa baru pada tahun berikutnya.

Hasil perhitungan regresi linear sederhana yang berupa persamaan digunakan untuk memprediksi nilai dari variabel terikatnya dengan tahapan pembentukan model regresi linear yang terdiri dari:

- Hitung \bar{X} , \bar{Y} dan total dari masing-masing perhitungannya.:

Tabel 2 Data Bantu

NO	Tahun Akademi (X)	Jumlah Mahasiswa T.A ini (Y)	(X- \bar{X})	(Y- \bar{Y})	(X- \bar{X}) ²	(X- \bar{X})(Y- \bar{Y})
1	2017	180	-1.5	9	2.25	-13.5
2	2018	150	-0.5	-21	0.25	10.5
3	2019	185	0.5	14	0.25	7
4	2020	169	1.5	-2	2.25	-3
Total	$\bar{X} = 2018.5$	$\bar{Y} = 171$			5	1

b. Hitung a dan b menggunakan persamaan yang telah ditentukan :

$$b = 1/5$$

$$b = 0.2$$

$$a = 171 - 0.2(2018.5)$$

$$a = 171 - 403.7 = -232.7$$

c. Persamaan regresi yang diperoleh sebagai berikut :

$$Y = (-232,7) + (0,2)X$$

d. Lakukan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab (x) atau variabel akibat (y).

Langkah selanjutnya adalah menentukan desain tampilan sistem prediksi agar sesuai dengan spesifikasi serta memenuhi kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem.

3.4. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan pengaturan dan perubahan pada template website agar sistem dapat dijalankan sesuai kebutuhan dan hasil perancangan serta pengintegrasian persamaan regresi linear sederhana dalam sistem sehingga sistem dapat melakukan fungsi prediksi.

3.5. Analisis Hasil dan Pengujian

Tahapan setelah website berhasil dibuat selanjutnya adalah analisis hasil dan pengujian sistem. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Pengujian fungsional sistem dilakukan dengan melihat hasil uji coba sistem saat dijalankan. Pengujian fungsional ini dilakukan untuk mengetahui apakah kebutuhan fungsional dalam perancangan sudah berjalan dengan baik. Fungsi-fungsi yang dibutuhkan sistem ini antara lain :

1. Sistem mampu menampilkan halaman login
2. Sistem mampu menampilkan halaman input data mahasiswa
3. Sistem mampu menampilkan halaman buat dataset
4. Sistem mampu menampilkan halaman training data

5. Sistem mampu menampilkan halaman prediksi jumlah mahasiswa baru

Pengujian akurasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan koefisien determinasi dimana ini didapatkan dari mengkuadratkan koefisien korelasi. Adapun rumus untuk perhitungan koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Rumus 2. Rumus koefisien korelasi

4. Hasil dan Pembahasan

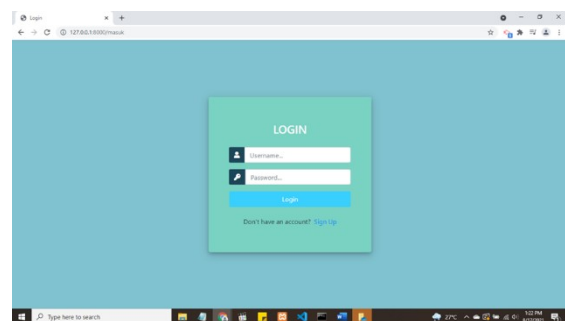
4.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional ini dilakukan untuk mengetahui apakah kebutuhan fungsional sudah berjalan dengan baik. Hasil pengujian fungsional dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Fungsional

No.	Kriteria Pengujian	Keberhasilan pengujian	
		Ya	Tidak
1	Sistem mampu menampilkan halaman login	V	
2	Sistem mampu menampilkan halaman input data mahasiswa	V	
3	Sistem mampu menampilkan halaman buat data set	V	
4	Sistem mampu menampilkan halaman training data	V	
5	Sistem mampu menampilkan halaman prediksi jumlah mahasiswa baru	V	

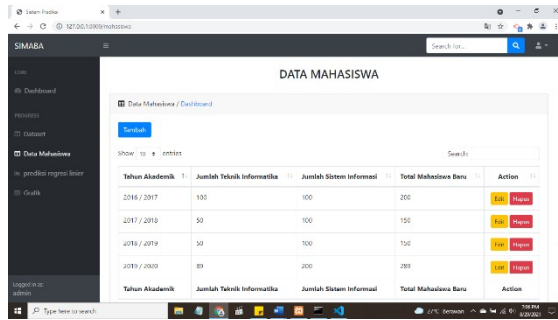
Hasil pengujian fungsionalitas sistem juga dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2 Halaman Login

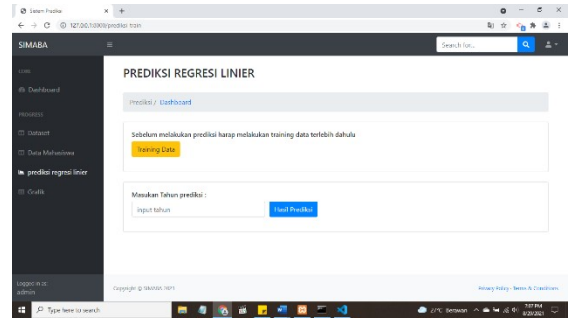
Pada gambar 2 menunjukkan sistem dapat melakukan autentikasi terhadap user yang akan menggunakan aplikasi untuk memberikan

hak akses mengelola data-data yang terdapat dalam aplikasi yang dibuat.



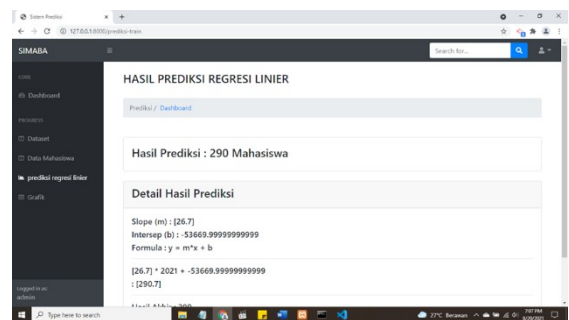
Gambar 3 Halaman Input Data Mahasiswa

Pada gambar 3, user dapat melihat data yang sudah tersimpan. Terdapat *button* untuk menambahkan data mahasiswa sehingga user dapat melakukan proses input data mahasiswa baru pada halaman ini. Juga terdapat *button* edit dan hapus untuk melakukan perubahan data serta dapat melakukan pencarian data dengan *keyword* tertentu.



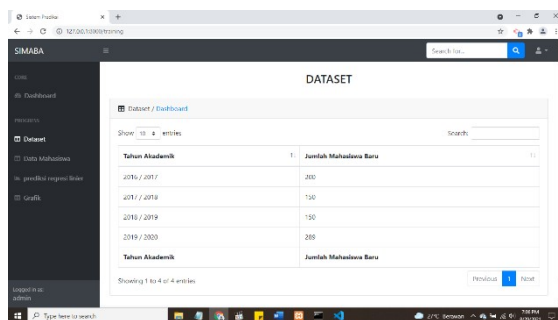
Gambar 5 Halaman Training Data

Pada gambar 5 menunjukkan user dapat melakukan training data dulu sebelum melakukan proses prediksi menggunakan regresi linear.



Gambar 6 Hasil Prediksi Jumlah Mahasiswa

Pada gambar 6 menunjukkan tampilan hasil prediksi yang di dalamnya memuat detail hasil



Gambar 4 Halaman Buat Dataset

Pada gambar 4 menunjukkan user dapat membuat dataset yang diambil dari data mahasiswa yang akan digunakan untuk melakukan prediksi jumlah mahasiswa

	perhitungan manual	perhitungan sistem	Jarak	hasil
R^2	0.00027700	0.00027700	0.000000	valid
	8	831024	00031024	

prediksi.

4.2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk membandingkan hasil dari output sistem dengan hasil perhitungan manual. Perhitungan akurasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan koefisien determinasi dimana ini didapatkan dari mengkuadratkan koefisien korelasi. Adapun rumus untuk perhitungan koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Tabel 4 Hasil pengujian akurasi

Berdasarkan hasil pengujian akurasi dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan manual dan perhitungan sistem bisa dikatakan sesuai.

5. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian ini dapat membantu meramalkan jumlah mahasiswa baru untuk masa mendatang, dimana hasil yang didapatkan berupa perkiraan berdasarkan data dengan kurun waktu tertentu. Hasil pengujian akurasi dengan perhitungan manual 0.000277008 sedangkan pengujian akurasi dengan sistem diperoleh 0.00027700831024, ini menunjukkan bahwa perhitungan manual dan perhitungan sistem bisa dikatakan sesuai.

Untuk meningkatkan kualitas sebuah sistem, maka saran dalam perancangan sebuah sistem prediksi dapat menggunakan algoritma yang lain misalnya dengan *Single Exponential Smoothing* atau analisis prediksi yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang, khususnya bagian marketing yang telah mengizinkan kami melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Fergie, J.K, Karim, A., & Simarmata, J. (2021). *Konsep Teknologi Informasi*. [Online] [Available: <https://www.google.co.id/books/edition/>]
- Lamhot, S. (2015). *Algoritma dan Pemrograman*. [Online] Available: <https://www.google.co.id/books/edition/>
- Munawar. (2018). *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung : Informatika Bandung.
- Pane, S.F., Zam, Z.M. (2020). *Membangun Aplikasi Peminjaman Jurnal Menggunakan Aplikasi Oracle Apex Online*. Bandung : Kreatif Industri Nusantara.
- Riduwan. (2020). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Raharjo, B. (2019). *Mudah Belajar Phyton Untuk Aplikasi Desktop dan Web*. Bandung : Informatika Bandung.