

Rancang Bangun Sistem Prediksi Penggunaan Listrik Jangka Panjang Menggunakan Metode Regresi Linier Berbasis Web (Studi Kasus PT.PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Bali)

I Gusti Arya Agung Hartawan^{#1}, I Nyoman Yudi Anggara Wijaya^{*2}, Ketut Queena Fredlina^{#3}

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Primakara

Jln. Tukad Badung No. 135 - Renon, Denpasar Selatan

¹ngurahagung117@gmail.com

²inyomanyudi@primakara.ac.id

³naa.queena@gmail.com

Abstract — Predicting electricity consumption aims to estimate electricity demand over a certain period of time in a sector (distribution or region) and plays an important role in planning and security functions of energy management. The electricity usage forecast can also be used as a reference for the Operation Plan by PT. PLN Persero Bali Distribution Main Unit in planning fuel requirements and annual budgets. This research uses Multiple Linear Regression method. The results of this study are that this system uses linear regression calculations, PHP programming language, requires data on the amount of connected power as (Y), population as (X1), GDP as (x2), number of electricity customers as (X3), load factor as (X4), losses as (X5), electricity sales as (X6) to get prediction results which are processed using linear regression calculations, the results of the total connected power in 2021 are 3,848,954,690. and with the existence of a web-based prediction system, it makes it easier to calculate in predicting electricity in the coming year.

Keywords — Prediction, Electricity Usage, Multiple Linear Regression Method, Web Based

Abstrak — Memprediksi pemakaian listrik bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan listrik dalam jangka waktu tertentu pada suatu sektoral (distribusi atau wilayah) dan memegang peranan penting dalam perencanaan serta fungsi keamanan dari manajemen energi. Prakiraan penggunaan listrik juga dapat digunakan sebagai acuan Rencana Operasi oleh PT. PLN Persero Unit Induk Distribusi Bali dalam perencanaan kebutuhan bahan bakar maupun anggaran tahunan. Penelitian ini menggunakan metode Regresi Linier Berganda. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem ini menggunakan perhitungan regresi linier, bahasa pemrograman PHP, membutuhkan data jumlah daya tersambung sebagai (Y), jumlah penduduk sebagai (X1), pdrb sebagai (x2), jumlah pelanggan listrik sebagai (X3), faktor beban sebagai (X4), losses sebagai (X5), penjualan listrik sebagai (X6) untuk mendapatkan hasil prediksi yang diolah menggunakan perhitungan regresi linier, hasil jumlah daya tersambung tahun 2021 adalah 3.848.954.690. dan dengan adanya sistem prediksi berbasis web ini memudahkan dalam perhitungannya dalam memprediksi listrik di tahun kedepan.

Kata Kunci— Prediksi, Penggunaan Listrik, Metode Regresi Linier Berganda, Berbasis Web

I. PENDAHULUAN

Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan masyarakat untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Seiringnya dengan peningkatan dan perkembangan penduduk, dan teknologi informasi kebutuhan akan listrik terus meningkat [1]. Salah satunya PT. PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Bali pada tahun 2016 pertumbuhan pengguna sebesar 11% ,tahun 2017 mengalami penurunan menjadi -0,05%, di tahun 2018 pertumbuhan penggunaan listrik di Bali di berkisar hanya 3,5% yang di

mana target seharusnya adalah 18% [1] ,dan di tahun 2019 bulan Mei terjadi peningkatan konsumsi listrik di Pulau Dewata sebesar 7,89%. Sedangkan dari tahun ke tahun menjadi 2.36 miliar kiloWatt hour (kWh) [2].

Besarnya penggunaan listrik dari waktu ke waktu cenderung mengalami peningkatan yang besarnya tidak dapat ditentukan secara pasti. Ketidakpastian itu apabila tidak diperkirakan akan menjadi masalah, karena kebutuhan listrik semakin bertambah tetapi penyediaan listrik kurang. Hal ini disebabkan karena pentingnya listrik untuk kemajuan hidup manusia pada beberapa bidang yaitu bidang ekonomi,

teknologi, sosial, dan budaya. Apabila tingkat pemakaian listrik tidak diperhitungkan dalam hal penyediaan pasokan energi listrik pada konsumen maka dapat mempengaruhi kesiapan dari unit pembangkit. Hal tersebut dapat merugikan pihak tenaga listrik.

Pada unit pembangkit akan berlebih dalam pemakaian energi apabila tenaga yang dihasilkan lebih besar dari konsumsi listrik. Pada pihak konsumen akan mengalami pemadaman bila tenaga yang dibangkitkan lebih besar dari kebutuhan listrik. Untuk itu dibutuhkan mekanisme yang cukup baik dalam pembangkitan tenaga listrik. Untuk menjaga stabilitas tersebut, maka pihak penyedia tenaga listrik harus dapat diprediksi besar kebutuhan atau permintaan listrik.

Memprediksi pemakaian listrik bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan listrik dalam jangka waktu tertentu pada suatu sektoral (distribusi atau wilayah) dan memegang peranan penting dalam perencanaan serta fungsi keamanan dari manajemen energi. Prakiraan penggunaan listrik juga dapat digunakan sebagai acuan Rencana Operasi oleh PLN dalam perencanaan kebutuhan bahan bakar maupun anggaran tahunan [3].

Salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi penggunaan pemakaian listrik yaitu metode Regresi Linear Berganda yang merupakan metode statistik yang digunakan dalam produksi untuk meramalkan atau memprediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Dengan berbasis web maka memudahkan dalam penggunaannya.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Prediksi

Menurut Herdianto, 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 kesalahannya (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 [4].

B. Listrik

Menurut Joyce James, Colin Baker, dan Helen Swain, Listrik adalah Aliran atau pergerakan elektron-elektron adalah partikel bermuatan negatif yang ditemukan pada suatu atom [5].

Menurut Heinz Frick dan Pujo L. Setiawan Listrik merupakan energi yang dapat diubah menjadi energi lain, menghasilkan panas, cahaya, kimia, atau gerak (mekanik) [6].

C. Metode Regresi

Metode regresi merupakan metode pendekatan sebab akibat (causal) atau yang bersifat menjelaskan (explanatory) untuk prakiraan. Metode regresi linear merupakan bentuk

hubungan paling sederhana antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas yang berbentuk garis lurus atau linear. Analisis regresi juga digunakan untuk menentukan bentuk dari hubungan antar variabel. Adapun keunggulan metode regresi linier dari pada yang lain yaitu mudah dimengerti, tidak mensyaratkan data harus dalam bentuk tertentu dan algoritma ini paling kompleks dari pada yg lain, jika sudah tahu hubungan variabel independen dan dependen memiliki hubungan linier [7].

Metode Regresi Linear Berganda Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara variabel respon (variabel dependent) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen). Pada regresi linear berganda terdapat terdapat satu variabel tidak bebas yang akan diramalkan, tetapi terdapat dua atau lebih variabel bebas. Adapun bentuk umum regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + e$$

Dimana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ adalah koefisien atau parameter model. Metode regresi linear berganda di atas dapat ditaksir berdasarkan sebuah sampel acak yang berukuran n dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_n X_n + e$$

Dengan:

\hat{Y} = nilai taksiran untuk variabel Y

b_0 = nilai taksiran bagi parameter koefisien β_0

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ = nilai taksiran bagi parameter koefisien regresi $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = nilai variabel bebas (independen)

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ diukur tanpa kesalahan

e = nilai kesalahan taksiran dan diasumsikan merupakan sampel independen dari suatu distribusi normal.

Pada kasus ini, regresi linier adalah metode yang paling mendekati data aktual atau paling mendekati akurat dibandingkan dengan metode lain [8].

D. Determinan Matrik

Menurut Charles G. Cullen Matriks adalah suatu susunan bilangan yang berbentuk persegi panjang. Cara yang biasa digunakan untuk menuliskan sebuah matriks dengan m baris dan n kolom adalah sebagai berikut.

$$A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{matrix}$$

Dengan a_{ij} adalah unsur pada baris ke $-i$ dalam kolom ke $-j$, Jika sebuah matriks memiliki baris dan kolom, maka matriks tersebut disebut matriks persegi berordo $n \times n$ [9].

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Regresi Linier

Metode regresi merupakan metode pendekatan sebab akibat (causal) atau yang bersifat menjelaskan (explanatory) untuk prakiraan. Metode ini digunakan untuk memperkirakan keadaan di masa yang akan datang dengan menemukan dan mengukur beberapa variabel bebas (independen) beserta pengaruhnya terhadap variabel tidak bebas yang akan diprakirakan. Regresi yang berarti peramalan, prakiraan, penafsiran atau pendugaan pertama kali dikenalkan oleh Sir Francis Galton (1822-1911) pada tahun 1877. Analisis regresi juga digunakan untuk menentukan bentuk dari hubungan antar variabel. Tujuan utama penggunaan analisis ini adalah untuk memperkirakan atau meramalkan nilai dari satu variabel dalam hubungannya dengan variabel lain yang diketahui melalui persamaan garis regresinya [10]

Nilai konstanta dan variabel regresi setiap variable bebas dapat diperoleh dengan menggunakan matriks determinan.

a. Matriks Determinan

$A =$

$$\begin{bmatrix} N & \sum x_1 & \sum x_2 & \sum x_3 & \sum x_n \\ \sum x_1 & \sum x_1 \cdot x_1 & \sum x_2 \cdot x_1 & \sum x_3 \cdot x_1 & \sum x_n \cdot x_1 \\ \sum x_2 & \sum x_1 \cdot x_2 & \sum x_2 \cdot x_2 & \sum x_3 \cdot x_2 & \sum x_n \cdot x_2 \\ \sum x_3 & \sum x_1 \cdot x_3 & \sum x_2 \cdot x_3 & \sum x_3 \cdot x_3 & \sum x_n \cdot x_3 \\ \sum x_n & \sum x_1 \cdot x_n & \sum x_2 \cdot x_n & \sum x_3 \cdot x_n & \sum x_n \cdot x_n \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum Y \cdot x_1 \\ \sum Y \cdot x_2 \\ \sum Y \cdot x_3 \\ \sum Y \cdot x_n \end{bmatrix}$$

Nilai a , b_1 , b_2 , b_3 dapat di peroleh dengan perhitungan berikut :

$$a = \frac{\text{Det}(A_0)}{\text{Det } A} \quad b_1 = \frac{\text{Det } A_1}{\text{Det}(A_1)} \quad b_2 = \frac{\text{Det } A_2}{\text{Det}(A_2)} \quad b_3 = \frac{\text{Det } A_3}{\text{Det}(A_3)} \quad b_n = \frac{\text{Det}(A_n)}{\text{Det } A}$$

$$Y_t = a + B_1 \cdot X_{1t} + B_2 \cdot X_{2t} \dots \dots \dots + B_n \cdot X_{nt}$$

$Y_t = \text{Hasil Prediksi}$

$a = \text{Konstanta}$

$X_1 = \text{Variable bebas 1}$

$X_2 = \text{Variable bebas 2}$

$X_3 = \text{Variable bebas 3}$

$X_n = \text{Variable bebas } n$

B. Metode Agile

Metode agile merupakan salah satu model pengembangan jangka pendek yang memerlukan adaptasi cepat dan pengembangan perubahan dalam bentuk apapun [11],

sehingga bisa dibidang metode ini berfokus terhadap kualitas produk yang dihasilkan daripada dokumentasi, negosiasi kontrak, dsb [12]. Salah satu kelebihan menggunakan metode agile yaitu pembangunan sistem lebih cepat dibuat, perubahan lebih cepat ditangani, jika dalam pembangunan sistem terjadi kegagalan kerugian dari segi material relatif kecil. Dalam berbagai hal metode agile memiliki lebih banyak keunggulan dibanding metode waterfall atau spiral.

Metode agile dapat berubah secara dinamis sesuai keinginan dan kebutuhan pelanggan [13].

Adapun tahapan – tahapan dari metode Agile, dapat di lihat pada gambar 3.1.



Gambar 1 Metode Agile

- Planning**
Pada proses ini peneliti melakukan perencanaan seperti menganalisis fungsi, mengumpulkan informasi serta kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini.
- Design**
Pada tahap ini penulis membuat desain dari sistem yang akan dibuat, seperti desain tampilan dan program coding yang digunakan.
- Develop**
Pada tahap ini penulis implementasi desain yang telah dibuat ke bentuk program menggunakan beberapa bahasa pemrograman.
- Test**
Setelah sistem telah selesai dibuat maka dilakukan proses uji coba, sehingga jika terjadi kesalahan maka akan diperbaiki.
- Release**
Pada tahap ini sistem yang telah dibuat kemudian akan dirilis sehingga dapat dipakai oleh pengguna atau user yang lebih luas.
- Feedback**
Pada tahap ini penulis menerima kritik maupun saran dari pengguna sistem berbasis web ini, sehingga dapat dilakukan perbaikan atau menambah fitur-fitur yang digunakan.

C. Alat dan Bahan

Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras yang digunakan yaitu :

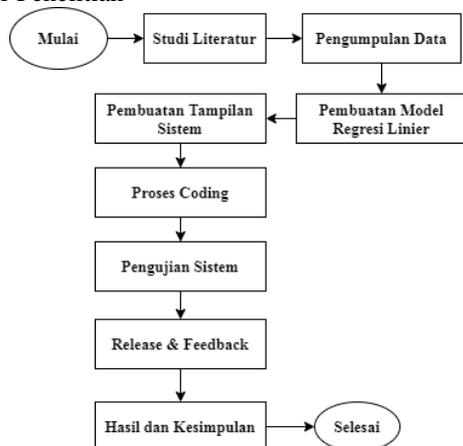
- Processor Intel core i7 9750H (12 CPUs) 2.6 GHz

- b. Memory RAM 8,00 GB DDR4
 - c. Intel UHD Graphics 630
 - d. NVIDIA GeForce GTX 1650 4GB GDDR 5
2. Perangkat lunak yang digunakan yaitu :
- a. Php Native
 - b. Visual Code (Text Editor)
 - c. XAMPP
 - d. Microsoft Edge

n	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	1824935521	3957563	209599,08	838700	0,75	5,15	3223952
2	2084285564	4007236	233479,64	915517	0,76	4,57	3546599
3	2364241699	4056343	251317,53	998707	0,76	7,2	3914320
4	2600916349	4104890	273862,92	1089236	0,77	6,06	4335027
5	2845632885	4152833	278205,17	1181668	0,78	5,59	4594164
6	3077676023	4200069	301329,81	1254615	0,78	5,39	5099104
7	3288073108	4246528	317834,66	1328784	0,80	4,91	5069637
8	3492696308	4292154	323994,71	1392939	0,81	4,66	5302665
9	3741718598	4336923	338639,22	1466750	0,84	5,4	5706724
10	3845805258	4380824	282807,27	1528854	0,82	4,23	4963631
TOTAL	29165981313	41735363	2811070,01	11995770	7,87	53,16	45755823

Tabel 1. Data Y, X1-X6

D. Alur Penelitian



Gambar 2 Alur Penelitian

III. PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

Sistem prediksi penggunaan listrik jangka Panjang ditujukan untuk membantu dalam memprediksikan penggunaan listrik di tahun ke depan terhadap peningkatan maupun penurunan yang terjadi, agar dapat menjaga kestabilan dalam produktivitas listrik tiap tahunnya. Wawancara dengan pihak PT. PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Bali dan Analisis terhadap perhitungan metode regresi linier didapatkan bahwa data yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil prediksi listrik jangka Panjang ada 7 data yaitu :

- a. Jumlah Daya Tersambung (VA) sebagai Y
- b. Jumlah Penduduk sebagai X1
- c. PDRB (Produk Daerah Regional Bruto) sebagai X2
- d. Jumlah Pelanggan Listrik sebagai X3
- e. Faktor Beban sebagai X4
- f. Susut/Losses sebagai X5
- g. Penjualan Tenaga Listrik sebagai X6

Pada masing-masing bobot parameter berperan penting dalam menentukan hasil dari perhitungan yang dihitung menggunakan metode regresi linier, penentuan nilai data dilakukan pada setiap tahunnya oleh pakar pada PT. PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Bali.

B. Perhitungan Regresi Linier

Nilai data dari setiap parameter dapat dilihat pada tabel 1

Untuk mencari nilai konstanta dan variabel regresi setiap variabel bebas dapat diperoleh dengan menggunakan matriks determinan Det H, Det A sampai Det A7.

Maka akan didapatkan hasil Det A, Det A1, Det A2, Det A3, Det A4, Det A5, Det A6, Det A7 pada table berikut:

DETA	=	4,89969E+38
DETA1	=	-5,5808E+48
DETA2	=	1,48139E+42
DETA3	=	2,61146E+41
DETA4	=	4,36442E+41
DETA5	=	1,21785E+47
DETA6	=	7,56289E+45
DETA7	=	2,05942E+40

Tabel 2. Hasil Perhitungan DetA-Det A7

Untuk mendapatkan hasil dari a, b1, b2, b3, b4, b5, b6, hasil dari Det A sampai Det A7 dibagi dengan Det A seperti pada tabel di bawah ini :

a	=	-11390134868
b1	=	3023,429284
b2	=	532,9839869
b3	=	890,7536371
b4	=	248556269,4
b5	=	15435441,38
b6	=	42,0316854

Tabel 3 Hasil Perhitungan a, b1-b6

Hasil dari a, b1, b2, b3, b4, b5, b6 akan dihitung dengan rumus persamaan regresi yaitu

$$Y_t = a + B_1 \cdot X_{1t} + B_2 \cdot X_{2t} + B_3 \cdot X_{3t} + B_4 \cdot X_{4t} + B_5 \cdot X_{5t} + B_6 \cdot X_{6t}$$

Hasil dari perhitungan persamaan regresi menghasilkan hasil Y (Jumlah Daya Tersambung) menggunakan Ms. Excel.

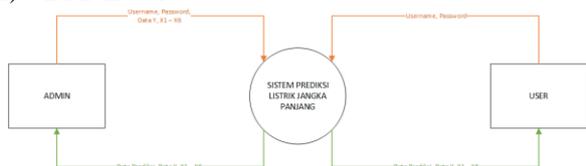
TAHUN	DAYA TERSAMBUNG EXCEL	PRESENTASE
2011	1.824.935.521,00	0,00%
2012	2.084.285.564,00	14,21%
2013	2.364.241.699,00	13,43%
2014	2.600.916.349,00	10,01%
2015	2.845.632.885,00	9,41%
2016	3.077.676.023,00	8,15%
2017	3.288.073.108,00	6,84%
2018	3.492.696.308,00	6,22%
2019	3.741.718.598,00	7,13%
2020	3.845.805.258,00	2,78%
2021	3.845.278.542,38	-0,01%

Tabel 4 Hasil Prediksi Daya Tersambung

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa Hasil persamaan regresi linier berganda adalah 3.845.278.542 yang artinya pada tahun 2021 prediksi Daya Tersambung (VA) yaitu sebesar 3.845.278.542 Hasil prediksi ini hanya menunjukkan prediksi satu tahun kedepan, karena jika data tahun sekarang digunakan untuk memprediksi lebih dari satu tahun maka dianggap tidak akurat sebab data yang digunakan untuk memprediksi adalah data yang sama yang digunakan untuk memprediksi tahun yang sebelumnya.

C. Hasil Rancangan Sistem

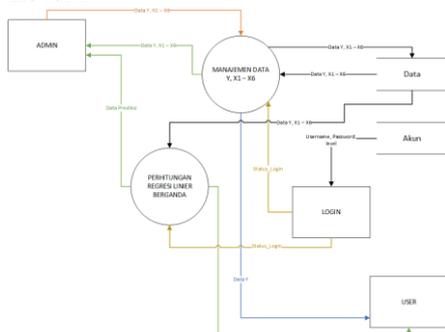
1) DFD Level 0



Gambar 3 DFD Level 0

Dfd level 0 menggambarkan sistem secara terinci yang berisikan proses admin dapat menginputkan data y , x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 yang akan di olah pada sistem prediksi listrik jangka panjang.

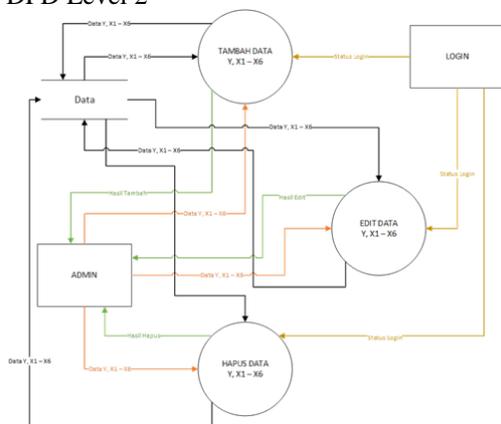
2) DFD Level 1



Gambar 4 DFD Level 1

Dfd level 1 adalah lanjutan dari dfd level 0 yang dimana dfd level 1 menjelaskan lebih lengkap dari dfd level 0, dimana user, admin harus melakukan proses login untuk mengakses manajemen data maupun perhitungan regresi linier. Admin dapat menginputkan data y , x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 ke dalam manajemen data dan manajemen data dapat menampilkan data y , x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 yang telah diinputkan admin dan data pada manajemen data akan diproses ke dalam perhitungan regresi linier jangka panjang maka akan menghasilkan hasil data prediksi yang dapat dilihat oleh user maupun admin.

3) DFD Level 2



Gambar 5. DFD Level 3

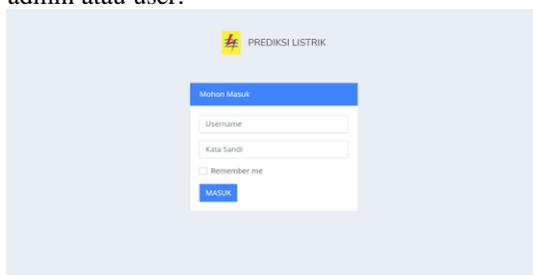
Dfd level 2 menjelaskan lebih lengkap tentang manajemen data dimana admin tambah data, edit data,

hapus data pada database data dimana hasil dari tambah data, edit data, hapus data akan dapat dilihat kembali oleh admin.

D. Pembahasan Sistem

1) Halaman Login User

Halaman login merupakan tampilan awal dari sistem yang digunakan agar bisa masuk ke halaman selanjutnya, agar bisa ke halaman selanjutnya diperlukan memasukkan username dan password kemudian sistem akan melakukan validasi jabatan pengguna apakah admin atau user.

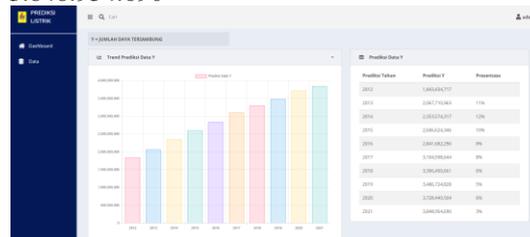


Gambar 6 Login

2) Halaman Dashboard

a. Dashboard Admin

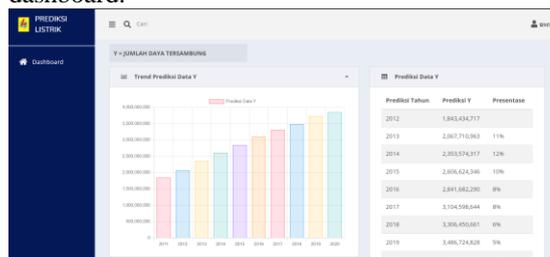
Halaman dashboard admin merupakan tampilan selanjutnya jika login menggunakan username admin, pada halaman ini terdapat tampilan grafik data prediksi penggunaan listrik dimana hasil data prediksi di tahun kedepan akan dapat dilihat pada halaman dashboard. Pada Halaman ini hasil dari perhitungan menggunakan sistem prediksi untuk daya tersambung yaitu 3.848.954.690



Gambar 7. Dashboard Admin

b. Dashboard User

Halaman dashboard user merupakan tampilan selanjutnya jika login menggunakan username user, pada halaman ini terdapat tampilan grafik dan data prediksi penggunaan listrik dimana hasil data prediksi di tahun kedepan akan dapat dilihat pada halaman dashboard.



Gambar 8. Dashboard User

3) Halaman Menu Data

Halaman menu data ini akan ditampilkan jika yang login adalah admin, pada halaman ini terdapat penginputan data, pengeditan data maupun penghapusan data, dan penyimpanan data. Data ini terdiri dari data :

- Y = Jumlah Daya Tersambung (Va)
- X1 = Jumlah Penduduk
- X2 = Pdrb
- X3 = Jumlah Pelanggan Listrik
- X4 = Faktor Beban
- X5 = Losses
- X6 = Penjualan Listrik



Gambar 9. Menu Data



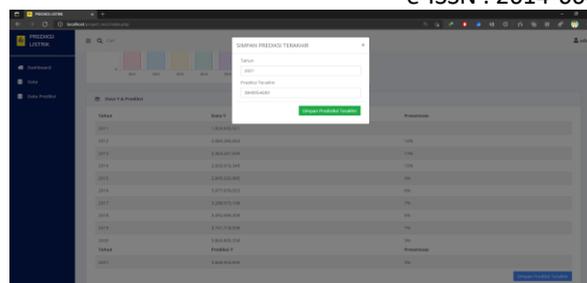
Gambar 10. Tambah Data



Gambar 11. Ubah Data

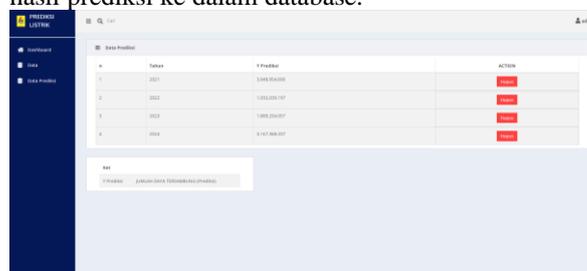


Gambar 12. Hapus Data



Gambar 13. Simpan Data

Simpan data prediksi difungsikan untuk menyimpan hasil prediksi ke dalam database.



Gambar 14. Hasil Simpan Data

Hasil simpan data prediksi adalah hasil prediksi yang telah disimpan pada database.

E. Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Blackbox

Berikut merupakan pengujian sistem prediksi penggunaan listrik yang menggunakan metode *black box*, yang dimana akan diuji langsung oleh pengguna yaitu admin dan user yaitu penulis sendiri.

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Mengosongkan salah satu atau kedua buah input, lalu klik <i>login</i>	Tidak berhasil melakukan login, dan terdapat pesan <i>error</i> .	Valid
2	Mengisi semua input dengan benar.	Berhasil menuju halaman <i>dashboard</i> .	Valid

Tabel 5 Hasil Pengujian Halaman Login

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Mengosongkan salah satu input, lalu klik <i>simpan</i> .	Tidak berhasil, dan terdapat pesan <i>error</i> .	Valid
2	Mengisi semua input dengan benar.	Berhasil simpan data	Valid

Tabel 6 Hasil Pengujian Halaman Tambah Data

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Mengosongkan salah satu input, lalu klik <i>ubah</i> .	Tidak berhasil, dan terdapat pesan <i>error</i> .	Valid
2	Mengubah salah satu atau semua data dengan benar.	Berhasil ubah data	Valid

Tabel 7 Hasil Pengujian Halaman Ubah Data

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Menghapus data dengan menekan tombol hapus	Berhasil hapus data	Valid

Tabel 8 Hasil Pengujian Halaman Hapus Data

F. Fungsionalitas dan Non Fungsionalitas Sistem

Fungsionalitas merupakan suatu kebutuhan atau proses yang dilakukan sistem untuk kebutuhan pengguna atau mendukung apa yang dilakukan oleh pengguna, sedangkan non fungsionalitas sistem merupakan suatu kebutuhan yang berkaitan dengan fungsi yang harus dipenuhi oleh sistem atau batasan apa saja yang dimiliki oleh sistem. Hasil kebutuhan fungsionalitas dan non fungsionalitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Fungsionalitas	Sistem dapat melakukan input data, Y, X1, X2, X3, X4, X5, X6
	Sistem dapat melakukan perhitungan prediksi penggunaan listrik dan menampilkan hasil dari prediksi listrik
	Sistem dapat menampilkan hasil prediksi listrik dalam bentuk trend

Tabel 9 Fungsionalitas

Non Fungsionalitas	Sistem dilengkapi password
	Sistem dapat menghasilkan hasil prediksi jika nilai yang digunakan sesuai dengan apa yang dibutuhkan dalam perhitungan.
	Sistem harus di jalankan dengan browser seperti Google Chrome, Microsoft Edge, Mozila Firefox, dan browser lainnya.

Tabel 10. Non Fungsionalitas

4) Hasil Komparasi

TAHUN	DAYA TERSAMBUNG EXCEL	DAYA TERSAMBUNG SISTEM
2021	3.845.278.542,38	3.848.954.690
PERBANDINGAN 2021		0,10%

Tabel 11. Hasil Komparasi

Persentase perbandingan prediksi daya tersambung pada Microsoft Excel dengan sistem pada tahun 2021 yaitu sebesar 0,11%, hal ini disebabkan oleh adanya limit batasan dan kelemahan komputer dalam melakukan perhitungan masalah ini jarang diketahui oleh pengembang aplikasi menurut logika.web.id [14].

IV. KESIMPULAN

Sistem ini menggunakan perhitungan regresi linier untuk menentukan hasil prediksi di tahun kedepan, untuk melakukan perhitungan regresi linier membutuhkan beberapa data yaitu jumlah daya tersambung sebagai (Y), jumlah penduduk sebagai (X1), pdrb sebagai (X2), jumlah pelanggan listrik sebagai (X3), faktor beban sebagai (X4), losses sebagai (X5), penjualan listrik sebagai (X6) maka akan dapat memprediksi penggunaan listrik jangka panjang yang dimana didapatkan hasil jumlah daya tersambung tahun 2021 adalah 3.848.954.690. Dengan adanya sistem prediksi berbasis web ini memudahkan dalam perhitungannya dalam

memprediksi listrik di tahun kedepan. Hasil dari prediksi sangat dipengaruhi oleh banyaknya data yang dimiliki untuk meningkatkan keakuratan hasil hitung prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. 2. Pertumbuhan Konsumsi Listrik di Bali Hanya 3, "Bisnis.com," Bisnis.com, 2018 Desember 2018. [Online]. Available: <https://bali.bisnis.com/read/20181220/537/871600/pertumbuhan-konsumsi-listrik-di-bali-hanya-35-sepanjang-2018>. [Accessed 14 Maret 2019].
- [2] S. Deny, "PLN Bali Raup Rp 3 Triliun dari Jual Listrik hingga Mei 2019," *Liputan 6*, 26 Juni 2019. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3998727/pln-bali-raup-rp-3-triliun-dari-jual-listrik-hingga-mei-2019>. [Accessed 15 Maret 2020].
- [3] Y. O. D.P., A. Afandi and H. Putranto, "Studi prakiraan beban listrik menggunakan metode artificial neural network," *Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan*, vol. 28, pp. 166-129, 2018.
- [4] O. A. U. H. a. M. W. H S Pakpahan, "Decision support system for predicting increased data on objects of," *Journal of Physics: Conference Series*, p. 13, 2019.
- [5] C. B. H. S. Joyce James, *Principles of Science for Nurses*, John Wiley & Sons, 2008.
- [6] S. M. U. I. M. H. S. M. Dobby Friesty Asharsinyo, "Research On Standard Components In Architecture For Flat And Landed House Associated With The Concept Of Eco House And Green Building," *Bandung Creative Movement 2014*, p. 14, 2014.
- [7] M. Iqbal, "Pengertian Regresi Linear serta Keuntungan dan Kerugian," *Medium*, 1 November 2019. [Online]. Available: <https://medium.com/@mi02041999/pengertian-regresi-linear-serta-keuntungan-dan-kerugian-3ff1379b403a#:~:text=Regresi%20Linear%20adalah%20sebuah%20teknik,data%20harus%20dalam%20bentuk%20tertentu>. [Accessed 11 Juni 2020].
- [8] L. H. D. D. M. Syafruddin1, "Metode Regresi Linier untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik," *Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung*, p. 9, 2014.
- [9] C. G. Cullen, *Matrices and Linear Transformations*, New York: Courier Corporation, 1990.
- [10] D. Y. S. M. Arif Wicaksono, "Analisa Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Tahun 2017-2027 dengan Metode Regresi Linear," *Jom FTEKNIK*, vol. IV, p. 1, 2017.
- [11] D. Rizky, "Apa itu Agile Development?," *Medium*, 16 Januari 2019. [Online]. Available: <https://medium.com/dot-intern/apa-itu-agile-development-189e55147408>. [Accessed 3 Juni 2020].
- [12] R. Wiguna, "Penerapan Metode Agile Dalam Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan SMA N 1 Temon," *Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta*, 2017.
- [13] N. L. Junaedi, "Mengenal metode agile dalam proses pengembangan perangkat lunak," *Ekrut Media*, 22 April 2020. [Online]. Available: <https://www.ekrut.com/media/metode-agile-adalah>. [Accessed 3 Juni 2020].
- [14] logika.web.id, "Tips Pemrograman: Perhitungan Pecahan PHP Juga Bermasalah," *logika.web.id*, 2014. [Online]. Available: <http://logika.web.id/blog/tips-pemrograman-php-bermasalah.html>. [Accessed 22 8 2021].