

**MODELLING PEMBEBANAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA AKUMULATOR 100 Ah LUP TERTUTUP DENGAN  
KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 600 WATT**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :  
Jodi Setiawan  
132017101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2021**

**SKRIPSI**  
**MODELLING PEMBEBANAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA**  
**AKUMULATOR 100 Ah LOOP TERTUTUP DENGAN KAPASITAS DAYA**  
**MAKSIMUM 600 WATT**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**JODI SETIAWAN**

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T  
NIDN : 010046301

Penguji 1

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T, IPM  
NIDN : 0205118504

Pembimbing 2

Rika Noverianty, S.T., M.T  
NIDN : 0214117504

Penguji 2

Febi Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN : 0207038101

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Hgs. Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN : 0237077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Fauziq Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN : 0218017202

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diberikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka

Palembang, 19 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Jodi Setiawan

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- kejarlah mimpi setinggi-tingginya sehingga apabila terjatuh akan jatuh di antar bintang-bintang
- Dunia tempat lelah tetapi semua itu akan indah di akhirat nanti

( Jodi Setiawan )

### Kupersembahkan Skripsi ini kepada :

- ❖ Allah Subhanahuwataalla, atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis dan menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, rezeki, kemudahan dan pertolongan.
- ❖ Kepada Ayah Serta ibunda tersayang terima kasih atas doa yang tiada hentinya untuk ku, serta dukungan lain berupa moril dan materil.
- ❖ Kepada pembimbing skripsi 1 saya Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin.MT yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, dan pembimbing 2 saya, Ibu Rika Noverianty, S.T., M.T sebagai Ibunda saat di kampus
- ❖ Semua dosen program studi teknik elektro dan staff Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Kepada rekan-rekan seperjuangan khususnya FFXIII yang selalu mensupport.
- ❖ Kepada Rizkia Sabatini yang telah membantu saya dalam memperbaiki skripsi saya
- ❖ Rekan – rekan seperjuangan yang khusus fakultas teknik, jurusan teknik elektro 2017.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayat-Nya kepada penulis, sehingga atas rahmatnya penulisan skripsi bisa terselesaikan dengan baik, Shalawat serta salam di curahkan terhadap Nabi Agung Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan pengikut-Nya.

Skripsi yang berjudul **“MODELLING PEMBEBANAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AKUMULATOR 100 Ah LOOP TERTUTUP DENGAN KAPASITAS DAYA MAKSIMUM 600 WATT”** Penyusunan skripsi ini diselesaikan untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar S-1 atau Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik.

Dalam penyusunan penulis bisa menyelesaikan skripsi ini, serta memperoleh bimbingan, pengarahan, nasehat dari banyak pihak yang tiada ternilai harganya. Sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT
2. Bapak Dr.Ir.Cekmas Cekdin.M.T, sebagai Dosen Pembimbing I
3. Ibu Rika Noverianty,S.T.,M.T, sebagai Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam mendukung penyelesaian skripsi yakni:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.,IPM sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T.,M.Eng, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, S.T.,M.Cs, sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Semua Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Orangtuaku yang selalu memberi dukungan dan doa terbaik.
7. Teman-teman angkatan 2017

Terima kasih atas dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, mudah-mudahan perbuatan baik yang sudah diberikan kepada penulis semoga perbuatan baik kalian di balas oleh allah SWT. Meskipun sudah berupaya semaksimal mungkin, penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih kurang dari kata sempurna semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak,Aamiin allahuma aamiin

Palembang, 19 Agustus 2021

Penulis

Jodi Setiawan

## ABSTRAK

Energi Listrik adalah kebutuhan vital dalam pembentukan ekonomi dan pembangunan social, sehingga diperlukan suatu energi terbarukan salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga akumulator dengan daya 100Ah menggunakan sistem *Loop* tertutup dengan kapasitas daya maksimum 600 Watt. Dimana aplikasi yang digunakan adalah pemograman MATLAB dan model matematik berupa Regresi linear dengan dua peubah serta Koefisien korelasi dengan  $R^2$ , tujuan penelitian ini antara lain untuk mendapatkan model-model matematik ketika sistem dibebani serta mengetahui batas mana agar sistem bekerja secara kontinu ketika sistem dibebani, dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan model matematis  $\hat{y}_i = 12,3928 - 0,0027 x_1 + 0,0302 x_2$  maka didapatkan  $x_1 = 455$  (variabel beban, Watt) dan  $x_2 = 18,69$  (variabel arus, Ampere), maka tegangan  $\hat{y}_i = 11,724$  Volt.

**Kata kunci :** *Modelling, Loop* Tertutup, Pembebanan, MATLAB

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
 <b>BAB 1</b>	
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
 <b>BAB 2</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator 100Ah <i>Loop</i> Tertutup dengan Kapasitas Daya Maksimum 600 Watt.. .....	4
2.2. MATLAB.....	8
2.3 Regresi Linier Dengan Dua Peubah.....	10
2.3.1 Koefisien Koleransi Dengan $R^2$ .....	11
2.3.2 Tabel Analisis Variansi.....	14
 <b>BAB 3</b>	
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2. Tahapan Penelitian .....	17
3.3. Studi Literatur .....	18
3.4 Eksperimental Set Up .....	18
3.4.1. Pengujian Kondisi .....	18



3.4.2. Pengukuran tegangan dan Arus keluaran.....	18
3.4.3. Perakitan Rangkain Penyearah.....	18
3.4.4. Perakitan Rangkaian Inverter.....	18
3.4.5. Perakitan Peningkatan Arus .....	19
3.4.6. Penentuan Jenis Akumulator.....	19
3.4.7. Perakitan Rangkaian Beban .....	19
3.4.8. Perancangan MATLAB.....	20
<b>BAB 4</b>	
<b>DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISA.....</b>	<b>21</b>
4.1. Data .....	21
4.2. Perhitungan .....	21
4.3. Perhitungan MATLAB .....	24
4.4 Analisis.....	25
<b>BAB 5</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator 100 ah Loop Tertutup Dengan Kapasitas Daya Maksimum 600 .....	4
Gambar 2.2 Konstruksi Akumulator .....	5
Gambar 2.3 Inverter 750 Watt .....	6
Gambar 2.4 (a) Rangkaian Penyearah Gelombang penuh (b) Gelombang Penuh .....	7
Gambar 2.5 Lampu.....	8
Gambar 2.6 Memudahkan Pemahaman Mencari Koefisien Korelasi $R^2$ .....	10
Gambar 2.7 (a) $R^2$ Terkecil dan (b) $R^2$ Terbesar.....	12
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian .....	16
Gambar 3.2 Akumulator Luminous .....	18
Gambar 3.3 Rangkaian Beban Lampu.....	18
Gambar 3.4 Script File Matlab.....	19
Gambar 4.1 Penulisan variable pada MATLAB .....	23
Gambar 4.2 Output hasil perkalian matriks dengan matriks transpose.....	23
Gambar 4.3 Outputan mencari nilai regresi .....	24

## DAFTAR TABEL

Table 2.1. Analisis variansi regresi sederhana .....	15
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran tegangan keluar dan arus di akumulator pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator 100 Ah <i>Loop</i> Tertutup Dengan Kapasitas Daya Maksimum 600 Watt.....	19
Tabel 4.2. Harga $y_i$ dari Tabel 4.1 harga $y^i$ dan kelengkapan yang lain.....	21
Tabel 4.3. Analisis Variansi.....	22

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik adalah kebutuhan vital dalam pembentukan ekonomi dan pembangunan social, hampir semua aktivitas sehari-hari dan industrial menggunakan energi listrik, namun tidak seluruh daerah dapat mendapatkan energi listrik karena keterbatasan jangkauan sumber energi listrik oleh PLN. Energi listrik yang banyak digunakan pada saat ini, sebagian besar merupakan bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi, batubara yang tidak bisa diperbarui. Penggunaan bahan bakar fosil memberikan efek negatif seperti pencemaran udara dan pemanasan global. Pemerintah Indonesia telah memprioritaskan peningkatan serta pemanfaatan potensi energi alternatif, terutama energi baru dan terbarukan, untuk meningkatkan cadangan serta menjamin ketersediaan listrik, terutama di daerah pedesaan, terpencil, dan perbatasan. (Salehi & Shayesteh, 2017)

Penggunaan energi listrik membuat Indonesia masih bergantung menggunakan bahan bakar fosil sehingga pemerintah Indonesia mesti cepat menanggapi dalam mencari penyelesaian dari persoalan tersebut dan menggantikannya dengan sumber daya lainnya. Indonesia adalah negara beriklim tropis, wilayah yang luas dan memiliki banyak pulau sehingga potensi sumber daya alam berupa matahari, air dan angin merupakan alternatif suatu energi yang dapat dimanfaatkan dengan maksimal oleh pemerintah. Masyarakat modern masih banyak menggunakan listrik dari bahan bakar fosil, tidak hanya sebagai pencahayaan, jaringan dan mendorong pembangunan ekonomi lainnya. Penggunaan beban listrik yang besar dapat mengakibatkan pemadaman bergilir, gangguan sinyal dan perekonomian berhenti. (Bachtiar & Hayatul, 2018)

Pemerintah harus tanggap untuk mencari energi alternatif pengganti yang memiliki potensi besar, sumber energi potensial dengan inovasi baru yakni penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga akumulator. Pemanfaatan sistem

pembangkit listrik tenaga akumulator patut dipertimbangkan, karena penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga akumulator sebagai sumber energi akan dapat digunakan secara maksimal khususnya untuk memenuhi keperluan energi pada tempat tertentu, seperti penggunaan pada tempat yang terpencil dan lain-lain.

Adapun pemakaian akumulator, inverter, rangkaian penyearah dan rangkaian peningkatan arus pada pembangkit listrik tenaga akumulator :

Akumulator yaitu suatu alat yang bisa menyimpan energi listrik, dimana akumulator digunakan sebagai Sumber pembangkit listrik dalam bentuk energi listrik arus searah (DC). Power inverter untuk mengonversi arus searah (DC) ke arus bolak balik (AC) pada akumulator, rangkaian peningkatan arus suatu alat rangkaian adaptor dengan power supply yang memiliki daya rendah. Rangkaian penyearah ialah rangkaian yang berperan dalam menyearahkan gelombang arus listrik, arus listrik yang awalnya merupakan arus bolak-balik (AC) jika dilalui rangkaian penyearah akan dikonversi sebagai arus searah (DC). Sistem pembangkit listrik tenaga akumulator tersebut dikatakan sirkulasi hybrid dikarenakan ada proses pengisian ulang terhadap proses pengisian muatan akumulator.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan khusus penelitian ini ialah :

1. Untuk mendapatkan model-model matematik ketika sistem dibebani
2. Untuk mengetahui sebatas mana agar sistem bekerja secara kontinu ketika dibebani maksimum

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dibatasi pada perhitungan untuk mencari model matematik ketika sistem dibebani

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam skripsi ini ialah :

**BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator 100 Ah *Loop* Tertutup Dengan Kapasitas Daya Maksimum 600 Watt dan Regresi Linier Dengan Dua Peubah,

**BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menerangkan jadwal kegiatan,tahapan penelitian, studi literature dan eksperimental *set up*.

**BAB 4 DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini menerangkan data pengukuran, perhitungan, dan analisa.

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas kesimpulan dan saran.

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, H. (2012). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan*.
- Anjani, N. (2014, juni 1). *Akumulator*. Retrieved 7 2021, 29, from [http://Nasfrah Ajnai's Blogspot.co.id](http://NasfrahAjnai's Blogspot.co.id).
- Bachtiar, A., & Hayatul, w. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, vol 7 no 1.
- Cahyono, B. (2013). Penggunaan Software Matrix Laboratory MATLAB dalam Dalam Pembelajaran Aljabar Linier. *Jurnal Phenomenon*, 45-60.
- foulsham, w., & limited, c. (1996). Data dan Persamaan Transistor. In a. pratisti, *edisi kelima*. Jakarta: Elex media Komputindo.
- Fu'ad, M. F., Arifin, A., & Nuh, M. (2015). Perbaikan Sistem Kendali Robot Tangan EH1 Milano Menggunakan Sistem Kendali Loop. *Jurusan Teknik Elektro*, 59-64.
- Jimmy, C. (2002). Theory and Problems of Electronic Devices and Circuits. *2nd Edition Schaum's Oulines Series*.
- Salehi, m., & Shayesteh, m. (2017). The accumulator effects on in-vessel severe accident progression of a SBLOCA without safety. *Annals of Nuclear Energy*, 1-16.
- Sambiring, R. (2003). *Analisi Regresi Edisi kedua*. Bandung: ITB.
- Saodah, s., & utami, S. (2019). Perancangan Sistem Grid Tie Inverter pada pembangkit listrik tenaga surya. *ELKOMIKA*, 339-350.
- Walpole, R. E., & Myres, R. H. (1995). *Ilmu peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuan*. Bandung: ITB.