

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF DENGAN  
BANTUAN *PULLY* DAN *BELT* MOTOR DC SEBAGAI PENGGERAK  
ALTERNATOR**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang

**Disusun Oleh:**

**M. NUR HABIB NAJUTA**

**132015067**

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

**2019**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF DENGAN  
BANTUAN *PULLY* DAN *BELT* MOTOR DC SEBAGAI PENGGERAK  
ALTERNATOR



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

M. NUR HABIB NAJAUTA

132015067

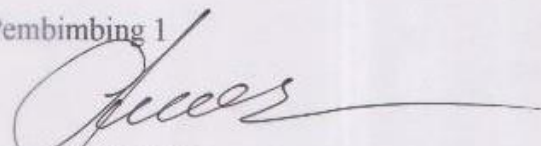
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

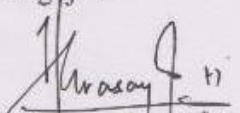
15 Februari 2019

**Susunan Dewan Penguji**


Pembimbing 1

  
Sofiah, S.T.,M.T  
NIDN: 0209047302

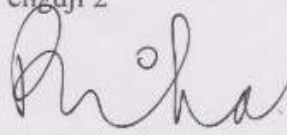
Penguji 1

  
Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng  
NIDN: 0230066901

Pembimbing 2

  
Ir. Abdul Majid, M.T  
NIDN: 0231126301

Penguji 2

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

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T  
NIDN: 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesrjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 18 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



M. Nur Habib Najauta

## **MOTTO**

*“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”  
(Surat Al-insyirah ayat 6)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”  
(Q.S Al Baqarah 286)*

*“Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah”  
(Q.S Huud 88)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF DENGAN BANTUAN *PULLY* DAN *BELT* MOTOR DC SEBAGAI PENGGERAK ALTERNATOR** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Sofiah, ST., MT selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir.Abdul Majid, MT selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, bapak ibu saya Alif Sutomo dan Peni Utami yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Abid Djazuli, S.E, M,Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, ST,.M.Eng, Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluarga dan adikku yang telah memberikan dukungan baik moril serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015 Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari ALLAH SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Aamiin.

Palembang, 12 Februari 2019

Penulis

M. Nur Habib Najauta

## **ABSTRAK**

Listrik merupakan sumber energi yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan peralatan listrik rumah tangga yang diperlukan dalam waktu 24 jam mensuplay aliran listrik secara kontinyu. Tegangan sumber listrik kebanyakan dipasok dari sumber listrik negara yang bertegangan 220 Vac. Ketika aliran listrik padam maka peralatan listrik pun tidak dapat di fungsikan sebagai mestinya, oleh sebab itu harus ada sumber listrik alternatif sebagai sumber listrik penggantinya, yaitu rancang bangun pembangkit listrik alternatif dari sistem penggerak awal motor dc dengan transfer gerak mekanik menggunakan pully dan van belt sebagai penggerak alternator dc. Arus searah yang dibangkitkan oleh akumulator bertegangan 12 Vdc dengan muatan arus 10 AH, sehingga dapat dimanfaatkan untuk menghidupkan inverter sebagai alat pengubah tegangan sumber listrik searah menjadi sumber listrik arus bolak – balik dengan tegangan 220 V untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga ketika suplay dari PLN mengalami pemadaman. Sehingga pekerjaan sehari – hari kita dapat berjalan dengan lancar tanpa ada kendala aliran listrik yang ada.

Kata Kunci : Akumulator, Motor DC, Pully Van Belt, Alternator.

## ***ABSTRACT***

Electricity is a source of energy that is widely used for the needs of household electrical appliances that are needed within 24 hours of continuously supplying electricity. The mains voltage is mostly supplied by a 220 Vac power source. When the electricity goes out, electrical equipment cannot be used as it should, therefore there must be an alternative power source as a replacement power source, namely the design of alternative power plants from the dc motor initial drive system by transferring mechanical motion using pulley and van belt as dc alternator drive. Direct current generated by an accumulator with a voltage of 12 Vdc with a current load of 10 AH, so that it can be used to turn on an inverter as a power source voltage converter into an alternating current power source with a voltage of 220 V to turn on household electrical appliances when supplies from PLN experience blackout. So that our daily work can run smoothly without any existing electricity constraints.

Keywords: Accumulator, DC Motor, Pulley Van Belt, Alternator.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>1</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>13</b>
1.1 Latar Belakang .....	13
1.2 Tujuan Penelitian.....	14
1.3 Batasan Masalah.....	14
1.4 Sistematika Penulisan.....	14
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>16</b>
2.1 Pembangkit Listrik Alternatif.....	16
2.2 Motor DC .....	16
2.3 <i>V-Belt dan Pulley</i> .....	19
2.4 Alternator .....	24
2.5 Akumulator (Aki).....	28
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	35
3.2 Diagram Blok Alir.....	35

3.3	Diagram Blok Rangkaian Alat Pembangkit Listrik.....	37
3.4	Prinsip Kerja Alat.....	37
3.5	Skema Diagram Pembangkit Energi Alternatif Listrik .....	38
3.6	Alat dan Bahan .....	39
3.7	Proses Perakitan Kerangka Alat Pembangkit Listrik .....	41
3.8	Proses Penyambungan Komponen Alat Pembangkit .....	41
3.9	Proses Pengujian dan Pengukuran Alat.....	42
<b>BAB 4 DATA DAN ANGKA PERHITUNGAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Data Motor DC.....	43
4.2	Data Alternator .....	43
4.3	Data <i>Pully Van Belt</i> .....	44
4.4	Data Hasil Pengukuran Motor DC .....	44
4.5	Data Pengukuran Alternator.....	45
4.6	Analisa Perhitungan Motor DC.....	45
4.7	Analisa Perhitungan Alternator .....	46
4.8	Analisa Perhitungan Pengukuran Motor DC.....	46
4.9	Analisis Perhitungan Pengukuran Alternator .....	47
4.10	Perhitungan <i>Effisiensi</i> Motor DC .....	47
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>lii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>liv</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Stator (a), Rotor (b), Komutator (c) Sikat (d) Pada Motor DC.....	18
Gambar 2.2 Daya Keluaran .....	19
Gambar 2.3 Test-bed yang digunakan.....	22
Gambar 2.4 Penampang Flywheel.....	23
Gambar 2.5 Alternator.....	25
Gambar 2.6 rotor alternator .....	26
Gambar 2.7 Dioda (Rectifier) Alternator .....	26
Gambar 2.8 Semi conductor regulator.....	27
Gambar 2.9 Hubungan komponen komponen sistem pengisian dengan alternator dan semi konduktor regulator.....	28
Gambar 2.10 Konstruksi aki.....	29
Gambar 2.11 Aki basah .....	31
Gambar 2.12 Ilustrasi baterai dalam keadaan terisi penuh.....	33
Gambar 2.13 Ilustrasi baterai dalam keadaan tak terisi.....	34
Gambar 3.1 Diagram Blok Alir Pembangkit Listrik .....	36
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Alat Pembangkit Listrik.....	37
Gambar 3.3 Skema Diagram Pembangkit Energi Alternatif Listrik.....	38
Gambar 4.1 Grafik Perhitungan <i>Effisiensi</i> Motor DC .....	48
Gambar 4.2 Grafik Analisa Perhitungan <i>Effisiensi</i> Alternator .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Kerja .....	39
Tabel 3.2 Bahan Kerja Kerangka .....	40
Tabel 3.3 Bahan Pembangkit Listrik .....	40
Tabel 4.2 Data Alternator .....	43
Tabel 4.3 Data Pully Van Belt.....	44
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Motor DC .....	45
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Alternator.....	45

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Aktivitas kehidupan manusia dalam menggunakan sumber energi listrik setiap tahunnya akan mengalami peningkatan, dikarenakan energi listrik menjadi bagian yang sangat penting bagi perkembangan kehidupan manusia diberbagai bidang diantaranya dari segi ekonomi, teknologi, sosial dan budaya manusia.

Berkurangnya pasokan listrik atau seringnya terjadi pemadaman bergilir dapat mengakibatkan terganggunya rutinitas perekonomian masyarakat. Oleh karena itu, rehabilitas dari pengembangan pasokan energi listrik sangatlah penting mengingat semakin berkembangnya strategi prakiraan kebutuhan energi listrik menjadi hal yang sangat dibutuhkan.

Disamping pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah menjadi salah satu sebagai faktor yang mempengaruhi meningkatnya konsumsi energi listrik disuatu daerah tersebut. Oleh karena itu, sebagai generasi penerus kita tidak boleh terpaku dengan sumber listrik dari PLN saja, dan kita harus punya ide kreatif dan inovatif yang mampu mengembangkan kreatifitas sedini mungkin untuk memperbaharui energi yang terbebas dari sumber BBM.

Oleh karena itulah perlu adanya sumber pembangkit listrik alternatif. Sebagai pengganti suplai dari PLN untuk peralatan listrik agar tetap menyala dan bekerja secara kontinu tanpa ada gangguan ketika PLN listrik padam. Sehingga pekerjaan sehari-hari tidak terhambat dan lancar.

Dengan uraian penjelasan diatas penulis mempunyai ide kreatif sebagai pengajuan untuk tugas akhir mendapatkan gelar sarjana teknik elektro dengan mengusung judul yaitu Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Alternatif dengan bantuan *pully* dan *belt*, serta Motor DC sebagai Penggerak sumber energi alternatif.

Mudah-mudahan perancangan alat pembangkit listrik tersebut bermanfaat bagi masyarakat di kemudian hari.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang alat pembangkit listrik alternatif menggunakan bantuan *pully* dan *belt* motor arus searah (dc) dan alternator sebagai sumber arus listrik pengisian ke akumulator sebagai penyimpanan muatan listrik, kemudian tegangannya akan dirubah dan dinaikkan oleh inverter, sebagai sumber aliran listrik untuk beban peralatan listrik rumah tangga.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah membahas masalah mengenai rancang bangun pembangkit listrik tersebut, masalahnya dibatasi hanya membahas yaitu mengenai:

1. Penggunaan motor dc sebagai penggerak awal pada pembangkit alternatif.
2. Menghitung kecepatan Motor DC berdasarkan daya pada masing - masing beban.
3. Menghitung kecepatan alternator berdasarkan daya masing – masing beban.
4. Menghitung efisiensi daya pada beban maximum.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Uraian dari isi proposal pada drafterdiri dari beberapa bab yang isinya dapat diuraikan sebagai berikut yaitu:

### BAB 1: PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, tujuan perancangan alat, batasan masalah, dan sistematika penulisaan.

## BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori dasar pembangkit listrik free energi, Motor DC, V-belt dan *Pully*, Alternator, dan Akumulator.

## BAB 3 : METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang prosedur penelitian, tempat dan waktu, jadwal kegiatan, diagram fishbone, diagram rangkaian, alat dan bahan.

## BAB 4 : DATA DAN ANGKA PERHITUNGAN

Menjelaskan tentang data motor dc, data alternator, data pengaturan kecepatan alternator, analisa kecepatan alternator, analisa perhitungan alternator.

## BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. A., & Asnawi, R. (2017). Sepeda Statis Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif Dengan Pemanfaatan Alternator Bekas. *Jurnal Edukasi Elektro*, 119 -128.
- Artady, H. (2009). Study Eksperimental Pengaruh Cacat Belt Dan Pulley Terhadap Profil Sinyal Getaran Dan Distribusi Temperature Dari System V-BELT. *Thesis S-2 Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.*
- Basri, H., Rasma, Ramadhan, A. I., & Diniardi, E. (2017). Analisa Kerusakan Alternator Semi Konduktor Regulator Pada Charging System Pada Unit DUMP TRUCK 465-5. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1-5.
- BUYUNG, S. (2018). Analisis Perbandingan Daya dan Torsi Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik (APRE). *Jurnal Voering*, 1 - 4 .
- Faizin, K. N. (2016). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan Proses Pengisian Baterai 12 Volt. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering*, 53 - 58.
- Harris, C. M., & Piersol, A. G. (2002). *HARRIS'S Shock Vibration Handbook, 6TH EDITION*,. New York: MCGRAW-HILL.
- Heryanto. (2005). Study Eksperimental Repon Getaran Dari V-BELT Akibat Parallel Misalignment. *Tugas Akhir S-1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya,.*
- Higgins, L. R., Mobley, K. R., & Smih, R. (1999). *Maintenance Engineering Hanbook*. NewYork: Mcgraw-Hill.
- Latif, M., Nazir, R., & Reza, H. (2013). Analisa Proses Charging Akumulator Pada Prototipe Turbin Angin Sumbu Horizontal Dipantai Purus Padang. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 1 - 8.



- Lubis, S. (2018). Analisa Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro*, 44 - 47.
- Maghfurah, F., Windarta, & Munandar, A. (2018). Analisa Unjuk Kerja Akumulator Dan Biaya Pada Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah. *JURNAL MESIN TEKNOLOGI*, 54 - 59.
- Mardika, N. (2008). Analisa Karakteristik Putaran Torsi Motor Arus Searah Penguatan Shunt Berkutub Bantu. 30-33, 29-38, 27-28, 15, 29, 18-23.
- Moon, J., & Wickert, J. (1997). "NON-LINEAR VIBRATION OF POWER TRANSMISSION BELTS, J. SOUND AND VIBRATION, vol. 200, pp 419-43.
- Putra, R. A., Wigraha, A., & Dantes, R. (2017). Pengembangan Alternator Ganesha Electric Vehicles 1.0 Generasi I. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*, 7.
- Razali, & Stephan. (2017). Rancang Bangun Mesin Pembangkit Listrik Tanpa BBM Berkapasitas 3000 WATT Dengan memanfaatkan Putaran Flywheel. *Jurusan Politeknik Negeri Bengkalis Riau*, 1-4.
- Saputra, A. H., & Wonoyudo, B. D. (2012). Pola Vibrasi Dari Transmisi V-BELT Dibawah Pengaruh Paralel Misalignment. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 1-4.
- Saputra, E. (2013). Analisis Efisiensi Motor DC Seri Akibat Pergeseran Sikat. vol.2 no.3.
- Yusk, M. N., Hadi, W., & Saleh, A. ( 2017). Rancang Bangun Jangkar Motor DC (The Rotor of DC Motor Design). *BERKALA SAINSTEK*, 98-103 .
- Zumain, M. A. (2009). Prototipe Mobil Listrik Dengan Menggunakan Motor DC 0.37 HP. 11-14.