



**RANCANG BANGUN GENERATOR *PORTABLE*
MENGUNAKAN MOTOR *STEPPER* UNTUK KEADAAN
DARURAT**

SKRIPSI

SYAMSUL AZIS

2010314029

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2025**



**RANCANG BANGUN GENERATOR *PORTABLE*
MENGUNAKAN MOTOR *STEPPER* UNTUK KEADAAN
DARURAT**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

SYAMSUL AZIS

2010314029

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Syamsul Azis

NIM : 2010314029

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Generator *Portable* Menggunakan Motor *Stepper*
Untuk Keadaan Darurat

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T., CEC.

Penguji Utama

Ni Putu Devira Ayu Martini, S.Tr.T.,
M.Tr.T.

Penguji Lembaga

Luh Krisnawati, S.T., M.T.
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.

Plt. Dekan Fakultas Teknik

Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T.,
CEC.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Januari 2025

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN GENERATOR *PORTABLE* MENGGUNAKAN
MOTOR *STEPPER* UNTUK KEADAAN DARURAT**

**Syamsul Azis
NIM 2010314029**

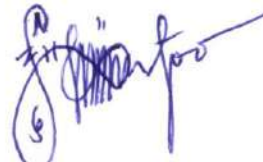
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

Pembimbing II



Ferdyanto, S.T., M.T.

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik**



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, semua sumber yang telah dikutip maupun dirujuk telah dinyatakan dengan benar.

Nama : Syamsul Azis

NIM : 2010314029

Program Studi : Teknik Elektro

Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 21 Januari 2025

Penulis,



(Syamsul Azis)

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syamsul Azis

NIM : 2010314029

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN GENERATOR *PORTABLE* MENGGUNAKAN
MOTOR *STEPPER* UNTUK KEADAAN DARURAT**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/diformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Januari 2025

Yang menyatakan,



(Syamsul Azis)

RANCANG BANGUN GENERATOR *PORTABLE* MENGGUNAKAN MOTOR *STEPPER* UNTUK KEADAAN DARURAT

Syamsul Azis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun generator *portable* menggunakan motor *stepper* sebagai sumber energi listrik. Generator yang dikembangkan mampu menghasilkan daya yang cukup untuk kebutuhan perangkat elektronik kecil dengan menggunakan konversi mekanik dari putaran motor menjadi energi listrik. Berdasarkan pengujian, generator ini mampu menyuplai perangkat elektronik seperti *Stepdown* USB DC, *High Power* LED, dan *Coil* Pemanas dengan daya dan energi yang bervariasi, antara lain 19,826 W dan 19,826 Wh selama 1 jam untuk *Stepdown* USB DC, 9,897 W dan 9,897 Wh selama 1 jam untuk *High Power* LED, serta 0,0831 W dan 0,0831 Wh untuk *Coil* Pemanas. Selain itu, generator ini juga dapat menyalakan beberapa beban sekaligus, seperti *Stepdown* USB DC dan *High Power* LED dengan daya 31,913 Wh selama 1 jam 39 menit, *Stepdown* USB DC dan *Coil* Pemanas dengan daya 19,911 Wh selama 2 jam 39 menit, serta semua beban sekaligus dengan daya 32,064 Wh selama 1 jam 39 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa generator *portable* ini dapat diandalkan untuk menyuplai daya pada perangkat elektronik kecil dan memiliki portabilitas yang tinggi.

Kata Kunci: Rancang bangun, Generator portable, Motor stepper, Konversi mekanik.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PORTABLE GENERATOR USING A STEPPER MOTOR FOR EMERGENCIES

Syamsul Azis

ABSTRACT

This study aims to design and build a portable generator using a stepper motor as a power source. The developed generator is capable of producing sufficient power for small electronic devices by converting mechanical energy from the motor's rotation into electrical energy. Based on testing, the generator is able to supply power to devices such as Stepdown USB DC, High Power LED, and Coil Heater with varying power and energy outputs, including 19.826 W and 19.826 Wh for 1 hour for Stepdown USB DC, 9.897 W and 9.897 Wh for 1 hour for High Power LED, and 0.0831 W and 0.0831 Wh for the Coil Heater. Additionally, the generator can simultaneously power multiple loads, such as Stepdown USB DC and High Power LED with 31.913 Wh for 1 hour 39 minutes, Stepdown USB DC and Coil Heater with 19.911 Wh for 2 hours 39 minutes, as well as all loads simultaneously with 32.064 Wh for 1 hour 39 minutes. The results show that this portable generator is reliable for powering small electronic devices and offers high portability.

Keywords: *Design and development, portable generator, stepper motor, mechanical conversion*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun tugas akhir ini dengan lancar dan tanpa kendala yang berarti. Judul yang penulis pilih dalam penelitian ini adalah “**Rancang Bangun Generator Portable menggunakan Motor Stepper untuk Keadaan Darurat**”. Penulis menyadari kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini tidak mungkin tanpa bantuan, dorongan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga, khususnya orang tua penulis yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan moral dan doa restu kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Luh Krisnawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan serta membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ferdyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukkan yang sangat bermanfaat.
5. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro, khususnya Rizky Kamila Sari yang telah banyak membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan..

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, Januari 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Generator.....	5
2.2 <i>Charger Portable</i>	5
2.3 Sumber Pengisian Baterai	6
2.4 Penyearah Gelombang Penuh	7
2.5 <i>Buck-Boost DC to DC Converter</i>	7
2.6 Penyimpanan Daya Listrik.....	8
2.7 Indikator Tegangan, Arus, <i>RPM</i>	9
2.8 <i>High Power LED</i>	11
2.9 <i>Stepdown USB DC</i>	11
2.10 <i>Induction Heating</i>	12
2.11 Metode Blackbox	12
2.12 Penelitian Terkait.....	12

BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Kerangka Berpikir.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.3 Cara Kerja Alat.....	21
3.4 Instrumen Penelitian.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Pembuatan Alat.....	26
4.2 Pengujian Fungsionalitas	27
4.3 Hasil Pengambilan Data.....	40
4.4 Hasil Perhitungan.....	46
4.5 Analisis.....	47
BAB 5 KESIMPULAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Komponen Generator AC dan Generator DC	5
Gambar 2.2	Motor <i>Stepper</i>	6
Gambar 2.3	Multi-Cell <i>Charger</i> Lithium Battery	6
Gambar 2.4	Penyearah Gelombang Penuh	7
Gambar 2.5	<i>Buck-Boost DC to DC Converter</i>	7
Gambar 2.6	Baterai	8
Gambar 2.7	<i>Battery Management System</i>	9
Gambar 2.8	Arduino Nano	9
Gambar 2.9	Sensor <i>InfraRed</i>	10
Gambar 2.10	Modul <i>LCD Display OLED</i>	10
Gambar 2.11	<i>VoltAmpere</i> Meter Digital	11
Gambar 2.12	<i>High Power LED</i>	11
Gambar 2.13	<i>Stepdown USB DC</i>	11
Gambar 2.14	<i>Induction Heating</i>	12
Gambar 3.1	Kerangka Berpikir	16
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem	17
Gambar 3.3	Skema Rangkaian Alat	18
Gambar 3.4	Blok Diagram Cara Kerja	22
Gambar 4.1	<i>Hasil</i> Pembuatan Alat dari: (a) Sisi Depan, (b) Sisi Atas, (c) Samping Kanan, dan (d) Samping Kiri	26
Gambar 4.2	<i>Perbandingan</i> antara Nilai Tegangan pada: (a) <i>Power Supply</i> , (b) Osiloskop, dengan Multimeter	29
Gambar 4.3	Pengujian Modul LTC3780	30
Gambar 4.4	Pengujian Modul <i>Multi-Cell Charger Lithium</i> : (a) Kondisi <i>Charging</i> , (b) Kondisi Baterai Penuh	32
Gambar 4.5	Pengujian Arduino Nano	33
Gambar 4.6	Pengujian Arduino Nano V3: (a) Tampilan pada Serial Monitor, (b) Hasil Pengukuran pada Multimeter	34
Gambar 4.7	Proses Membandingkan RPM Meter dengan Nilai <i>Tachometer</i>	35

Gambar 4.8 Proses Membandingkan Nilai pada Multimeter dengan Nilai VoltAmpere.....	35
Gambar 4.9 Pengujian Beban <i>Stepdown</i> USB DC	37
Gambar 4.10 Pengujian Beban <i>High Power</i> LED	38
Gambar 4.11 Pengujian beban <i>Coil</i> Pemanas	39
Gambar 4.12 Grafik Kenaikan Daya berdasarkan jumlah nilai RPM	48
Gambar 4.13 Grafik Pengujian <i>Stepdown</i> USB DC	49
Gambar 4.14 Grafik Daya dan Energi beban <i>Stepdown</i> USB DC dan HPL	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terkait	13
Tabel 3.1	Daftar Komponen	24
Tabel 4.1	Pengujian Perangkat Penyearah.....	27
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Perangkat Penyearah.....	28
Tabel 4.3	Pengujian LTC3780	29
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian LTC 3780	30
Tabel 4.5	Pengujian Modul <i>Multi-Cell Charger Lithium Battery</i>	31
Tabel 4.6	Hasil Pengujian <i>Multi-Cell Charger Lithium Battery</i>	31
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Arduino Nano V3	33
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Pembacaan Kapasitas Baterai.....	34
Tabel 4.9	Hasil Pengujian RPM Meter	35
Tabel 4.10	Hasil Pengujian <i>VoltAmpere</i> Meter	36
Tabel 4.11	Pengujian Beban <i>Stepdown</i> USB DC	37
Tabel 4.12	Pengujian Beban <i>High Power LED</i>	38
Tabel 4.13	Pengujian Beban <i>Coil</i> Pemanas	39
Tabel 4.14	Data Nilai Daya <i>Input</i> dari Motor <i>Stepper</i>	40
Tabel 4.15	Data Besar Daya Beban <i>Stepdown</i> USB DC	41
Tabel 4.16	Data Besar Daya Beban <i>High Power LED</i>	42
Tabel 4.17	Data Besar Daya Beban <i>Coil</i> Pemanas	43
Tabel 4.18	Pengujian Penyalaan Beban <i>Stepdown</i> USB DC & HPL	43
Tabel 4.19	Pengujian Penyalaan Beban <i>Stepdown</i> USB DC & <i>Coil</i> Pemanas.....	44
Tabel 4.20	Pengujian Penyalaan Beban <i>High Power LED</i> & <i>Coil</i> Pemanas	45
Tabel 4.21	Pengujian Penyalaan Semua Beban.....	46
Tabel 4.22	Lama waktu pengecasan baterai dari kosong hingga kondisi penuh..	47
Tabel 4.23	Tabel Analisis Energi Penyalaan Beban <i>Stepdown</i> USB dan <i>Coil</i> Pemanas.....	51
Tabel 4.24	Tabel Analisis Energi Penyalaan Beban HPL dan <i>Coil</i> Pemanas	52
Tabel 4.25	Tabel Analisis Energi Penyalaan Semua Beban.....	53
Tabel 4.26	Waktu Pengosongan Baterai hingga 30%	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Codingan program pada board Arduino

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 3. Lembar Konsultasi Pembimbing 2

Lampiran 4. Surat Pernyataan Bebas Plagiarism