



**RANCANG BANGUN *CHARGER* BATERAI
MENGUNAKAN *BOOST CONVERTER* MEMAKAI
METODE PID DENGAN BEBAN LAMPU**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

WIYANTO

172220023

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 28 Agustus 2021

Mahasiswa,



Wiyanto

172220023.

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Wiyanto
NIM : 17222023
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Charger Baterai Menggunakan
Boost Converter Memakai Metode PID Dengan
Beban Lampu

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Sinka Wilyanti, S.T., MT
Pembimbing 2 : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., MSc Eng



Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 28 Agustus 2021

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Wiyanto
NIM : 17222023
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Charger Baterai Menggunakan
Boost Converter Memakai Metode PID Dengan
Beban Lampu

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Mauludi Manfaluthy, ST., M.T
Penguji 2 : Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc. Eng
Penguji 3 : Devan Junesco V, S.ST., M.Sc. Eng



Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 28 Agustus 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Sinka Wilyanti, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc. Eng . selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 28 Agustus 2021

Penulis



Wiyanto

172220023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wiyanto
NIM : 17222023
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Charger Baterai Menggunakan Boost Converter Memakai Metode PID Dengan Beban Lampu

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN *CHARGER* BATERAI MENGGUNAKAN *BOOST CONVERTER* MEMAKAI METODE PID DENGAN BEBAN LAMPU

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, 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.

Depok, 28 agustus 2021

Yang menyatakan



Wiyanto
172220023

ABSTRAK

Pentingnya manfaat akan energi listrik bagi masyarakat Indonesia untuk kehidupan sehari-hari tidak dapat sepenuhnya disuplai oleh PLN. PLN hanya dapat mensuplai 66% sedangkan pemakaian untuk rumah tangga semakin naik, sehingga banyak rumah tangga di desa yang belum dapat menikmati energi listrik. Maka perlu adanya pengembangan energi alternatif sebagai tambahan pasokan energi listrik rumah tangga. Salah satu energi alternatif dapat dihasilkan dari kerja mekanik. Sepeda statis dan elektro mekanik merupakan alat bantu yang dapat digunakan dalam menghasilkan energi listrik. Setiap ayunan sepeda statis dan elektro mekanik mampu menghasilkan suatu energi kinetik yang dapat diubah menjadi energi listrik, yaitu dengan cara menghubungkan sepeda statis menggunakan pully dan sabuk yang sudah ada ke alternator untuk menghasilkan tegangan volt DC.

Penelitian ini bertujuan merancang sumber energi dinamo elektro magnet untuk menghasilkan energi listrik dengan cara mengayuh. Sepeda sebagai penggerak untuk mengetahui besar arus dan tegangan yang dihasilkan pada sumber energi. Diconverter digunakan untuk charging baterai/Accu kemudian digunakan untuk beban.

Analisis sistem pembangkit energi listrik pada dinamo elektro magnetik bertujuan menentukan tegangan input sesuai dengan simulasi yaitu 5 V dan dikonverter menggunakan *boost converter* untuk mendapatkan parameter output tegangan yang optimal sesuai metode PID dengan setpoint 14,4V agar waktu pengisian battery cepat penuh dan stabil.

Kata kunci: Sistem Pembangkit Energi Listrik, Elektro Magnet, Energi Alternatif, Metode PID

ABSTRACT

The importance of the benefits of electrical energy for the Indonesian people for daily life cannot be fully supplied by PLN. PLN can only supply 66% while household use is increasing, so many households in the village are not yet able to enjoy electrical energy. So it is necessary to develop alternative energy as an additional household electrical energy supply. One alternative energy can be generated from mechanical work. Static and electro-mechanical bicycles are tools that can be used to generate electrical energy. Each static bicycle swing and mechanical electro is capable of producing a kinetic energy that can be converted into electrical energy, namely by connecting a static bicycle using an existing pulley and belt to the alternator to generate DC volts.

This study aims to design an electro-magnetic dynamo energy source to produce electrical energy by pedaling, a bicycle as a driving force to determine the amount of current and voltage generated in the energy source. The converter is used for charging the battery/Accu then used for the load.

The analysis of the electrical energy generation system on the electro magnetic dynamo aims to determine the input voltage according to the simulation, which is 5 V and is converted using a boost converter to obtain the optimal voltage output parameters according to the PID method with a setpoint of 14.4V so that the battery charging time is fast and stable.

Keywords: *Electrical Energy Generation System, Electro Magnets, Alternative Energy, PID Method*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Metode Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Generator	4
2.2 Sensor Tegangan	5
2.3 Arduino UNO	5
2.4 Liquid Crystal Display (LCD).....	7
2.5 Rangka Alat.....	7
2.6 Baterai	8
2.7 Generator DC	9
2.8 Kontrol PID	9

2.9 Penelitian Sebelumnya	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Diagram Blok Alur Penelitian.....	20
3.2 Penjelasan Blok Diagram	20
3.3 Lokasi & Obyek Penelitian	21
3.4 Metodologi Pengembangan Sistem Perangkat Lunak.....	21
3.4.1 Komponen dan Karakteristik Pengembangan Perangkat Lunak.....	22
3.5 Diagram Alir Penelitian	23
3.6 Diskripsi dan Kerja Alat.....	24
3.7 Perancangan dan Pembuatan perangkat Keras.....	24
3.8 Perancangan Parameter Charging Baterai.....	24
3.9 Perancangan Kebutuhan Daya Elektro magnet.....	26
3.10 Perancangan Sensor Arus.....	27
3.11 Perancangan dan Pembuatan Voltage Divider (Sensor Tegangan).....	27
3.12 Perancangan dan Pembuatan Boost Converter.....	28
3.13 Simulasi Boost Coverter.....	33
3.14 Grafik Boost Converter	33
3.15 Perancangan kontrol PID pada Boost Converter.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Metoode Pengujian.....	41
4.2 Pengujian Alat	41
4.2.1 Pengujian Sensor Tegangan	41
4.2.2 Pengujian Sensor Arus	44
4.2.3 Pengujian Boost Converter untuk Resistor 10 Ohm	46
4.2.4 Pengujian Boost Converter untuk Baterai	47
4.2.5 Pengujian Dinamo Boost Converter untuk Lampu 12 V Tanpa Metode PID.....	48

BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik bagi masyarakat Indonesia untuk kehidupan sehari-hari tidak dapat sepenuhnya disuplai oleh PLN. Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Jendral Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Statistik Ketenagalistrikan tahun 2018). Sedangkan PLN hanya mensuplai 66%. Dengan melihat laju pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun meningkat, maka kebutuhan akan listrik ikut meningkat, sehingga perlu menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan terjangkau (Putra et al., 2019)(Al Amin, 2017).

Salah satu energi alternatif yang dapat digunakan adalah energi manusia, dimana manusia akan mengayuh sepeda sehingga gerakan pada sepeda yang nantinya akan diubah menjadi energi listrik yang dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik, yang nantinya energi listrik tersebut digunakan pada keperluan perangkat elektronik, seperti halnya mengcharge battery handphone dan lampu yang wattnya kecil. Dengan melihat kebutuhan akan energi listrik bagi kehidupan sehari-hari. Sepeda statis dapat dimanfaatkan sebagai sumber penghasil energi listrik khususnya energi kinetik yang dapat diubah menjadi energi listrik. Pembangkit energi listrik sepeda statis suatu metode penyediaan energi listrik dengan cara menghubungkan sepeda statis ke alternator maupun elektro magnet untuk menghasilkan sumber energi (Al Amin, 2017).

Metode penelitian yang dilakukan untuk menganalisis sistem pembangkit energi listrik pada dinamo elektro magnet diawali dengan studi literatur mengenai alat serta prinsip kerja setiap alat yang dibutuhkan untuk merancang dan membuat sistem pembangkit energi listrik pada dinamo elektro magnet. Jika tidak ada kesalahan, akan dilanjutkan dengan analisis kinerja setiap alat yang digunakan pada sistem pembangkit energi listrik. Salah satu energi alternatif dapat dihasilkan dari kerja mekanik. Sepeda statis merupakan alat bantu yang dapat digunakan dalam menghasilkan energi listrik (Al Amin, 2017).

1.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menganalisis sistem pembangkit energi listrik pada genetrator diawali dengan studi literatur mengenai alat dan bahan yang digunakan untuk merancang charging baterai agar arus pengisian baterai maksimal, menentukan kebutuhan daya elektro magnet sesuai kebutuhan boost converter dan menentukan input generator yang disimulasikan dengan aplikasi PSIM dan membuat sistem pembangkit energi listrik pada generator. Setelah pemilihan alat yang telah disediakan berdasarkan prinsip kerja masing- masing alat, akan dilakukan perancangan skema aliran sistem energi. Jika tidak ada kesalahan, akan dilanjutkan dengan analisis kinerja setiap alat yang digunakan pada sistem pembangkit energi listrik (Al Amin, 2017).

Pentingnya manfaat akan energi listrik bagi masyarakat Indonesia untuk kehidupan sehari - hari tidak dapat sepenuhnya disuplai oleh PLN. Salah satu energi alternatif dapat dihasilkan dari kerja mekanik. Sepeda statis merupakan alat bantu yang dapat digunakan dalam menghasilkan energi listrik. Tegangan yang dihasilkan akan disimpan pada akumulator, lalu tegangan volt DC battery dihubungkan dengan menggunakan boost converter untuk mendapatkan tegangan yang lebih tinggi (Al Amin, 2017).

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Membuat Sistem Pembangkit Energi Listrik Menggunakan Sepeda Statis menggunakan dinamo elektro magnet.
2. Bagaimana membuat menrancang dan membuat *Boost Converter* untuk *charging* baterai

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang bangun sepeda statis agar dapat menjadi penggerak mula sebuah dinamo elektro magnet dengan memanfaatkan komponen pulley sabuk atau belt yang sudah ada.

2. Melakukan percobaan apakah *boost converter* tersebut berfungsi apa tidak menggunakan metode PID apakah output sesuai yang sudah dirancang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan usulan konkrit energi terbarukan dan sepeda alternatif yang ramah lingkungan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil
2. Memanfaatkan energi baru secara maksimal
3. Mengetahui besar energi listrik yang dihasilkan pada dinamo elektromagnetik yang dikonverter menggunakan *boost converter* dan menggunakan metode PID dan tanpa metode PID

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan akhir ini, tentu saja harus dibatasi harus sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang ada atau tersedia agar masalah itu dapat tepat pada sasaran, maka penulis membatasi ruang lingkupnya, yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas sejauh mana energi yang dihasilkan dinamo elektromagnet pada sepeda statis
2. Perencanaan komponen alat serta pembuatannya yang meliputi langkah kerja, pembuatan alat, waktu pengerjaan dan biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, Mursyid. 2017. "Sepeda Statis Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif Dengan Pemanfaatan Alternator Bekas." *Jurnal Edukasi Elektro* 1(2): 119-28.
- Wardayati, Desiana Dwi. 2019. "済無No Title No Title No Title." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952.: 11-28.
- Alifah, Umi. 2021. "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title." 3(2): 6.
- Fitrianda, Meilina Indah. 2013. "Rancang Bangun Ky Boost Converter Berbasis Fuzzy Logic Controller Pada Pengisian Baterai Sepeda Listrik."
- Bolung, Maikel, and Henry Ronald Karunia Tampangela. 2017. "Analisa Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak." *Jurnal ELTIKOM* 1(1): 1-10.
- menggunakan Boost Converter yang digunakan untuk charging baterai dan suplai beban(Harselina, 2019)
- Bekerian, D.A. (1973). In search of the typical eyewitness. *American Psychologist*, 48, 574-576.
- Bjork, R.A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H. L. Roediger III & F.I.M. Craik (Eds.), *Varieties of memory & consciousness* (pp. 309- 330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cone, J.D., & Foster, S.L. (1993). *Dissertations and theses from start to finish: Psychology and related fields*. Washington, DC: American Psychological Association.
- National Institute of Mental Health. (1990). *Clinical training in serious mental illness* (DHHS Publication No. ADM 90-1679). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, July 15). *The Washington Post*, p.A12.
- Rheingold, H. (1993). *The virtual community*. August 17, 1996. <http://www.wellcom/user/vcbook/>
- Strunk, W. (1995, May). *The elements of style* (online). January 5, 1999. Bartleby Library. <http://www.columbia.edu/acis/bartleby/strunk/>