POLITEKNIK NEGERI CILACAP

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA

DESIGN AND CONSTRUCTION OF STATIC BICYCLE AS SIMPLE POWER PLANT

Oleh :

Timotius William Kristianto
190204030

DOSEN PEMBIMBING :

Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 19790619202111010

Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI CILACAP

2022

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA

DESIGN AND CONSTRUCTION OF STATIC BICYCLE AS SIMPLE POWER PLANT

Oleh :

TIMOTIUS WILLIAM KRISTIANTO
NIM. 190.20.40.30

DOSEN PEMBIMBING :

Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP . 19790619202111010

Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng.
NIP . 199206302019031011

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI CILACAP

2022

RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA

Oleh:

Timotius William Kristianto
190204030

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) Di Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh :

Penguji Tugas Akhir :	Dosen Pembimbing :
1. Hendi Purnata, S.Pd., M.T. NIP. 199211132019031009	1. Purwanto, S.T., M.Eng. NIP. 19790619202111010
2. Novita Asma Ilahi S.Pd., M.Si. NIP. 199211052019032021	2. Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng. NIP. 199206302019031011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

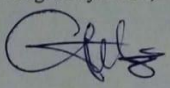
Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 29 Juli 2022
Yang Menyatakan,



(Timotius William Kristianto)
NPM. 19.02.04.030

Dipindai dengan CamScanner

iii

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Timotius William Kristianto

NPM : 19.02.04.030

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ***(Non-Exclusive Royalty Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

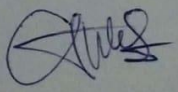
"RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA"

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data *(database)*, mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 29 Juli 2022

Yang Menyatakan



(Timotius William Kristianto)

Dipindai dengan CamScanner

iv

ABSTRAK

Indonesia masih menghadapi masalah dalam pembangunan bidang energi. Ketergantungan terhadap energi fosil bisa dibilang masih cukup tinggi. Dalam memanfaatan energi terbarukan dapat dikatakan belum berjalan sebagaimana mestinya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan energi alternatif. Pembangkit listrik dari kayuhan pedal sepeda statis dapat menjadi salah satu energi alternatif yang dapat membangkitkan energi listrik sederhan. Penelitian ini bertujuan membuat sepeda statis sebagai pembangkit listrik sederhana untuk keperluan perangkat elektronik sederhana. Alat ini bekerja dari kayuhan sepeda untuk memutar generator DC yang kemudian disalurkan pada SCC. Hasil tegangan listrik disimpan ke akumulator dengan watt meter sebagai indicator tegangan dan arus keluaran generator. Dalam penelitian ini didapatkan RPM minimal untuk menyalakan watt meter pada RPM 50 pada kayuhan sepeda yang menghasilkan tegangan 6,09V. RPM maksimal pada 85RPM dengan tegangan 13,61V, dimana akumulator akan terisi pada saat tegangan sudah lebih dari 12V.

Kata Kunci: Sepeda Statis, Pembangkit Listrik, Generator, Energi Alternatif.

ABSTRACT

Indonesia still faces problems in the development of the energy sector. Dependence on fossil energy is still quite high. In utilizing renewable energy, it can be said that it has not been running properly. One of the efforts that can be done is with alternative energy. Power generation from pedaling a stationary bicycle can be an alternative energy that can generate simple electrical energy. This study aims to make a static bicycle as a simple power generator for the purposes of simple electronic devices. This tool works from pedaling a bicycle to rotate a DC generator which is then channeled to the SCC. The results of the electrical voltage are stored in the accumulator with a watt meter as an indicator of the generator output voltage and current. In this study, the minimum RPM was obtained to turn on the watt meter at 50 RPM on a bicycle pedal which produces a voltage of 6.09V. The maximum RPM is at 85RPM with a voltage of 13.61V, where the accumulator will be filled when the voltage is more than 12V.

keywords: *Static Bikes, Power Generation, Generators, Alternative Energy.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta Hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kePada Rasulullah Shallallahu'alaihi Wa Sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin, Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

"RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA"

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karna keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga Saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi Pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Cilacap, 29 Juli 2022

Penulis

Dipindai dengan CamScanner

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat **Tuhan Yang Maha Esa** dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Galih Mustiko Aji, ST., M.T., selaku Ketua jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Negeri Cilacap khususnya Program Studi Teknik Elektronika yang telah membekali penulis dengan kedisiplinan dan ilmu yang berguna.
6. Kepada kedua orang tua penulis, yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan untaian doa dan kasih saying, serta nasehat yang tak pernah putus yang menjadikan semangat bagi penulis.
7. Seluruh teman Jurusan Teknik Elektronika kelas 3A, sahabat dan pihak lain yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
8. Dan kepeda seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Semoga **Tuhan Yang Maha Esa** selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR.....vii
UCAPAN TERIMA KASIH viii
DAFTAR ISI.....ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
DAFTAR ISTILAH xvii
DAFTAR SINGKATAN.....xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....2
1.2.1 Tujuan.....2
1.2.2 Manfaat.....2
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Batasan Masalah.....3
1.5 Metodologi 3
1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II DASAR TEORI 7
2.1 Tinjuan Pustaka 7
2.1.1 Desain Sepeda Statis dan Generator Magnet Permanen Sebagai Penghasil Energi Listrik Terbarukan 7
2.1.2 Sepeda Statis Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif Dengan Pemanfaatan Alternator Bekas 7
2.1.3 Analisis Sistem Pembangkit Energi Listrik Pada Sepeda Statis 8
2.1.4 Modul Pembelajaran Pembangkit Listrik Dengan Sepeda Statis 8
2.2 Dasar Teori 9
2.2.1. Sepeda 9
2.2.2. Roller 9
2.2.3. Generator DC 24 Volt 10
2.2.4. Step Down LM2596 11
2.2.5. Solar Charge Controller 12
2.2.6. ACCU 12 Volt 13
2.2.7. Inverter 12 VDC/220 VAC 14
2.2.8. Miniatur Circuit Breaker (MCB) 15
2.2.9. Arduino UNO 17
2.2.10. LCD 18
2.2.11. Sensor IR Obstacle 19
2.2.12. Watt Meter 20
2.2.13. Battery VDR 20

2.2.14. TP4056 Modul Charging 21
2.2.15. Step Up Module MT3608 22
BAB III METODOLOGI DAN DAN PERANCANGAN 23
3.1 Blok Diagram 23
3.2 Alat 24
3.3 Bahan 24
3.4 Metode Pencarian Data 26
3.5 Metode Pengumpulan Data 26
3.6 *Flowchart* 26
3.7 Perancangan Mekanik Sepeda 28
3.8 Perancangan Mekanik Papan Elektrik 28
3.9 Perancangan Rangkaian Elektrik 29
3.10 Perancangan Rangkaian Elektrik Pada Papan Pembelajaran 29
3.11 Perancangan Rangkaian LCD 30
3.12 Perancanga Rangankaian Sensor IR Obstacle 31
3.13 Rangkaian Keseluruhan Sensor IR Obstacle dan LCD 31
3.14 Rangkaian Charger Batrai 32
3.15 Perancangan Perangkat Lunak 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Perbandingan antara RPM dengan Tegangan Arus dan Daya generator 36
4.2 Pengukuran Tegangan Generator Terhadap Charge Aki 40

4.3 Pengukuran Tegangan Generator Terhadap Nyala Watt Meter 41

4.4 Pengukuran Arus Pada Watt Meter Terhadap Besarnya Tegangan Generator 42

4.5 Analisa Keseluruhan 43

BAB V PENUTUP 45

5.1 Kesimpulan 45

5.2 Saran 45

DAFTAR PUSTAKA 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sepeda 9
Gambar 2. 2 Roller 10
Gambar 2. 3 Generator DC 24 Volt 11
Gambar 2. 4 Step Down 11
Gambar 2. 5 Solar Charge Controller 12
Gambar 2. 6 *ACCU* 14
Gambar 2. 7 Inverter 15
Gambar 2. 8 MCB 1 Pole 16
Gambar 2. 9 MCB 2 Pole 16
Gambar 2. 10 *Ardiuno UNO* 17
Gambar 2. 11 LCD 18
Gambar 2. 12 Sensor IR 19
Gambar 2. 13 Watt Meter 20
Gambar 2. 14 Battery 21
Gambar 2. 15 TP4056 Modul Charging 22
Gambar 2. 16 Step Up Module MT3608 22
Gambar 3. 1 Blok Diagram 23
Gambar 3. 2 *FlowChart* 27
Gambar 3. 3 Desain Sepeda 28
Gambar 3. 4 Desain Papan 28
Gambar 3. 5 Rangkaian Elektrik Pada Papan 29
Gambar 3. 6 Rangkaian LCD 30
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor IR Obstacle 31
Gambar 3. 8 Rangkain keseluruhan Sensor IR Obstacle dan LCD 32
Gambar 3. 9 Rangkaian Charger Batrai 32
Gambar 3. 10 Logo Arduino IDE 33
Gambar 3. 11 Tampilan awal Arduino IDE 33

Gambar 4. 1 Sepeda Statis Pembangkit Listrik 35
Gambar 4. 2 Grafik RPM Dan Tegangan 38
Gambar 4. 3 Grafik RPM dan Arus 38
Gambar 4. 4 Grafik RPM dan Daya 39
Gambar 4. 5 SCC Charger 40
Gambar 4. 6 Nyala Watt Meter 41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Solar Charge Controller 13
Tabel 2. 2 Spesifikasi *ACCU* 14
Tabel 2. 3 Spesifikasi Inverter 15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Arduino UNO 18
Tabel 2. 5 Spesifikasi LCD 19
Tabel 3. 1 Daftar Alat 24
Tabel 3. 2 Bahan 24
Tabel 3. 3 Keterangan Warna Kabel 30
Tabel 3. 4 Keterangan Warna Kabel 31
Tabel 4. 1 Perbandingan antara RPM dengan Tegangan 36
Tabel 4. 2 PengukuranTegangan Terhadap *Charge* Aki. 40
Tabel 4. 3 Pengukuran Tengan Terhadap Nyala Watt Meter 41
Tabel 4. 4 Pengukuran Arus Pada Watt Meter Terhadap Besarnya Tegangan 42
Tabel 4. 5 Analisa Keseluruhan 43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Program Arduino .....A
LAMPIRAN B Dokumentasi Kegiatan .....A

DAFTAR ISTILAH

Statis	:	Keadaan diam atau tetap.
Kinetik	:	Benda yang bergerak.
Flowchart	:	Diagram yang menjelaskan alur proses dari sebuah program.
Block Diagram	:	Perencanaan alat yang mana di di dalamnya terdapat inti dari pembuatan modul tersebut.
Input	:	Masukan
Output	:	Keluaran
Arus	:	Laju aliran muatan listrik
Tegangan	:	Perbedaan pontensial mauatan dua titik dalam medan listrik
Wearing	:	Rangkaian Kabel
Charging	:	Peranti yang digunakan untuk mengisi energi ke dalam batrai dengan memasukan arus listrik melaluinya

DAFTAR SINGKATAN

AC	:	*Altenarting Current*
DC	:	*Direct Current*
SCC	:	*Solar Charge Controller*
RPM	:	*Revolusion Per Minute*
MCB	:	*Miniatur Circuit Breaker*
LCD	:	*Liquid Crystal Display*
IR	:	*Infrared*
SDA	:	*Serial Data*
SCL	:	*Serial Clock*
GND	:	*Ground*
VCC	:	*Voltgae Common Collector*
V	:	*Volt*
A	:	*Ampere*