



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**DESAIN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK DC  
SISTEM 50 V 480 WATT**

***SIMULATION DESIGN OF A 50 V 480 WATT DC  
POWER GENERATOR SYSTEM***

**Oleh :**

**KURNIA CAHYADI  
NIM.20.01.04.009**

**DOSEN PEMBIMBING :**

- 1. SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**
- 2. ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**DESAIN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK DC  
SISTEM 50 V 480 WATT**

***SIMULATION DESIGN OF A 50 V 480 WATT DC  
POWER GENERATOR SYSTEM***

Oleh :

**KURNIA CAHYADI  
NIM.20.01.04.009**

**Dosen Pembimbing :**

- 1. SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**
- 2. ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DESAIN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK DC SISTEM  
50 V 480 WATT**

**Dipersiapkan dan disusun oleh:**

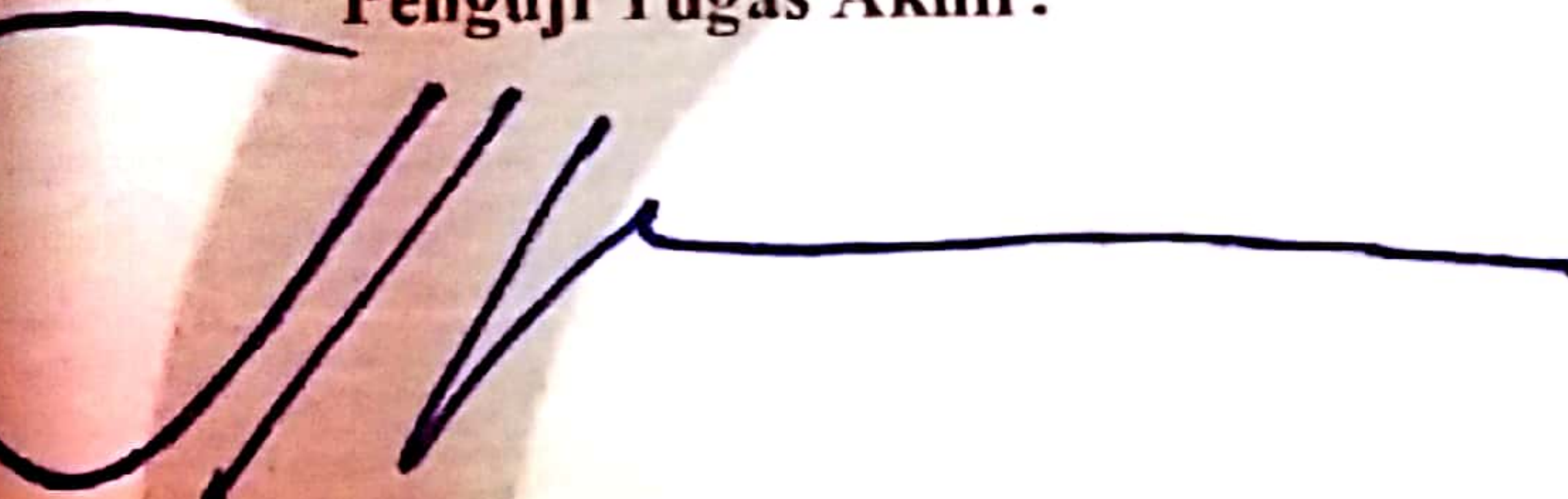
**KURNIA CAHYADI  
20.01.04.009**

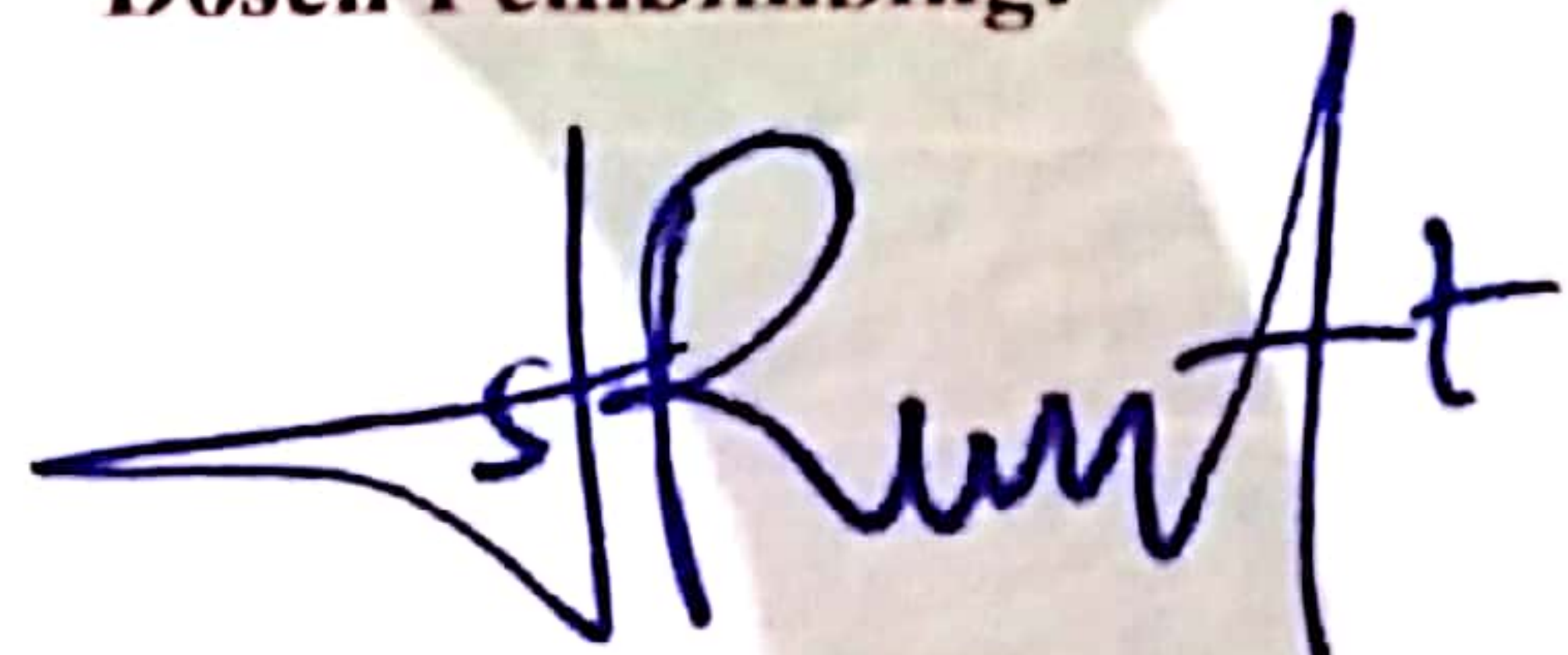
**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Di Politeknik Negeri Cilacap**

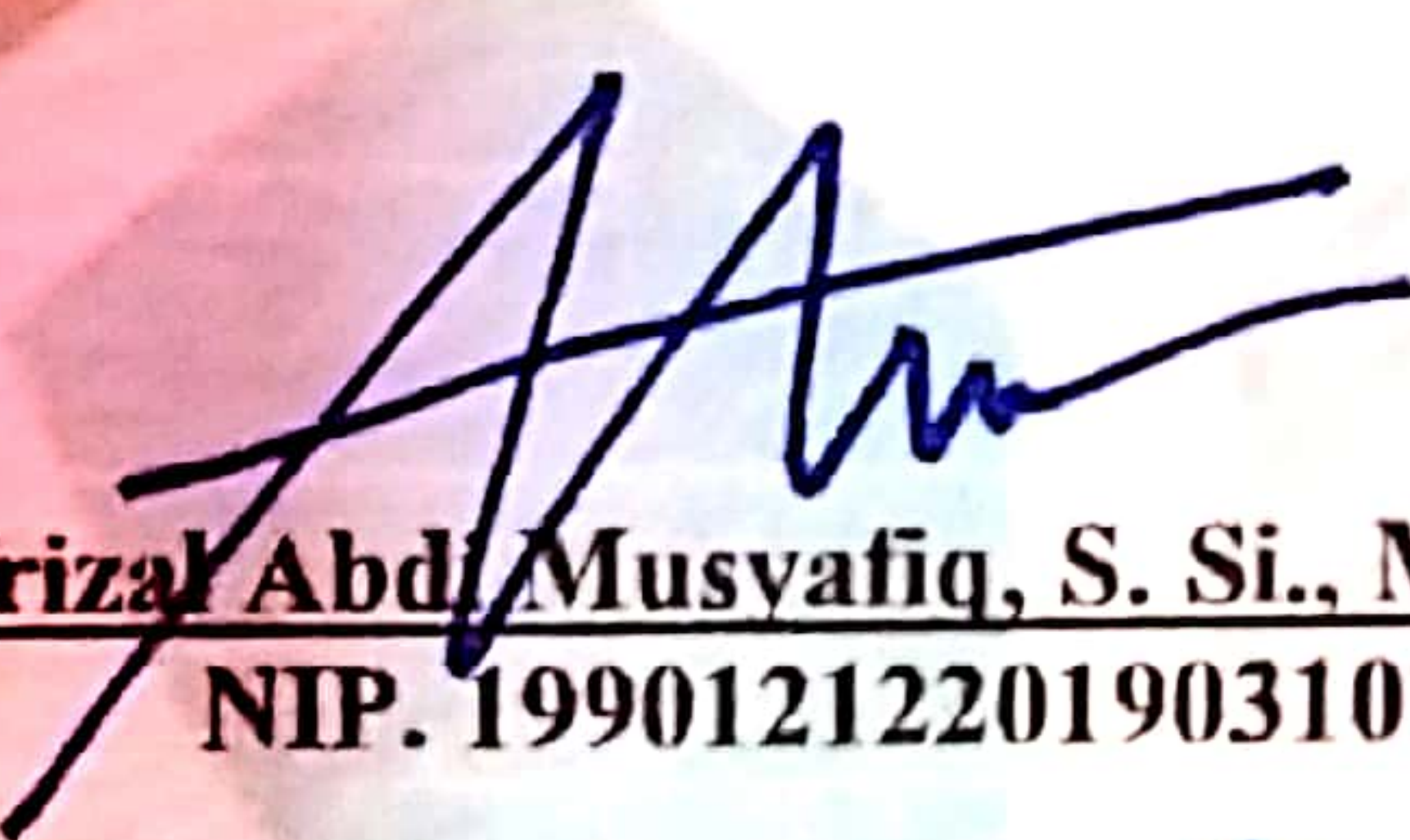
**Disetujui oleh :**

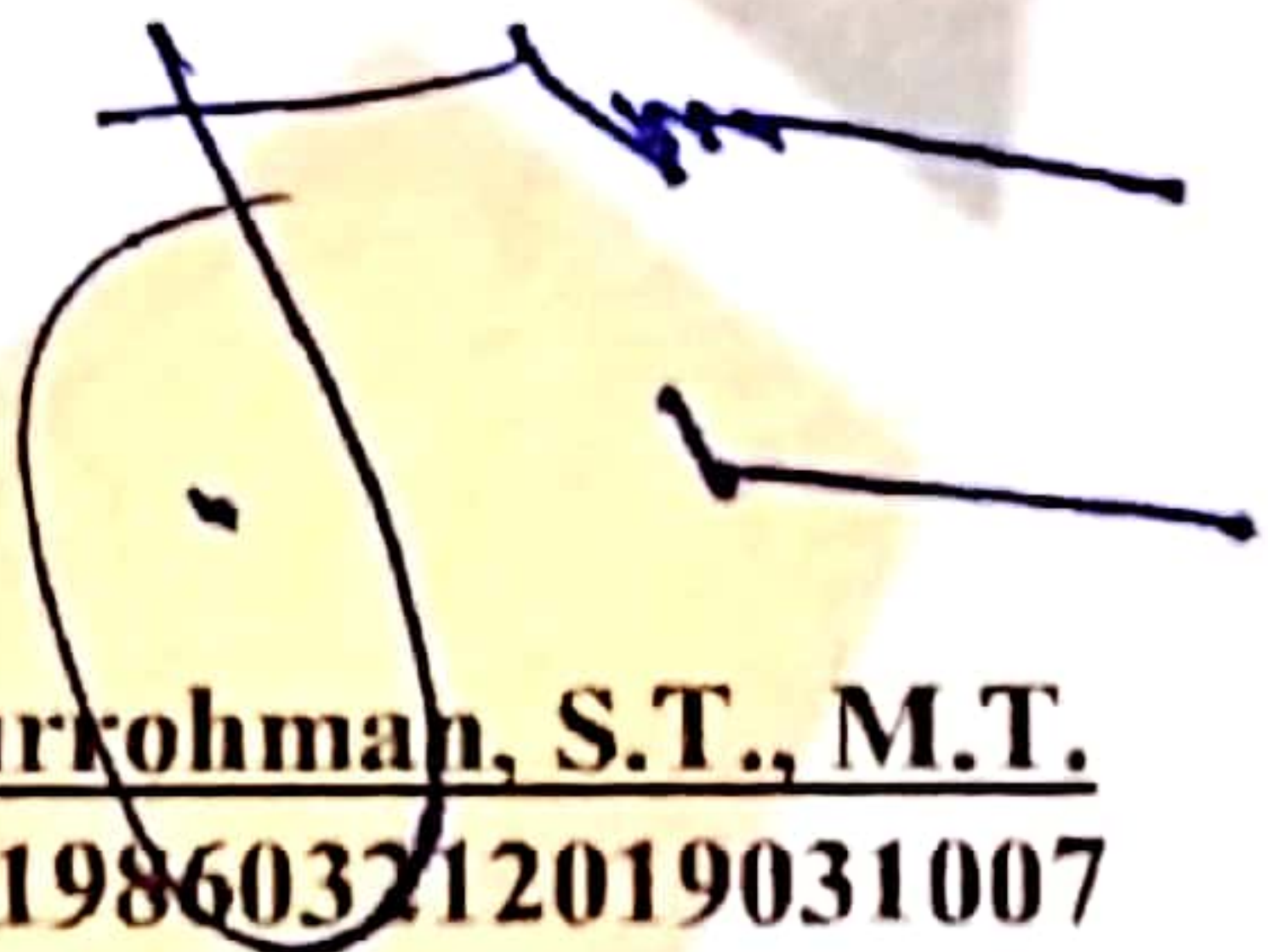
**Penguji Tugas Akhir:**

**Dosen Pembimbing:**

  
**Vicky Prasetya, S. ST., M. Eng.**  
**NIP. 1992063302019031011**

  
**Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 199207062019031014**

  
**Afrizal Abd. Musyafiq, S. Si., M. Eng.**  
**NIP. 199012122019031016**

  
**Zaenurrohman, S.T., M.T.**  
**NIP. 198603212019031007**

**Mengetahui:**

**Ketua Jurusan ~~Belayasa~~ Elektro dan Mekatronika**

  
  
**Muhammad Yusuf, S.ST., M.T.**  
**NIP. 198604282019031005**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Kurnia Cahyadi  
NIM : 20.01.04.009

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 berjudul:

***“DESAIN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK DC SISTEM  
50 V 480 WATT”***

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/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 ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 1 Juni 2023  
Yang menyatakan

  
Kurnia Cahyadi

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

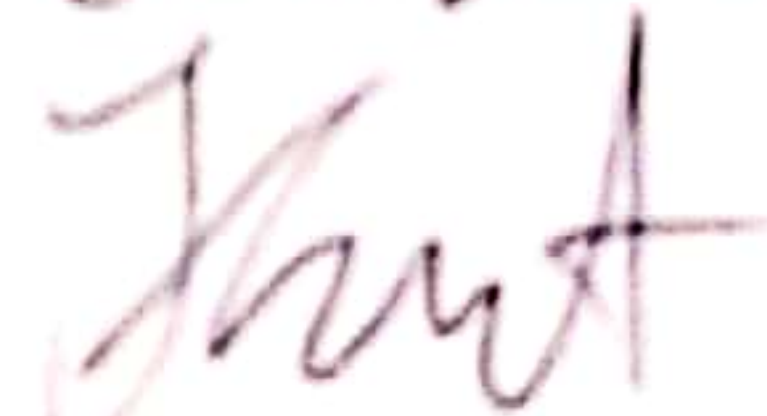
Nama : Kurnia Cahyadi  
NIM : 20.01.04.009  
Judul Tugas Akhir : *Desain simulasi pembangkit listrik  
DC sistem 50 V 480 Watt*

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian 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, 1 Juni 2023

Yang menyatakan



Kurnia Cahyadi

## ABSTRAK

Pembangkit listrik adalah sekumpulan alat dan proses yang dapat membangkitkan energi listrik dari berbagai macam sumber pembangkit listrik. Pembangkit listrik di Indonesia kebanyakan masih menggunakan bahan bakar fosil karena mudahnya ditemukan dan alatnya yang banyak dibuat, tetapi bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang akan habis bila diambil terus-menerus. Disamping bahannya yang akan habis juga harga alat-alatnya yang mahal dan perawatannya yang berkala karena kerusakan sering terjadi. Simulasi adalah sebuah metode yang digunakan untuk pelatihan dengan cara mempresentasikan dan meniru secara detail atau menggambarkan dalam bentuk nyata walaupun ada perbedaan jenis maupun ukuran dari aslinya Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan pembangkitan energi listrik dan membantu dalam menganalisis masalah yang dapat terjadi pada pembangkit listrik. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian yaitu tegangan output yang dihasilkan pembangkit listrik yaitu menghasilkan listrik tegangan 50 VDC dengan kecepatan 1500 rpm dan sistem eksitasi yang diberikan tegangan 12 V arus 6 A. Pengujian dengan beban besar dapat mempengaruhi penurunan output tegangan dan untuk mengembalikan ke tegangan awal diperlukan sistem eksitasi. Hasil kesimpulannya yaitu kecepatan dan eksitasi mempengaruhi output tegangan yang dihasilkan generator.

**Kata Kunci :** Trainer pembangkit listrik, Alternator mobil, Pembangkit listrik DC.

## **ABSTRACT**

*Power generation is a collection of tools and processes that can generate electrical energy from various sources of power generation. Most power plants in Indonesia still use fossil fuels because they are easy to find and a lot of tools are made, but fossil fuels are fuels that will run out if taken continuously. Besides the material that will run out, the price of the equipment is expensive and the maintenance is periodic because damage often occurs. Simulation is a method used for training by presenting and imitating in detail or depicting it in real form even though there are differences in type and size from the original. The purpose of this research is to simulate the generation of electrical energy and assist in analyzing problems that can occur in power plants. The conclusion obtained from the test results is that the output voltage generated by the power plant is to produce 50 VDC electricity at a speed of 1500 rpm and the excitation system is given a 12 V current of 6 A. Testing with a large load can affect the decrease in the output voltage and to return to the initial voltage excitation system is required. The conclusion is that speed and excitation affect the output voltage generated by the generator.*

**Keywords :** *Power generator trainer, car alternator, DC power generator*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

***“DESAIN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK DC  
SISTEM 50 V 400 WATT”***

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 karena 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 Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 15 Juni 2023



Kurnia Cahyadi



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir ini. Kedua orang tua saya Bapak Sugiyono dan Ibu Tuginah yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat maupun doa.
2. Kedua orang tua saya Bapak Sugiyono dan Ibu Tuginah serta kakak dan adik-adik saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat maupun doa.
3. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi dukungan, masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi dukungan, masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
5. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Seluruh Teman-teman di Prodi Teknik Elektronika, Teman Kelas TL 3A dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan tugas akhir ini.

Demikian penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini. Bila ada penyusunan dan penulisan masih terdapat banyak kekurangan, penulis mohon maaf.

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> ...	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Metode Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori .....	12
2.2.1 Motor Asinkron .....	12
2.2.2 Alternator.....	13
2.2.3 <i>Power Supply</i> .....	14
2.2.4 <i>Dimmer</i> .....	15
2.2.5 MCB .....	16
2.2.6 Dioda .....	17
2.2.7 Kontaktor .....	18
2.2.8 Voltmeter Digital .....	19
2.2.9 Multimeter Digital .....	20
2.2.10 Frekuensi Meter .....	21

<b>BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Pelaksanaan .....	23
3.2 Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	23
3.2.1. Alat .....	23
3.2.2. Bahan .....	24
3.3 Perancangan Sistem .....	26
3.3.1. Kerangka Meja Trainer .....	26
3.3.2. Sistem Keseluruhan Alat.....	27
3.3.3. Diagram Blok.....	27
3.3.4. <i>Flowchart</i> .....	29
3.3.5. Gambar Rangkaian .....	30
3.3.6. Pengambilan Data .....	34
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>37</b>
4.1 Hasil Pembuatan Kerangka .....	37
4.2 Pengujian Kecepatan Motor.....	38
4.3 Pengujian Sistem Pembangkitan .....	41
4.3.1 Pengujian Motor AC terhadap Output .....	41
4.3.2 Pengujian Eksitasi terhadap Output .....	42
4.4 Pengujian Sistem Pembangkitan Berbeban.....	44
 <b>BAB V PENUTUP .....</b>	 <b>51</b>
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
 <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	 <b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Asinkron 1 Fasa.....	12
Gambar 2. 2 Alternator .....	14
Gambar 2. 3 <i>Power Supply</i> .....	14
Gambar 2. 4 <i>Dimmer AC</i> .....	15
Gambar 2. 5 MCB .....	16
Gambar 2.6 Pada gambar (a) adalah rangkaian dioda dan gambar (b) adalah Fisik dioda. ....	17
Gambar 2. 7 Kontaktor.....	18
Gambar 2. 8 Voltmeter Digital.....	19
Gambar 2. 9 Multimeter Digital .....	20
Gambar 2. 10 Frekuensi Meter.....	21
Gambar 3.1 Desain Kerangka .....	26
Gambar 3.2 Desain Alat Keseluruhan .....	27
Gambar 3.3 Diagram Blok .....	27
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> .....	29
Gambar 3.5 Rangkaian Kontrol .....	31
Gambar 3.6 Rangkaian Daya .....	31
Gambar 3.7 Rangkaian Sumber Penggerak.....	32
Gambar 3.8 <i>Couple Pulley</i> .....	33
Gambar 3.9 Sistem Eksitasi .....	33
Gambar 3.10 Rangkaian Voltmeter.....	34
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	34
Gambar 4. 1 Kerangka Alat .....	37
Gambar 4.2 Gambar Alat Trainer Pembangkit .....	38
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Motor Tanpa Beban .....	39
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Dengan Beban .....	40
Gambar 4. 5 Pengukuran Kecepatan Motor .....	41
Gambar 4. 6 Grafik Putaran Terhadap Output Alternator .....	42
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Eksitasi Terhadap Keluaran .....	44
Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Dengan Beban.....	47
Gambar 4. 9 Grafik Kenaikan Tegangan Dengan Eksitasi.....	48
Gambar 4. 10 Grafik Tegangan Eksitasi .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Motor Asinkron 1 Fasa .....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Alternator .....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Power Supply</i> .....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Dimmer AC</i> .....	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi MCB .....	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Dioda .....	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi Kontaktor .....	18
Tabel 2. 9 Spesifikasi Voltmeter digital .....	19
Tabel 2. 10 Spesifikasi Multimeter Digital .....	20
Tabel 2. 11 Spesifikasi Frekuensi meter .....	21
Tabel 3. 1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir .....	23
Tabel 3. 2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Motor Tanpa Beban .....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Motor Dengan Beban.....	40
Tabel 4. 3 Pengujian Sumber Penggerak Terhadap Tegangan Out..	42
Tabel 4. 4 Pengujian Pembangkitan Dengan Eksitasi Bervariasi.....	43
Tabel 4. 5 Pengujian Pembangkitan Berbeban.....	45
Tabel 4. 6 Pengujian Output Pembangkit Dengan Diberi Beban .....	46
Tabel 4. 7 Sistem Eksitasi Dengan Beban.....	48

## DAFTAR ISTILAH

- Bakelit* : Sebuah plastik pertama yang terbuat dari komponen sintesis
- Dropvoltage* : Penurunan tegangan listrik akibat adanya beban kelistrikan.
- Overvoltage* : Keadaan tegangan yang mengalir pada suatu rangkaian melebihi dari tegangan normal
- Overcurrent* : Keadaan arus yang mengalir pada suatu rangkaian melebihi dari arus normal.
- Sistem Eksitasi* : Sistem pasokan listrik DC sebagai penguatan pada generator listrik atau sebagai pembangkit medan magnet.
- Flowchart* : Diagram alir atau bagan yang mewakili algoritma alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk symbol-simbol grafik dan urutannya dihubungkan dengan panah.
- Induksi Elektromagnetik* : Peristiwa timbulnya arus listrik akibat adanya perubahan fluks magnetic.

## DAFTAR SINGKATAN

MCB	:	<i>Mini Circuit Breaker</i>
Hz	:	<i>Herz</i>
V	:	<i>Volt</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
VAC	:	<i>Voltage Alternating Current</i>
VDC	:	<i>Voltage Direct Current</i>
RPM	:	<i>Revolution Per Minute</i>
GGL	:	<i>Gaya Gerak Listrik</i>