



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA

## TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *SAFETY CONTROL* GENERATOR SET  
PADA SEPEDA LISTRIK *HYBRID***

**MUHAMMAD AHSANUDDIN  
NIM. 193700073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2023**



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SAFETY CONTROL GENERATOR SET PADA  
SEPEDA LISTRIK *HYBRID***

**MUHAMMAD AHSANUDDIN  
NIM. 193700073**





**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2023**






**TUGAS AKHIR**



**RANCANG BANGUN SAFETY CONTROL GENERATOR SET PADA  
SEPEDA LISTRIK *HYBRID***






**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**



**MUHAMMAD AHSANUDDIN  
NIM. 193700073**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2023**








**Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing**



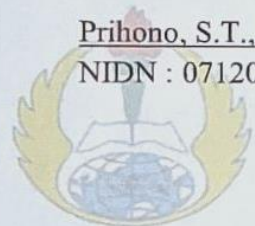
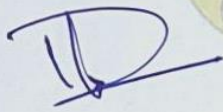
**Tugas Akhir** ini dinyatakan cukup dan siap untuk dipresentasikan serta diujikan dalam **Tugas Akhir**.





Surabaya, 24 Juli 2023



Dosen pembimbing,



Prihono, S.T., M.T., CSCA.  
NIDN : 0712027803



**Persetujuan Panitia Sidang Tugas Akhir**

Tugas Akhir ini telah selesai diseminarkan dan diuji dalam Seminar Tugas Akhir dan telah dinyatakan LULUS oleh Panitia Seminar Tugas Akhir dari Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya pada tanggal : 26 Juli 2023

Panitia Seminar :  
Ketua : Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T.  
Dekan Fakultas Teknik

Sekretaris : M. Nushron Ali Mukhtar, S.T., M.T.  
Ketua Program Studi Teknik Industri

Anggota : Indra Dwi Febryanto, S.T., M.T.  
Penguji I

: Andarmadi Jati Abdhi Wasesa, S.T., M.T.  
Penguji II

: Prihono, S.T., M.T., CSCA.

Dosen Pembimbing







UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK

Program Studi Teknik Industri

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234

FormTA-TI09a

**BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR (Penguji 1)**

Pada hari ini,

Tanggal : 26 juli 2023

Jam : 08.00- selesai

Tempat : Laboratorium Ergonomi

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir :

Nama Mahasiswa : Muhammad Ahsanuddin

NIM : 193700073


Dosen Pembimbing : Prihono, S.T., M.T., CSCA.

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN *SAFETY CONTROL* GENERATOR SET PADA  
SEPEDA LISTRIK *HYBRID*

Saran-saran perbaikan :

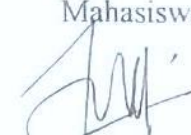
- Kebaruan TA
- Bab II
- Kesimpulan

Penguji

  
Indra Dwi Febrayanto ST MT

Surabaya, 26 Juli 2023

Mahasiswa,

  
Muhammad Ahsanuddin  
NIM. 193700073

- ✦ Jangka waktu perbaikan Tugas Akhir 2 (dua) minggu setelah ujian. Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Sidang Tugas Akhir dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang.



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

Program Studi Teknik Industri

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234

FormTA-TI09b

**BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR (Penguji 2)**

Pada hari ini,

Tanggal : 26 juli 2023

Jam : 08.00- selesai

Tempat : Laboratorium Ergonomi

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir :

Nama Mahasiswa : Muhammad Ahsanuddin

NIM : 193700073

Dosen Pembimbing : Prihono, S.T., M.T., CSCA.

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SAFETY CONTROL GENERATOR SET PADA  
SEPEDA LISTRIK HYBRID

Saran-saran perbaikan :

- Terkait dengan proses pengujian, perlu dicari ~~stipula~~ acuan batas atas variabel uji.

-

Penguji II,

Surabaya, 26 Juli 2023

Mahasiswa,

Muhammad Ahsanuddin

NIM. 193700073

- ✦ Jangka waktu perbaikan Tugas Akhir 2 (dua) minggu setelah ujian. Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Sidang Tugas Akhir dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran tuhan yang maha esa, karena atas ridhonya tugas akhir penelitian dengan judul “RANCANG BANGUN *SAFETY CONTROL* GENERATOR SET PADA SEPEDA LISTRIK *HYBRID*” ini berhasil terselesaikan yang dimaksudkan untuk memenuhi syarat dan prosedur dalam memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Adi Buana Surabaya.

Penulis Tugas Akhir ini diselesaikan dengan baik dan tidak lepas dari bimbingan, arahan, saran, dan dukungan, serta kemudahan sejak awal hingga akhir dalam penyusunan. Oleh karena itu, penulis mengungkapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini diantaranya :

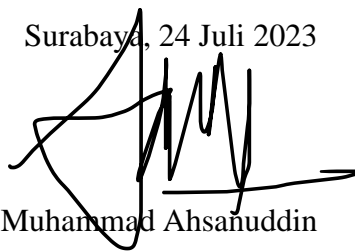
1. Tuhan Yang Maha Esa, telah memberikan rahmat, ridho, dan hidayahnya serta kesehatan pada kita semua.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat, doa yang tiada henti dipanjatkan, dan tekad yang kuat sampai pada titik saat ini.
3. Ibu Dr. Yunia Nurcahyanie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
4. Bapak M. Nushron Ali Mukhtar, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Adi Buana Suarabaya.
5. Bapak Andarmadi Jati Abdhi Wasesa, S.T., M.T. Selaku Dosen Wali Kelas D Pagi Teknik Industri Universitas PGRI Adi Buana Suarabaya.
6. Bapak Prihono, S.T., M.T., CSCA. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
7. Tim proyek selaku perencana dan pembuat prototype sepeda listrik hybrid
8. Serta seluruh teman – teman Teknik Industri angkatan 2019 yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
9. Untuk kekasih hati yang telah kebersamai dari masa SMK sampai saat ini dan memberi semangat selama saya menyelesaikan tugas akhir ini.



Pada proses penulisan tidak luput dari kekurangan, namun dengan adanya perbaikan dari dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan pengarahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir, penelitian ini jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya saran dan kritik yang membangun dapat dijadikan koreksi dalam penyusunan laporan di kemudian hari. Semoga Tugas Akhir penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Sekian dan terimakasih.

Surabaya, 24 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and vertical strokes, positioned over the name Muhammad Ahsanuddin.

Muhammad Ahsanuddin

## SURAT PERNYATAAN KARYA TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Ahsanuddin  
NIM : 193700073  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Safety Control* Generator Set  
Pada Sepeda Listrik *Hybrid*

Dosen Pembimbing : Prihono, S.T., M.T., CSCA.

Menyatakan bahwa **Karya Tugas Akhir** saya ini sebagian maupun keseluruhan adalah bukan hasil menjiplak, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.  
Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

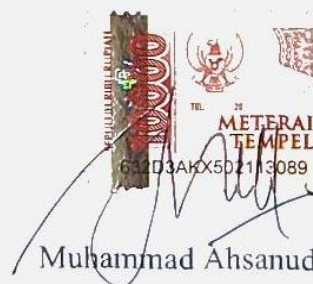
Surabaya, 24 Juli 2023

Dosen Pembimbing,



Prihono, S.T., M.T., CSCA.

Mahasiswa



METERAI  
TEMPEL  
62103AKX5D2113089

Muhammad Ahsanuddin

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
PERSETUJUAN PANITIA SEMINAR TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
ABSTRAK.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Rancang Bangun .....	5
2.2 Safety Control.....	6
2.3 Generator Set .....	7
2.3.1 Definisi Generator Set (Genset).....	7
2.3.2 Sistem Kerja Generator Set.....	8
2.4 Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> .....	8
2.4.1 Pengertian Sepeda Listrik.....	8
2.4.2 Pengertian <i>Hybrid</i> .....	9
2.5 Komponen Sepeda Listrik.....	10
2.5.1 Pengertian Mesin Bensin.....	10
2.5.2 Baterai Lithium ION .....	12
2.5.3 Power Control Unit (Controller) .....	12
2.5.4 <i>Potensio Throttle</i> .....	13
2.5.5 Motor Listrik .....	14



2.5.6 <i>Step Up</i> .....	15
2.5.7 <i>Step Down</i> .....	16
2.5.8 <i>Watt Meter</i> .....	17
2.6 Sistem Kerja Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> .....	17
2.7 Penelitian terdahulu.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Diagram Aliran Langkah Penelitian.....	23
3.2 Variabel Penelitian .....	24
3.2.1 Variabel Bebas.....	24
3.2.2 Variabel Terikat.....	24
3.3 Populasi dan Sempel .....	24
3.3.1 Populasi .....	24
3.3.2 Sempel .....	25
3.4 Pengumpulan Data .....	25
3.5 Pengolahan Data.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN</b> .....	<b>26</b>
4.1 Pengumpulan data .....	26
4.1.3 Komponen Body.....	27
4.1.4 Komponen Kelistrikan.....	28
4.1.5 Daya Tegangan.....	29
4.1.6 Alat Test .....	30
4.2 Pengolahan data.....	30
4.2.3 Analisa Data Pengujian Pada 3000 RPM .....	34
4.3 Analisa Hasil .....	36
<b>BAB V</b> .....	<b>41</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTKA</b> .....	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	20
Tabel 3. 1 Diagram Alir Penelitian Penelitian .....	23
Tabel 4. 1 Komponen Body .....	27
Tabel 4. 2 Komponen Kelistrikan .....	29
Tabel 4. 3 Perbedaan Daya tegangan .....	29
Tabel 4. 4 Pengujian Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> Pada 2000 RPM .....	31
Tabel 4. 5 Pengujian Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> Pada 2500 RPM .....	33
Tabel 4. 6 Pengujian Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> Pada 3000 RPM .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Kelistrikan .....	9
Gambar 2. 2 <i>Engine</i> 2 Tak .....	11
Gambar 2. 3 <i>Engine</i> 4 Tak .....	11
Gambar 2. 4 Baterai Lithium 60 V .....	12
Gambar 2. 5 <i>Controller</i> Motor Listrik .....	13
Gambar 2. 6 <i>Throttle</i> .....	14
Gambar 2. 7 <i>Brushed</i> Motor .....	14
Gambar 2. 8 <i>Brushless</i> Motor (BLDC) .....	15
Gambar 2. 9 <i>Step Up</i> .....	15
Gambar 2. 10 <i>Step Down</i> .....	16
Gambar 2. 11 Watt Meter .....	17
Gambar 2. 12 Sistem Kerja Sepeda Listrik <i>Hybrid</i> .....	18
Gambar 4. 1 <i>Operation Process Chart</i> (OPC) .....	26
Gambar 4. 2 <i>Flow Process Chart</i> (FPC) .....	27
Gambar 4. 3 Grafik Ampere Pada Setingan 2000 RPM .....	31
Gambar 4. 4 Grafik Voltase Pada Setingan 2000 RPM .....	32
Gambar 4. 5 Grafik Watt Pada Setingan 2000 RPM .....	32
Gambar 4. 6 Grafik Ampere Pada Setingan 2500 RPM .....	33
Gambar 4. 7 Grafik Voltase Pada Setingan 2500 RPM .....	34
Gambar 4. 8 Grafik Watt Pada Setingan 2500 RPM .....	34
Gambar 4. 9 Grafik Ampere Setingan 3000 RPM .....	35
Gambar 4. 10 Grafik Voltase Pada Setingan 3000 RPM .....	35
Gambar 4. 11 Watt Voltase Pada Setingan 3000 RPM .....	36
Gambar 4. 12 Desain <i>Before</i> sepeda listrik .....	38
Gambar 4. 13 Desain <i>After</i> sepeda listrik <i>hybrid</i> .....	39