

**SIMULATOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
MIKROHIDRO (PLTMH)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
CAPSTONE DESIGN PROJECT**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
TAHUN 2023**

# LEMBAR PERSETUJUAN

## SIMULATOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH)

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Amir Ma'sum (201910130311065)  
Naufal Ghulam Achmad (201910130311056)  
Roby Gilang Afandi (201910130311068)  
Ahmad Mirza Alfarisyi (201810130311037)  
Rama Sandy (201810130311071)

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Ir. Ermanu Azizum Hakim, M.T.**  
NIDN: 0705056501



**Ilham Rakaya, S.T., M.Tr.T.**  
NIDN: 0717018801

## LEMBAR PENGESAHAN

### SIMULATOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH)

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Disusun oleh :

**Oleh:**

Amir Ma'sum (201910130311065)  
Naufal Ghulam Achmad (201910130311056)  
Roby Gilang Afandi (201910130311068)  
Ahmad Mirza Alfarisyi (201810130311037)  
Rama Sandy (201810130311071)

Tanggal Ujian : 13 Juli 2023  
Periode Wisuda : V

Disetujui Oleh:

1. Dr. Ir. Ermanu Azizum Hakim, M.T. (Pembimbing I)  
NIDN: 0705056501
2. Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T. (Pembimbing II)  
NIDN: 0717018801
3. Ir. Nur Ali Mardiyah, M.T. (Penguji I)  
NIDN: 0718036502
4. Khusnul Hidayat, S.T., M.T. (Penguji II)  
NIDN: 0723108202



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Khusnul Hidayat S.T., M.T.  
NIDN : 0723108202

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang menyatakan dibawah ini :

Amir Ma'sum : 201910130311065  
Naufal Ghulam Achmad : 201910130311056  
Roby Gilang Afandi : 201910130311068  
Ahmad Mirza Alfarisyi : 201810130311037  
Rama Sandy : 201810130311071

Kami menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah karya akademik kami asli, yang kami susun berdasarkan dari hasil kegiatan tugas akhir yang kami lakukan.
2. Kami tidak melakukan plagiasi, duplikasi dan replikasi dari hasil kegiatan tugas akhir orang lain yang menyebabkan karya ilmiah ini tidak otentik.
3. Laporan Tugas Akhir ini, telah disusun dengan persetujuan dan bimbingan dari Dewan Pembimbing dan telah diuji dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan kami bertanggung jawab sepenuhnya terhadap pernyataan ini.

Mengetahui  
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T.  
NIDN: 0705056501

Malang, 20 Juli 2023  
Yang menyatakan,  
Ketua Kelompok



SEKILAS BIRU BULAN  
1000  
METERA  
TEMPEL  
4CBF4AKX518824546

Naufal Ghulam Achmad  
NIM: 201910130311056

## ABSTRAK

### SIMULATOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH)

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

Email : [amirmasum230@gmail.com](mailto:amirmasum230@gmail.com), [ghulamnaaa@gmail.com](mailto:ghulamnaaa@gmail.com),  
[robbygilang9@gmail.com](mailto:robbygilang9@gmail.com), [mirza.mm529@gmail.com](mailto:mirza.mm529@gmail.com), [ramasandy318@gmail.com](mailto:ramasandy318@gmail.com)

---

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) adalah salah satu bentuk energi terbarukan yang berpotensi untuk menyediakan sumber daya energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Namun, pengembangan dan pengoperasian PLTMH memerlukan pemahaman yang mendalam tentang interaksi kompleks antara sistem mekanik, hidrolis, dan listrik yang terlibat dalam proses pembangkitan listrik. Untuk membantu memahami dan merancang sistem PLTMH dengan lebih efisien, penggunaan simulator pembangkit listrik tenaga mikrohidro menjadi suatu kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulator pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang mampu mensimulasikan kinerja sistem secara real-time dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai aspek yang terlibat dalam pembangkitan listrik mikrohidro. Simulator ini akan menggabungkan model matematis yang tepat dengan teknologi simulasi komputer untuk mensimulasikan perilaku dan kinerja PLTMH. Dengan menggunakan simulator ini, pengembang PLTMH dan operator sistem pembangkit listrik mikrohidro akan dapat melakukan analisis yang lebih mendalam terhadap berbagai skenario operasional dan memprediksi kinerja sistem dalam berbagai kondisi. Hal ini akan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam perencanaan, perancangan, dan pengoperasian PLTMH. Simulator pembangkit listrik tenaga mikrohidro ini diharapkan dapat menjadi alat yang berharga dalam mengembangkan dan memperbaiki teknologi PLTMH, serta memfasilitasi penyebaran energi terbarukan yang lebih luas dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk menyumbangkan pemahaman yang lebih baik tentang pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan energi terbarukan di masa depan.

---

**Kata Kunci** : PLTMH, Turbin, Interface User, HMI

## ABSTRACT

### MICROHYDRO POWER PLANT SIMULATOR (MHPP)

Department of Electrical Engineering

Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Malang

Email : [amirmasum230@gmail.com](mailto:amirmasum230@gmail.com), [ghulamnaaa@gmail.com](mailto:ghulamnaaa@gmail.com),  
[robygilang9@gmail.com](mailto:robygilang9@gmail.com), [mirza.mm529@gmail.com](mailto:mirza.mm529@gmail.com), [ramasandy318@gmail.com](mailto:ramasandy318@gmail.com)

---

*Microhydro powerplants are a form of renewable energy that has the potential to provide sustainable and environmentally friendly energy resources. However, the development and operation of MHPP requires a deep understanding of the complex interactions between mechanical, hydraulic, and electrical systems involved in the power generation process. To help understand and design the MHP system more efficiently, the use of microhydro power plant simulators is a necessity. This research aims to develop a microhydro power plant simulator that is able to simulate system performance in real-time and provide a better understanding of the various aspects involved in microhydro power generation. This simulator will combine precise mathematical models with computer simulation technology to simulate the behavior and performance of the MHPP. Using this simulator, MHP developers and microhydro power plant system operators will be able to perform more in-depth analysis of various operational scenarios and predict system performance under various conditions. This will enable more effective decision-making in the planning, design, and operation of the MHPP. This microhydro power plant simulator is expected to be a valuable tool in developing and improving MHP technology, as well as facilitating wider and sustainable deployment of renewable energy. Thus, this research has the potential to contribute to a better understanding of microhydro power generation and make a positive contribution to the development of renewable energy in the future.*

---

Keyword : MHP, Turbine, User Interface, HMI

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, rezeki dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Simulator Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)” sebagaimana mestinya.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dalam bagian ini dengan segala hormat peneliti sampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Ilyas Masudin, MLogSCM., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas ini hingga akhir masa studi.
2. Bapak Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T. selaku pembimbing utama dan Bapak Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan banyak ilmu, pengalaman, waktu, tenaga, nasehat dan dukungan dengan penuh rasa sabar hingga proposal capstone design project ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menempuh masa studi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan berbagai macam ilmu, pengalaman dan hal-hal bermanfaat selama peneliti melakukan studi S1 Teknik Elektro.
5. Bapak Catur Diah Rochmad, S.T. yang telah membantu dalam masa penelitian.
6. Teman-teman keseluruhan terkhusus Angkatan 19 kelas B yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan capstone design project.
7. Berbagai pihak yang telah memberikan berbagai hal positif dalam penulisan skripsi ini yang mana tidak bisa disebutkan satu persatu.

Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat Peneliti harapkan untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan memberikan manfaat bagi membutuhkan (Aamiin).

Malang, 20 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR ISI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB I</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Pengantar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1.3 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 <i>Development Project Proposal</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.1 <i>Need, Objective And Product</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.2 <i>Product Characteristics</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.3 <i>Business Analysis</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.4 <i>Product Development Planning</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.4.1 Development Effort.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.4.2 Cost Estimate.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.4.3 Daftar Deliverables, Spesifikasi, Dan Jadwalnya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.4.4 Cluster Plan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 <i>Conclusions</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pengantar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Spesifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Desain .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Spesifikasi Fungsi Dan Performansi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Spesifikasi Fisik Dan Lingkungan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Verifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6 Biaya Dan Jadwal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6.1 Rancangan Anggaran Biaya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6.2 Rencana Jadwal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Pengantar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Spesifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Desain .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 Spesifikasi Fungsi Dan Performansi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4 Spesifikasi Fisik Dan Lingkungan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.5 Verifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.6 Biaya Dan Jadwal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.6.1 Rancangan Anggaran Biaya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.6.2 Rencana Jadwal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Perancangan Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Penjabaran Sistem Level.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.1 DFD Level 0.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.2 DFD VFD Level 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.3 DFD Interface User Level 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.3.1.4 DFD HMI Level 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.5 DFD Beban Level 1.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.6 DFD Beban Level 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Pendahuluan Metode .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Simulasi Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Mikohidro /Pltmh Dengan Menggunakan Aplikasi Matlab/Simulink.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Application of the IoT Concept to the Process of Controlling and Monitoring the PLTMH System.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 Akuisisi Data pada Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel (JSN).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Desain Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Desain Hardware .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Human Machine Interface .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 Motor Listrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.3 Generator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.4 Variable Frequency Drive.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.5 Power Meter.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.6 Rangkaian Elektronika .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.7 Desain Rangka Mekanik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Desain Software .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Pengantar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Implementasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Implementasi Aspek Mekanik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Uji Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.1 Sistem Motor Penggerak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.2.2 Sistem Pembangkitan Energi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.3 Sistem Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.4 Sistem Interface User .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.5 Sistem Instrumentasi Pengukuran ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Pengantar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>not defined.</b>	
5.1.3 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Pengujian Subsistem Perangkat Keras .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.1 Pengujian Sistem Penggerak Motor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.2 Pengujian Sistem Pembangkitan Energi.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.3 Pengujian Sistem Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.4 Pengujian Sistem <i>Interface User</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.5 Pengujian Sistem Instrumentasi Pengukuran.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
5.3 Kesimpulan Dan Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Prototype.....	14	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Diagram Blok Prototype.....	24	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2 DFD Keseluruhan Sistem Level.....	30	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.3 DFD Level 0.....	31	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4 DFD VFD Level 1.....	31	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5 DFD Interface User Level 1.....	32	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.6 DFD HMI Level 1.....	32	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.7 DFD Beban Level 1.....	32	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.8 DFD Beban Level 2.....	33	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.9 Desain Sistem Keseluruhan.....	36	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.10 Diagram Alir Sistem.....	37	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.11 C7S-W Haiwell HMI 7 Inch.....	38	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.12 Motor Listrik ADK FL-71B-4 3 Phase	39	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.13 Generator Listrik Cormall.....	40	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.14 VFD015EL21A Inverter Delta 1 Phase 0.75 HP.....	41	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.15 Toky DS9L Power Meter 3 Phasa	42	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.16 Wiring Diagram Simulator PLTMH tanpa Pembebanan.....	43	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.17 Wiring VFD.....	44	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.18 Wiring Antar Komponen.....	44	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.19 Desain Rangka Mekanik Tampak Depan	45	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.20 Desain Rangka Mekanik Tampak Samping	46	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.21 Desain Layout Antar Komponen..	46	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.22 Software Haiwell Cloud SCADA	46	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.23 Tampilan <i>Main Display</i> Haiwell Cloud SCADA.....	47	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 3.24 Desain Interface User Pada Tampilan Software Haiwell..... 47**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.25 Desain Tampilan Grafik Arus dan Tegangan48**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.26 Tampilan Data Log.....48**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.27 Penyesuaian Alamat Dari Power Meter49**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.28 Pengambilan Data dari VFD dan Power Meter49**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.29 Tipe Data Variabel Internal.....50**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.30 Pemograman Java Script .....50**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.31 Haiwell Cloud Device Android Di Playstore51**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.32 Tampilan *Main Display* Haiwell Cloud Device Android..... 52**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Kerangka Mekanik Untuk Keseluruhan Sistem54**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Pemberian Jarak untuk Wiring Antar Komponen55**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Vanbelt A-56 .....56**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Motor Listrik dengan Pulley 30cm 56**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Implementasi Sistem Motor Penggerak57**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Generator Cormall A\S .....57**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Tampilan Power Meter dari Generator58**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Pengambilan Data Arus Input dan Output Trafo Stepup menggunakan Current Transformer.....58**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Rangkaian Beban.....59**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Daya Lampu Pijar 100W (a) Tegangan Input dan Output (b) Arus Input dan Output (c) Daya Input dan Output .....60**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Daya Lampu CFL 23W (a) Tegangan Input dan Output (b) Arus Input dan Output (c) Daya Input dan Output.....60**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Daya Lampu Pijar 60W (a) Tegangan Input dan Output (b) Arus Input dan Output (c) Daya Input dan Output.....60**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Daya Kipas Angin 26W (a) Tegangan Input dan Output (b) Arus Input dan Output (c) Daya Input dan Output.....61**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Interface User Menggunakan Perangkat Android..... 61**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Alat Pengukuran Tachometer dan Digital Multimeter..... 62**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.1 Grinder dengan 580W .....67**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.2 Pengujian daya 250W menggunakan Grinder berdaya 580W 68**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.3 Interkoneksi Antara VFD – HMI – Power Meter73**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.4 Pengukuran RPM Motor Listrik.....75**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.5 Pengukuran RPM Tegangan Keluaran Beban76**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.6 Pengukuran Daya Menggunakan Power Meter76**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Singkatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	1
Tabel 1.2 Rincian Harga Produksi untuk Riset dan Pembuatan Prototype. .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	7
Tabel 1.3 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	8
Tabel 2.1 Daftar Singkatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	11
Tabel 2.2 Rencana Pengeluaran Pembuatan Prototype Simulator PLTMH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	18
Tabel 2.3 Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Ganjil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	19
Tabel 2.4 Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Genap .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	19
Tabel 3.1 Daftar Singkatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	21
Tabel 3.2 Rencana Pengeluaran Pembuatan Prototype Simulator PLTMH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	28
Tabel 3.3 Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Ganjil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	29
Tabel 3.4 Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Genap .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	29
Tabel 3.5 Spesifikasi Haiwell HMI 7 Inch.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	38
Tabel 3.6 Spesifikasi Motor Listrik ADK FL-71B-4 3 Phase	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	39
Tabel 3.7 Spesifikasi Dinamo Generator Listrik Cormall	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	40
Tabel 3.8 Spesifikasi VFD015EL21A Inverter Delta 1 Phase 0.75 HP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	41
Tabel 3.9 Spesifikasi Toky DS9L Power Meter 3 Phasa	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	42
Tabel 4.1 Daftar Singkatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	53
Tabel 5.1 Daftar Singkatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	63
Tabel 5.2 Lingkup Pengujian Kecepatan Motor:	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	64

Tabel 5.3 Lingkup Pengujian VFD ( <i>Variable Frequency Drive</i> ): .....	64	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.4 Hasil Pengamatan Sistem Penggerak Motor Listrik	64	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Sistem Penggerak Motor Listrik Tanpa Beban	65	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.6 Lingkup Pengujian Generator: .....	65	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.7 Lingkup Pengujian Power Meter: .....	66	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.8 Lingkup Pengujian Trafo Step Up: ....	66	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.9 Hasil Pengamatan Sistem Pembangkitan Energi	66	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Sistem Pembangkitan Energi Tanpa Beban...	68	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.11 Lingkup Pengujian Beban: .....	68	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.12 Hasil Pengamatan Pengujian Beban:	69	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.13 Hasil Pengamatan Pengujian Beban:	69	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.14 Data Hasil Variabel Pengukuran Beban Satuan Saat Frekuensi 25 Hz		
.....	69	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.15 Data Hasil Variabel Pengukuran Beban Satuan Saat Frekuensi 30 Hz		
.....	70	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.16 Data Hasil Variabel Pengukuran Beban Satuan Saat Frekuensi 35 Hz		
.....	70	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.17 Data Hasil Variabel Pengukuran Beban Satuan Saat Frekuensi 40 Hz		
.....	71	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.18 Data Hasil Variabel Pengukuran Beban Satuan Saat Frekuensi 45 Hz		
.....	71	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.19 Lingkup Pengujian HMI ( <i>Human Machine Interface</i> ): .....	72	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.20 Lingkup Pengujian Perangkat Android:	72	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Tabel 5.21 Hasil Pengamatan Pengujian Interface User:	72	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		



Tabel 5.22 Lingkup Pengujian Pengukuran Menggunakan Power Meter: 74**Error!**  
**Bookmark not defined.**

Tabel 5.23 Hasil Pengamatan Pengujian Pengukuran:74**Error!** **Bookmark not defined.**



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman, A. A., & Abdulkadir, R. A. (2015). *MODELLING AND SIMULATION OF MICRO HYDRO POWER PLANT USING MATLAB SIMULINK. International Conference on Science, Technology and Management.*
- [2] Rizki, U., Jawadz, H., Prasetijo, H., & Purnomo, W. H. (2019). STUDI POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DI ALIRAN SUNGAI DESA KEJAWAR BANYUMAS STUDY OF THE POTENTIAL A MICRO HYDRO POWER PLANT IN THE RIVER KEJAWAR VILLAGE BANYUMAS. *Dinamika Rekayasa* Vol. 15 No. 1. <http://dinarek.unsoed.ac.id>.
- [3] Simanjourang, I. B., Siahaan, I. S., & Hutabarat, J. L. (2021). Studi Analisis Eksitasi dan Governor Untuk Mengatur Tegangan dan Frekuensi Keluaran Generator Pada PLTMH Aek Raisan I. In *Telecommunications & Control System-ELPOTecs Jurnal ELPOTecs* / (Vol. 4, Issue 2).
- [4] Mulyadi, K., Koswara, E., & Dewi, E. (2018). *SISTEM KERJA GOVERNOR DI PLTA PARAKANKONDANG SUMEDANG*. Teknik Mesin Universitas Majalengka.
- [5] Ointu, Susanto. Surusa, Frengki Eka Putra. Zainuddin, Muammar. Juli 2020. Studi Perencanaan Pembangunan Mikrohidro (PLTMH) Berdasarkan Potensi Air yang Ada di Desa Pinogu. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*. (Volume 2 Nomor 2).
- [6] Prasetiya, Mulya Adi. (2021). SIMULASI PEMODELAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO/PLTMH DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB/SIMULINK. *Jurnal Teknik Elektro* Volume 10 Nomer 01.
- [7] Topayung, D., Gede, I., & Ramschie, A. (2023). Application of the IoT Concept to the Process of Controlling and Monitoring the PLTMH System. *International Journal of Computer Applications*, 184(42), 10–17. <https://doi.org/10.5120/ijca2023922520>
- [8] Somantri, N. T., Rizqi, S., Winanti, N., Nurjaman, D. F., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., & Sudirman, J. (2023). Akuisisi Data pada Sistem Monitoring

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) Data Acquisition of Micro Hydro Power Plant (MHPP) Monitoring System Based on Wireless Sensor Network (WSN). *TELKA*, 9(1), 9–21.

- [9] Simanjorang, I. B., Siahaan, I. S., & Hutabarat, J. L. (2021). Studi Analisis Eksitasi dan Governor Untuk Mengatur Tegangan dan Frekuensi Keluaran Generator Pada PLTMH Aek Raisen I. In *Telecommunications & Control System-ELPOTecs Jurnal ELPOTecs* / (Vol. 4, Issue 2).
- [10] Said, S., Bone, S., & Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, D. (2019). *IDENTIFIKASI KUALITAS DAYA BEBAN LISTRIK RUMAH TANGGA*.





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA**  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

**FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Amir Ma'sum, Roby Gilang Afandi, Rama Sandy,  
Ahmad Mirza A, Naufal Ghulam A

NIM\* : 201910130311065, 201910130311068, 201810130311071,  
201810130311037, 201910130311056

Judul TA : Simulator Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	11%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	18%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	12%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	2%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	19%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T.

Dosen Pembimbing II,

Ilham Pakaya, M.Tr.T.