

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISI POTENSI ENERGI LISTRIK  
PLANT MICROBIAL FUEL CELL (P-MFC)  
MENGUNAKAN TANAMAN LIDAH BUAYA  
(*ALOE VERA*)**

Disusun guna melengkapi sebagai persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana  
S-1 (Strata Satu) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma  
Purwokerto

Oleh:

Nama : Abdul Syukur

NPM : 19410300359

Telah disetujui oleh

Tanggal, *18 September 2023*

Dosen Pembimbing I



**Kholistjaningsih, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0019107501

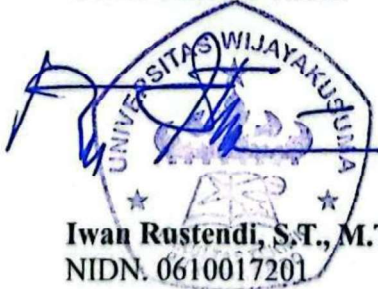
Dosen Pembimbing II



**Isra' Nur Darmawan, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0609038904

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Iwan Rustendi, S.T., M.T.**  
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi Teknik Elektro



**Isra' Nur Darmawan, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0609038904

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISI POTENSI ENERGI LISTRIK**  
**PLANT MICROBIAL FUEL CELL (P-MFC)**  
**MENGUNAKAN TANAMAN LIDAH BUAYA**  
**(ALOE VERA)**

Disusun guna melengkapi sebagai persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana  
S-1 (Strata Satu) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma  
Purwokerto

Oleh:

Nama : Abdul Syukur

NPM : 19410300359

Telah disetujui oleh  
Tanggal, tgl. September 2023

Penguji I



**Kholistfaningsih, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0019107501

Penguji II



**Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0609038904



Penguji III



**Dody Wahjudi, S.T., M.T.**  
NIDN. 0621057501

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Iwan Rustendi, S.T., M.T.**  
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi Teknik Elektro



**Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0609038904

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Syukur  
NPM : 19410300359  
Email : [abdulsyukur02maret@gmail.com](mailto:abdulsyukur02maret@gmail.com)  
No. HP/WA : 082186276706  
Tempat, tanggal lahir : Musi Banyuasin, 02 Maret 2000  
Alamat : Desa Beji Mulyo RT 02 RW 03 Kecamatan Tungkal Jaya,  
Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan  
Judul Tugas Akhir : **ANALISI POTENSI ENERGI LISTRIK PLANT  
MICROBIAL FUEL CELL (P-MFC) MENGGUNAKAN  
TANAMAN LIDAH BUAYA (ALOE VERA)**

### MENYATAKAN

Bahwa karya ini adalah benar karya sendiri, bebas dari duplikasi atau plagiatisme. Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menanggung segala risikonya.

Demikian lembar pernyataan ini saya buat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Purwokerto,.....



Abdul Syukur  
19410300359

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum wr.wb.*

Alhamdulillah hirobbil alamin, dengan penuh rasa syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya, penulis dengan tulus mempersembahkan tugas akhir ini sebagai wujud apresiasi dan rasa hormat kepada orangtua yang tak henti-hentinya memberikan dukungan. sehingga penulisan proposal tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Proposal tugas akhir yang berjudul “Analisi Potensi Energi Listrik Dari *Plant Microbial Fuel Cell (P-MCF)* Menggunakan Tanaman Lidah Buaya (*Aloe Vera*)” ini dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Penyusunan proposal ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Heru Cahyo, M.Si. selaku Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
2. Bapak Iwan Rustendi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
3. Ibu Kholistianingsih, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Isra' Nur Darmawan, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma Purwokerto sekaligus Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Priyono Yulianto, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik.
6. Tegar Sholeh Chatas, S.Pt yang selalu membantu dalam peneelitan ini.
7. Orang tua dan saudara yang selalu mendukung dan memberi semangat bagi penulis.

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga kedepannya laporan

tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan setiap pembaca pada umumnya.

*Wassalamualaikum wr.wb.*

Purwokerto,.....

Abdul Syukur

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Energi Terbarukan .....	9
2.2.2 <i>Fuel Cell</i> .....	10
2.2.3 <i>Microbial Fuel Cell</i> .....	13
2.2.4 Jenis-jenis <i>Microbial Fuel Cell</i> .....	14
2.2.5 <i>Plant-Microbial Fuel Cell</i> .....	16
2.2.6 Elektroda .....	18
2.2.7 Deret Volta.....	21
2.2.8 Tanah .....	23
2.2.9 Tanah Humus.....	23
2.2.10 Tanaman hias lidah buaya ( <i>Aloe Vera</i> ).....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Rancangan Peneliti.....	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3 Lokasi Penelitian.....	31
3.4 Variabel Penelitian .....	32
3.3.1 Variabel Kontrol.....	32
3.3.2 Variabel Terikat .....	32
3.3.3 Variabel Terikat .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	36
4.2 Analisis Hasil Penelitian .....	36
4.2.1 Besar Nilai Tegangan Yang Dihasilkan Pada <i>P-MFC</i> Terhadap Waktu..	37
4.2.2 Besar Nilai Arus Yang Dihasilkan Pada <i>P-MFC</i> Terhadap Waktu.....	38
4.2.3 Besar Nilai <i>Power Density</i> Yang Dihasilkan Pada <i>P-MFC</i>	

Terhadap Waktu.....	39
4.2.4 Besar Nilai Tegangan Yang Dihasilkan Terhadap Kelembapan Tanah ...	40
4.2.5 Besar Nilai Arus Yang Dihasilkan Terhadap Kelembapan Tanah .....	40
4.2.6 Besar Nilai <i>Power Density</i> Yang Dihasilkan Terhadap Kelembapan Tanah .....	40
4.2.7 Besar nilai Tegangan yang dihasilkan pada <i>Plant Microbial Fuel Cell</i> terhadap pH tanah.....	42
4.2.8 Pengaruh Besar Nilai Arus yang dihasilkan terhadap pH tanah.....	42
4.2.9 Pengaruh Besar nilai <i>Power Density</i> yang dihasilkan terhadap pH Tanah .....	42
4.2.10 Besarnya Pengaruh Volume Air Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan...	44
4.2.11 Besarnya Pengaruh Volume Air Terhadap Arus Yang Dihasilkan.....	44
4.2.12 Besarnya Pengaruh Volume Air Terhadap <i>Power Density</i> Yang Dihasilkan.....	45
4.3 Perhitungan tegangan dan arus listrik setiap 10 menit selama 1 jam penelitian..	46
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Single Chamber MFCs</i> .....	15
<b>Gambar 2.2</b> <i>Double Chamber MFCs</i> .....	15
<b>Gambar 2.3</b> <i>Soil Based MFCs</i> .....	16
<b>Gambar 2.4</b> <i>Skema Plant-Microbial Fuel Cell (P-MFC)</i> .....	17
<b>Gambar 2.5</b> Substrat organik (asam asetat) yang teroksidasi dalam ruang anoda (anaerob); proton dan elektron yang dihasilkan.....	20
<b>Gambar 2.6</b> Reaksi dari reduksi kromium pada reaktor <i>microbial fuel cell</i> .....	21
<b>Gambar 2.7</b> Deret Volta .....	22
<b>Gambar 2.8</b> Tanah Humus .....	26
<b>Gambar 2.9</b> Tanaman Lidah Buaya .....	26
<b>Gambar 3.10</b> Diagram alur penelitian.....	27
<b>Gambar 3.11</b> Lokasi Penelitian.....	31
<b>Gambar 3.12</b> Alat-alat penelitian .....	33
<b>Gambar 3.13</b> Bahan-bahan penelitian.....	34
<b>Gambar 3.14</b> Desain <i>Soil Based MFC</i> .....	34
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Tegangan terhadap waktu .....	37
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Arus terhadap waktu .....	38
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Power Density Pada PLBB Dan PLBS Terhadap Waktu .....	39
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Pengaruh Kelembapan Terhadap Tegangan .....	41
<b>Gambar 4.19</b> Grafik Pengaruh Kelembapan Terhadap Arus.....	41
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Pengaruh Kelembapan Terhadap <i>Power Density</i> .....	42
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Pengaruh pH Tanah Terhadap Tegangan.....	43
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Pengaruh pH Tanah Terhadap Arus.....	43
<b>Gambar 4.23</b> Grafik Pengaruh pH Tanah Terhadap <i>Power Density</i> .....	44
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Pengaruh Volume air terhadap Tegangan.....	45
<b>Gambar 4.25</b> Grafik Pengaruh Volume air terhadap Arus .....	45
<b>Gambar 4.26</b> Grafik Pengaruh Volume air terhadap <i>Power Density</i> .....	46
<b>Gambar 4.27</b> Grafik Rata-rata Energi Yang Di dapatkan Terhadap Waktu .....	46



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Daftar Alat-alat yang dipersiapkan .....	32
<b>Tabel 3.2</b> Daftar Bahan-bahan yang dipersiapkan.....	33
<b>Tabel 3.3</b> Format Pengambilan Data Penelitian <i>P-MFC</i> .....	35
<b>Tabel 3.4</b> Jadwal Kegiatan Tugas Akhir .....	35
<b>Tabel 4.5</b> Penjelasan Tentang Komposisi Dari Masing-masing Reaktor .....	36