

TUGAS AKHIR

ANALISIS SINYAL TEGANGAN LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH TANAMAN DENGAN MATLAB



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

AJENG SETYO RINI

061940342310

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ajeng Setyo Rini
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 1 September 2000
NIM : 061940342310
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis Sinyal Tegangan listrik Yang Dihasilkan Oleh Tanaman Dengan Matlab

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya yang orisinal dan autentik, didampingi Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, ataupun menggunakan karya orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material.

Apabila di kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak atastekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya.



Palembang, Agustus 2023


AJENG SETYO RINI
061940342320

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SINYAL TEGANGAN LISTRIK YANG
DIHASILKAN OLEH TANAMAN DENGAN MATLAB**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Elektro**

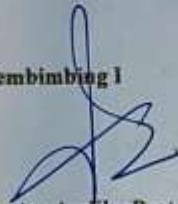
Oleh:

**AJENG SETYO RINI
061940342310**

Palembang, Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing I



Destra Andika Pratama, S.T., M.T.
NIP. 197712202008121001

Pembimbing II



Ir. Yordan Hasan, M.Kom.
NIP. 19591010 199003 1 004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19650129 199103 1 002

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**



Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 19701228 199302 2 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ajeng Setyo Rini

NIM 061940342310

Judul : **Analisis Sinyal Tegangan Listrik Yang Dihasilkan Oleh
Tanaman Dengan MatLab.**

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2023

Ajeng Setyo rini

061940342310

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan itu adalah untuk dirinya sendiri” (QS. Al An-Kabut:6)

“Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Allah, karena tanpa izin dan ridho Nya dapat menyelesaikan Skripsi ini.**
- ❖ Ayah Terbaik (Triono) dan Ibu Terhebat (Tri Ambar Astuti) orang paling berjasa sepanjang masa, yang telah memberikan kasih sayang paling tulus, doa dan selalu menjadi motivasi dalam kehidupan Penulis**
- ❖ Mbak ku dan Adik-adik ku tersayang (Ayu Nurul Lestari, Nadaa Kania Putri, dan Muhammad Bintang) terima kasih atas bantuan dan dukungannya.**
- ❖ Kedua Dosen Pembimbing yang telah menuntun dan memberikan pengarahan dalam proses pembuatan tugas akhir ini sampai dengan selesai.**
- ❖ Teman-teman satu kelas ELM 2019 yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.**
- ❖ Teman-teman grup whatsapps “blackpink” dan besti saya Nopi, Zeka dan Chitra yang telah memberikan dukungan dan semangat.**
- ❖ Kepada keluarga, teman-teman, dan pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.**

ABSTRAK

ANALISIS SINYAL TEGANGAN LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH TANAMAN DENGAN MATLAB

(2023 : 45 Halaman+ 37 Gambar + Lampiran)

AJENG SETYO RINI

061940342310

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Beberapa spesies tanaman dapat bergerak cepat sebagai respons terhadap berbagai stimulus (misalnya sentuhan). Beberapa spesies tumbuhan tersebut yaitu, *Mimosa Pudica L* (Putri Malu) dan tanaman *Venus Fly Trap*. Studi elektrofisiologi sebelumnya telah menunjukkan bahwa sinyal listrik jarak jauh dan cepat merambat melalui tanaman *Mimosa pudica* (Putri Malu). Gerakan *thigmonastic* atau *seismonastic* di *Mimosa pudica*, seperti respon terhadap sentuhan, *Mimosa pudica* secara elektrik dan mekanis dianalisis menggunakan *software* matlab yaitu jika tegangan sinyal listrik yang dihasilkan adalah 506mV-800mV atau lebih tinggi. Tanaman *Venus Fly Trap* sebagai respons terhadap stimulus mekanis. Pensinyalan listrik dan penutupan cepat tanaman *Venus flytrap* bahwa stimulus listrik antara pelepah dan *lobus* menutup daun penangkap lalat Venus dengan mengaktifkan panggilan motorik stimulus mekanis dari rambut pemicu. Sirkuit listrik yang tertutup secara biologis beroperasi pada jarak yang jauh dalam jaringan biologis secara elektrik dan mekanis dianalisis menggunakan *software* matlab yaitu sinyal tegangan listrik yang dihasilkan adalah 512mV-555mV atau lebih tinggi. Aktivasi sirkuit semacam itu dapat menyebabkan berbagai respons fisiologis dan biofisik. Di sini, kami menganalisis sirkuit listrik yang terbuka dan tertutup secara biologis dari tanaman sensitif *Venus fly trap* dan putri malu dengan akuisisi data dengan pengukuran yang diambil pada pengujian ini mengambil durasi waktu sekitar 9 detik.

Kata Kunci: Sinyal Listrik, Tanaman, *Mimosa Pudica*, *Venus Fly Trap*, MatLab.

ABSTRACT

ANALYSIS OF ELECTRICAL VOLTAGE SIGNALS PRODUCED BY PLANTS USING MATLAB

(2023 : 45 Pages + 37 Pictures + Attachments)

AJENG SETYO RINI

061940342310

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Some plant species can move rapidly in response to various stimuli (e.g. touch). Some of these plant species are Mimosa Pudica L (Putri Ashamed) and the Venus Fly Trap plant. Previous electrophysiological studies have shown that electrical signals travel long distances and quickly through the Mimosa pudica plant (Putri Malu). Tigmonastic or seismonastic movements in Mimosa pudica, such as responses to touch, Mimosa pudica are electrically and mechanically analyzed using matlab software, i.e. if the voltage of the electric signal the output is 506mV-800mV or higher. Venus Fly Trap plant in response to mechanical stimulation. Electrical signaling and rapid closing of the Venus flytrap plant that electrically stimulated between the sheath and lobe closes the Venus flytrap leaf by activating a mechanically stimulated motor call from the trigger hair. Biologically closed electrical circuits operating over long distances in biological networks are electrically and mechanically analyzed using matlab software i.e. the generated electrical voltage signal is 512mV-555mV or higher.. Activation of such a circuit can cause various physiological and biophysical responses. Here, we analyze the biologically open and closed electrical circuits of sensitive plants Venus fly trap and shy daughter by data acquisition with the measurements taken on this assay taking a time duration of approximately 9 s per test.

Keywords : *Electrical Signals, Plants, Mimosa Pudica, Venus Fly Trap, MatLab*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, Karuni- Nya, kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan judul **“ANALISIS SINYAL TEGANGAN LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH TANAMAN DENGAN MATLAB”**.

sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada **kedua orang tua** yang dengan tulus dan ikhlas memberikan moril dan materil serta doanya dalam pembuatan laporan akhir. Selain itu terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada:

- 1. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. Selaku Pembimbing 1**
- 2. Bapak Ir. Yordan Hasan, M.Kom Selaku Pembimbing 2**

Dalam melakukan penulisan ini, tentunya banyak sekali hambatan yang penulis rasakan baik dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan laporan akhir ini. Akan tetapi berkat izin Allah SWT dan berkat bimbingan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melaluinya hingga akhirnya laporan tugas akhir dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu dosen, staff pengajar jurusan Teknik Elektro Program Studi

Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua orang tua, saudara, dan keluarga yang telah mendoakan dan tidak hentinya memberikan semangat dan motivasi, Doa serta dukungan baik secara moral dan material.
7. Rekan Seperjuangan Angkatan 2019 Sarjana Terapan Teknik Elektro, Khususnya Kelas 8 ELM.
8. Teman-Teman yang turut memberikan semangat secara virtual ataupun secara personal.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, olehkarena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, Agustus 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Analisis Data Premier	3
1.5.4 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Latar Belakang Tanaman	5
2.1.1 Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa Pudica</i>).....	5
2.1.1.1 Gerak Tumbuhan tanaman Putri Malu	6
2.1.2 Tanaman Venus.....	7
2.1.2.1 Gerak Tumbuhan tanaman Venus Fly Trap	9
2.2 Elektroda	17
2.3 Sinyal.....	19
2.3.1 Sinyal Listrik Pada Tanaman	20
2.4 Plant SpikerBox.....	22
2.4.1 IC AD8226	22
2.4.2 IC LMV321ILT	23
2.4.3 ATMEGA32U4	24
2.4.4 Kabel USB.....	25

2.4.5	<i>Stimulation Cable</i>	25
2.5	Elektroda Gel.....	26
2.6	MatLab	27
2.6.1	Command Window.....	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN		30
3.1	Tujuan Penelitian.....	30
3.2	Kerangka Tugas Akhir	30
2.2.1	Studi Literatur	31
3.3	Perancangan <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	32
3.3.1	Blok Diagram	32
3.3.2	Rangkaian Skematik.....	33
3.4	Perancangan <i>Software</i> (Perangkat Lunak)	35
3.5	Integrasi Antara <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	35
3.5.1	<i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem	36
3.6	Langkah Pengoperasian Alat	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	38
4.1.1	Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	38
4.1.2	Langkah-Langkah Pengambilan Data	38
4.1.3	Langkah Pengoperasian Aplikasi Matlab.....	39
4.2	Data dan Hasil Pengujian	39
4.2.1	Pengujian Pertama dilakukan pada Subjek Tanaman Venus Fly Trap saat keadaan saat diberi rangasangan pada rambut pemicu	40
4.2.2	Pengujian kedua dilakukan pada Subjek Tanaman Putri Malu saat keadaan saat diberi rangasangan	41
4.3	Analisa Hasil Pengukuran dan Pengujian terhadap Venus Fly Trap	42
4.4	Analisa Hasil Pengukuran dan Pengujian terhadap Putri Malu	43
4.5	Hasil Analisa	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.1	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian_Bagian dari Tanaman <i>Mimosa Pudica</i>	6
Gambar 2.2 Tanaman Venus	8
Gambar 2.3 Sinyal Tegangan Listrik Pada Mahluk Hidup.....	9
Gambar 2.4 Tanaman Venus Fly Trap.....	10
Gambar 2.5 Sinyal Listrik Tanaman Venus Fly Trap.....	12
Gambar 2.6 Tanaman Putri Malu	13
Gambar 2.7 Sinyal Listrik Tanamana Putri Malu.....	11
Gambar 2.8 Tanaman Kedelai	13
Gambar 2.9 Sinyal Listrik Tanaman Kedelai	14
Gambar 2.10 Tanaman Kentang	15
Gambar 2.11 Sinyal Listrik Tanaman Kentang	15
Gambar 2.12 Tanaman <i>Myriophyllum aquaticum</i>	16
Gambar 2.13 Sinyal Listrik Tanaman <i>Myriophyllum aquaticum</i>	17
Gambar 2.14 Elektroda Kerja	18
Gambar 2.15 Elektroda Ag/AgCl	19
Gambar 2.16 Alat Plant SpikerBox	22
Gambar 2.17 IC AD8226 Pada Modul Plant SpikerBox	22
Gambar 2.18 <i>Pin Configuration</i> AD8226	23
Gambar 2.19 IC LMV321ILT Pada Modul Plant SpikerBox.....	24
Gambar 2.20 <i>Pin Configuration</i> LM321ILT	24
Gambar 2.21 ATMEGA32U4.....	25
Gambar 2.22 Kabel USB	25
Gambar 2.23 <i>Stimulation Cable</i>	26
Gambar 2.24 Elektroda Gel	26
Gambar 2.25 Matlab	28
Gambar 2.26 Tampilan Tindakan Tambahan Pada <i>Command Window</i>	28
Gambar 2.27 Tampilan Awal <i>Command Window</i>	29
Gambar 3.1 Tahapan Pembuatan Tugas Akhir.....	31
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	32
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik	34

Gambar 3.4 Tampilan Awal Fungsi grafik tanaman pada matlab	35
Gambar 3.5 Flowchart Keseluruhan Sistem	36
Gambar 4.1 Pemasangan Elektroda pada tanaman	40
Gambar 4.2 Tanaman venus fly trap saat mendapat stimulus pada rambut pemicu dan menutup	41
Gambar 4.3 Grafik Sinyal Tegangan Listrik Pada Tanaman Venus fly trap Saat diberi stimulus pada rambut pemicu dan menutup.....	41
Gambar 4.4 Tanaman Putri Malu saat mendapat stimulus dan menutup	42
Gambar 4.5 Grafik Sinyal Tegangan Listrik Pada Tanaman Putri Malu Saat diberi stimulus dan menutup.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto saat pengujian Surat

Lampiran 2 Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir Lembar Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir

Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 5 Lembar Bimbingan

Lampiran 6 Lembar *Latter of Acceptence (LoA)*

Lampiran 7 Program Alat

Lampiran 8 Datasheet