

**PERANCANGAN *ELECTROSURGERY UNIT*  
*MODE MONOPOLAR* DENGAN FUNGSI *CUTTING***

**TUGAS AKHIR**



Oleh:

**IMAM MAHMUDI**

**20173010004**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

**PERANCANGAN *ELECTROSURGERY UNIT*  
*MODE MONOPOLAR DENGAN FUNGSI CUTTING***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi Teknologi Elektro-medis



**Oleh:**

**Imam Mahmudi**

**20173010004**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

## PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta,

Yang menyatakan,



Imam Mahmudi

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Perancangan *Electrosurgery Unit Mode Monopolar* Dengan Fungsi *Cutting*”. Proposal tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis agar mampu melalui Seminar Proposal Tugas Akhir.


Dalam melakukan penyusunan proposal tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan kesabaran, serta doa untuk selalu berjuang menjalani hidup, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Satu, dan Tri Harjono, S.T., selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

5. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
6. Nanda Fa'ul Haqie A.L. yang menjadi partner dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Seluruh teman-teman dan sahabat di keluarga besar TEM UMY angkatan 2017 yang telah membantu memberikan semangat dan dorongan dalam proses pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari proposal ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 15 Oktober 2020

  
Imam Mahmudi

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| TUGAS AKHIR.....  | ii  |
| PERNYATAAN .....  | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                                    | v   |
| DAFTAR ISI.....   | vii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                      | ix  |
| DAFTAR TABEL.....                                       | x   |
| ABSTRAK.....  | xi  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                  | 1   |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                | 3   |
| 1.3 Batasan Masalah .....                               | 3   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                             | 4   |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                            | 4   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                           | 5   |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                          | 5   |
| 2.2 Dasar Teori.....                                    | 8   |
| 2.2.1 <i>Electrosurgery Unit</i> .....                  | 8   |
| 2.2.2 Efek Arus Listrik Pada Jaringan Biologi.....      | 9   |
| 2.2.3 Bentuk Gelombang Pada ESU .....                   | 10  |
| 2.2.4 Arduino Nano.....                                 | 11  |
| 2.2.5 IC XR-2206.....                                   | 12  |
| 2.2.6 Transformator Inti Ferit .....                    | 13  |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....                     | 14  |
| 3.1 Persiapan Alat dan Bahan .....                      | 14  |
| 3.1.1 Alat.....   | 14  |
| 3.1.2 Bahan .....                                       | 14  |
| 3.2 Diagram Blok Sistem.....                            | 15  |
| 3.3 Diagram Alir .....                                  | 16  |
| 3.4 Diagram Mekanik .....                               | 17  |
| 3.5 Implementasi Perangkat Keras.....                   | 18  |
| 3.5.1 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....               | 18  |
| 3.5.2 Rangkaian Generator Sinyal dan Driver Trafo ..... | 18  |

|   |    |
|---|----|
| 3.5.3 Rangkaian <i>Handswitch</i> .....                 | 20 |
| 3.6 Implementasi Perangkat Lunak.....                   | 20 |
| 3.6.1 Listing Program Deklarasi Pin Arduino.....        | 20 |
| 3.6.2 Listing Program <i>Handswitch</i> .....           | 21 |
| 3.6.3 Listing Program <i>Setting Level</i> .....        | 22 |
| 3.7 Teknik Analisis Data.....                           | 22 |
| 3.7.1 Rata-rata.....                                    | 22 |
| 3.7.2 <i>Error (%)</i> .....                            | 23 |
| 3.8 Teknik Pengujian Data.....                          | 23 |
| 3.8.1 Pengujian Daya .....                              | 23 |
| 3.8.2 Pengujian Kedalaman.....                          | 24 |
| BAB IV <u>H</u> ASIL DAN PEMBAHASAN .....               | 23 |
| 4.1 Spesifikasi Alat .....                              | 23 |
| 4.2 Standar Operasional Prosedur.....                   | 24 |
| 4.3 Hasil Pengujian .....                               | 26 |
| 4.3.1 Hasil Pengujian Daya Setiap Level.....            | 26 |
| 4.3.2 Hasil Pengujian Kedalaman Kerusakan Jaringan..... | 27 |
| 4.4 Pembahasan.....                                     | 35 |
| BAB V <u>K</u> ESIMPULAN DAN SARAN.....                 | 40 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                    | 40 |
| 5.2 Saran .....   | 40 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Electrosurgery Unit .....                         | 8  |
| Gambar 2. 2 Bentuk gelombang continuous .....                 | 10 |
| Gambar 2. 3 Bentuk gelombang Terputus (Intermittern).....     | 11 |
| Gambar 2. 4 Konfigurasi pin arduino nano.....                 | 11 |
| Gambar 2. 5 Konfigurasi pin IC XR-2206.....                   | 12 |
| Gambar 2. 6 Blok diagram XR-2206 .....                        | 12 |
| Gambar 2. 7 Trafo inti ferit.....                             | 13 |
| Gambar 3. 1 Blok diagram system .....                         | 15 |
| Gambar 3. 2 Diagram alir .....                                | 16 |
| Gambar 3. 3 Tampak depan dan belakang alat .....              | 17 |
| Gambar 3. 4 Rangkaian power supply .....                      | 18 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian generator sinyal dan driver trafo ..... | 19 |
| Gambar 3. 6 Rangkaian handswitch .....                        | 20 |
| Gambar 4. 1 Hasil rancangan alat .....                        | 23 |



## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Alat.....                      | 14 |
| Tabel 3. 2 Bahan .....                    | 14 |
| Tabel 4. 1 Hasil pengujian level 1 .....  | 26 |
| Tabel 4. 2 Hasil pengujian level 2.....   | 27 |
| Tabel 4. 3 Hasil pengujian level 3.....   | 28 |
| Tabel 4. 4 Hasil pengujian level 4.....   | 29 |
| Tabel 4. 5 Hasil pengujian level 5.....   | 30 |
| Tabel 4. 6 Hasil pengujian level 6.....   | 31 |
| Tabel 4. 7 Hasil pengujian level 7.....   | 31 |
| Tabel 4. 8 Hasil pengujian level 8.....   | 32 |
| Tabel 4. 9 Hasil pengujian level 9.....   | 33 |
| Tabel 4. 10 Hasil pengujian level 10..... | 34 |