

**PROTOTYPE SISTEM KENDALI kV SECARA MANUAL DAN
WIRELESS PADA PESAWAT SINAR X BERBASIS
MIKROKONTROLER**

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

HERDIANSYAH BAGUS ADITAMA

20163010049

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, 30 Desember 2020

Yang menyatakan,



Herdiansyah Bagus Aditama

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*PROTOTYPE SISTEM KENDALI kV SECARA MANUAL DAN WIRELESS PADA PESAWAT SINAR X BERBASIS MIKROKONTROLER*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Progam Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan Laporan ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Progam Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Satu, dan Djoko Sukwono, S.T. selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Mama dan Papa yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril dan materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.
4. Para Dosen Progam Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

5. Para Karyawan/wati Progam Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Laboran Progam Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis dalam proses belajar.
7. Anak Kontrakan yang selalu menyemangati penulis, selalu ada dalam suka duka penulis saat menjalani proses belajar.
8. Teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2016, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 30 Desember 2020



Herdiansyah Bagus Aditama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1. Tujuan Umum.....	4
1.4.2. Tujuan Khusus	4
1.5. Manfaat.....	5
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2. Manfaat praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Sinar x.....	7

2.2.2.	Pesawat Sinar x.....	9
2.2.3.	Radiasi	10
2.2.4.	Transformator	11
2.2.5.	<i>Rectifier</i>	14
2.2.6.	Arduino Mega 2560	16
2.2.7.	Modul ESP 8266.....	18
2.2.8.	Liquid Crystal Display (LCD) 4x16	18
BAB III METODE PELAKSANAAN		21
3.1	Diagram Proses Penelitian.....	21
3.2	Konsep Alat	23
3.3	Diagram Alir Alat.....	24
3.4	Blok Diagram	27
3.5	Persiapan Alat dan Bahan.....	30
3.5.1	Alat	30
3.5.2	Bahan	31
3.6	Tahap Pembuatan Alat	32
3.6.1.	Perancangan Perangkat Keras.....	32
3.6.2.	Perancangan Perangkat lunak.....	36
3.6.3.	Perakitan Alat	41
3.7	Metode Pengujian.....	41
3.7.1	Pengukuran Tegangan	41
3.7.2	Pengukuran Jarak Koneksi Kendali Dengan Alat	42
3.8	Teknik Analisa	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Spesifikasi Modul Tugas Akhir.....	43
4.2	Tampilan alat ketika dioperasikan.....	44
4.3	Perhitungan.....	47
4.4	Pengujian Alat	49

4.5.1 Pengukuran Tegangan	49
4.5.2 Uji Fungsi Alat	56
4.5.3 Pengukuran Jarak Kendali	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	17
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD	20
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	30
Tabel 3.2 Daftar Bahan	31
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	49
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	50
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	52
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	53
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	55
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Tegangan.....	56
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Jarak Tanpa Penghalang	58
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Jarak Dengan Penghalang.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sinar X karakteristik	8
Gambar 2.2 Sinar x Bremstrahlung.....	8
Gambar 2.3 Lilitan transformator <i>step-up</i>	12
Gambar 2.4 Lilitan transformator <i>step-down</i>	13
Gambar 2.5 Lilitan auto transformator.....	14
Gambar 2.6 penyearah gelombang penuh dengan 4 dioda	15
Gambar 2.7 grafik <i>output rectifier</i>	16
Gambar 2.8 <i>Board</i> Arduino Mega 2560	17
Gambar 2.9 Modul ESP 8266	18
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin Kaki LCD.....	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Ilustrasi Konsep Alat.....	23
Gambar 3.3 Diagram Alir Alat.....	24
Gambar 3.4 Blok Diagram	27
Gambar 3.5 Rangkaian Catu Daya.....	33
Gambar 3.6 Rangkaian Pengenal Tegangan.	34
Gambar 3.7 Rangkaian Kontrol.	35
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Driver</i> SSR.....	36
Gambar 3.9 Program Pilihan kV	37
Gambar 3.10 Program Pengiriman Data kV.	37
Gambar 3.11 Program menerima data Wemos D1 Mini ESP 8266.....	38
Gambar 3.12 Program <i>ready</i> Wemos D1 Mini ESP 8266.	38
Gambar 3.13 Program <i>exposes</i> Wemos D1 Mini ESP 8266.....	39

Gambar 3.14 Program komunikasi serial arduino.	39
Gambar 3.15 Program kV arduino.	40
Gambar 3.16 Program <i>ready</i> arduino.	40
Gambar 3.16 Program <i>exposes</i> arduino.	41
Gambar 4.1 Bentuk Fisik Modul Tugas Akhir.	43
Gambar 4.2 Tampilan awal ketika alat baru inisialisasi	44
Gambar 4.3 Alat dalam keadaan standby.	45
Gambar 4.4 Pemilihan pada masing-masing pengaturan.	45
Gambar 4.5 Tampilan pada keadaan ready	46
Gambar 4.6 Tampilan pada waktu proses ekspos	47