

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Tia Yulistiani

NPM : 187002011

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Elektro

Bersama ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa laporan skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan saya pribadi bertanggung jawab secara penuh terhadap hasil karya ini.

Tasikmalaya, 24 Maret 2023

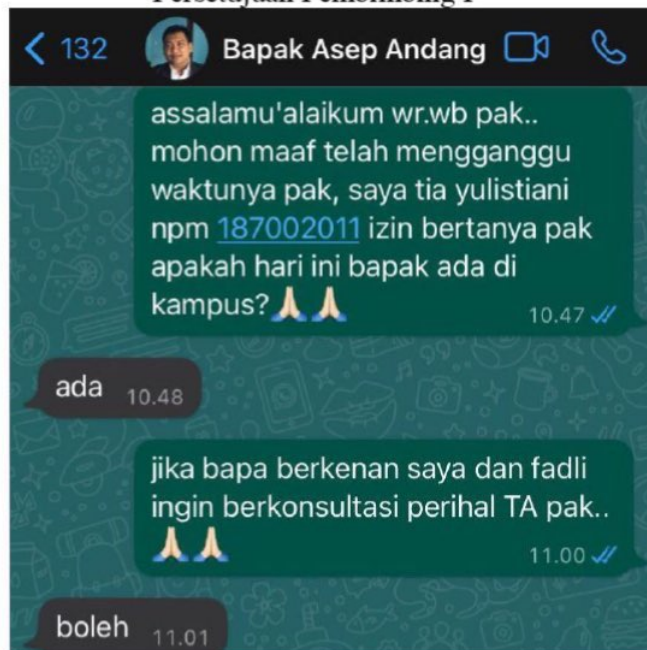
Yang menyatakan,



Tia Yulistiani

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Persetujuan Pembimbing I



Dr. Ir. Asep Andang, M.T., IPM., Asean.Eng

NIDN. 0423087601

Persetujuan Pembimbing II



Ir. Firmansyah Maulana S N. S.T., M.Kom.

NIP. 198312052021211001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Swt., karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ALAT PEMBATAS ARUS *ADJUSTABLE LIMITER* BERBASIS MIKROKONTROLER”. Selama penulisan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Swt., yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Ir. Aripin, P.h.d., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Firmansyah Maulana S N. S.T., M.Kom selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro serta Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing, serta memberi arahan kepada penulis untuk menyusun tugas akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Asep Andang, M.T., IPM., Asean.Eng selaku Wali Dosen serta Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing, serta memberi arahan kepada penulis untuk menyusun tugas akhir.
5. Kedua Orang Tua serta Keluarga Penulis yang selalu memberi *do'a* restu serta dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman angkatan 2018 Teknik Elektro yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu membantu selama penyusunan tugas akhir.

Semoga Allah Swt., memberikan balasan berlipat ganda. *Aamiin.*

Penulis berharap semoga dengan adanya tugas akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis, umumnya bagi semua pembaca, serta dapat bermanfaat kedepannya demi kemajuan ilmu pendidikan di bidang Teknik Elektro.

Tasikmalaya, 24 Maret 2023



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Siliwangi, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tia Yulistiani

NPM : 187002011

Program Studi : Teknik Elektro

Departemen : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Siliwangi Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“ALAT PEMBATAS ARUS *ADJUSTABLE LIMITER* BERBASIS MIKROKONTROLER”.

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Siliwangi berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengembangkan, mengubah, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Tasikmalaya
Pada tanggal 24 Maret 2023
Yang menyatakan



Tia Yulistiani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Penelitian	I-5
1.6 Sistematika Laporan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sensor PZEM-004T	II-1
2.1.1 Karakteristik Sensor PZEM-004T	II-2
2.1.2 Spesifikasi Sensor PZEM-004T	II-2
2.1.3 Deskripsi Fungsi Sensor PZEM-004T	II-2
2.2 Mikrokontroler ESP32	II-4
2.3 Relay.....	II-7
2.3.1 Karakteristik Relay.....	II-8
2.3.2 Fungsi Relay.....	II-9
2.4 LCD Touchscreen.....	II-9

2.5 <i>Blynk</i>	II-11
2.6 <i>Review</i> Hasil Penelitian yang Terkait	II-13
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Tempat Pelaksanaan	III-1
3.2 Alur Penelitian	III-1
3.2.1 Identifikasi Masalah	III-2
3.2.2 Studi Literatur	III-2
3.2.3 Perancangan Model	III-2
3.2.4 Pengumpulan Kebutuhan Sistem	III-3
3.2.5 Pengujian Unit Komponen	III-4
3.2.6 Perakitan Komponen	III-5
3.2.7 Pengujian Sistem	III-6
3.2.8 Kesimpulan	III-9
3.3 Matriks Pelaksanaan	III-10
BAB IV PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Perancangan Model	IV-1
4.1.1 Blok Diagram <i>Input Output</i> Mikrokontroler	IV-2
4.1.2 Blok Diagram Perancangan Sistem	IV-3
4.1.3 <i>Flowchart</i> Sistem Alat	IV-4
4.1.4 Pemilihan Komponen	IV-5
4.2 Pengujian Unit Komponen	IV-6
4.2.1 Pengujian Mikrokontroler ESP32	IV-6
4.2.2 Pengujian <i>LCD TFT Touchscreen</i>	IV-9
4.2.3 Pengujian Sensor PZEM	IV-17
4.2.4 Pengujian Relay	IV-37
4.3 Perakitan Komponen	IV-45

4.4 Pengujian Sistem	IV-55
4.5 Analisis Hasil Pengujian	IV-55
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN	xvi

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32.....	II-5
Tabel 2. 2 Pin <i>LCD TFT Touchscreen Module Shield</i>	II-10
Tabel 2. 3 <i>Review</i> Hasil Penelitian yang Terkait.	II-13
Tabel 3. 1 Daftar komponen yang digunakan.....	III-3
Tabel 3. 2 Daftar alat yang digunakan.	III-3
Tabel 3. 3 Pengukuran Alat pembatas Arus <i>Adjustable Limiter</i> berbasis Mikrokontroler.	III-8
Tabel 3. 4 Data Pengujian Alat.	III-9
Tabel 3. 5 Matrik Pelaksanaan.	III-10
Tabel 4. 1 Pemilihan Komponen.....	IV-5
Tabel 4. 2 Pengujian mikrokontroler ESP32.....	IV-7
Tabel 4. 3 Pin <i>LCD TFT touchscreen</i> dengan pin mikrokontroler ESP32.	IV-10
Tabel 4. 4 Pengujian <i>LCD TFT Touchscreen</i>	IV-15
Tabel 4. 5 Pin mikrokontroler ESP32 dengan Pin sensor PZEM.	IV-18
Tabel 4. 6 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 11 W.....	IV-21
Tabel 4. 7 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban catok rambut 220°.	IV-23
Tabel 4. 8 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban catok rambut 160°.	IV-24
Tabel 4. 9 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban cas hp.	IV-26
Tabel 4. 10 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 5 W.....	IV-27
Tabel 4. 11 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban setrika.....	IV-29
Tabel 4. 12 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 3W.....	IV-30
Tabel 4. 13 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban cas laptop.	IV-32
Tabel 4. 14 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban kipas.	IV-33
Tabel 4. 15 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban <i>hairdryer</i>	IV-35
Tabel 4. 16 Pin mikrokontroler ESP32 dengan Pin relay.	IV-38
Tabel 4. 17 Pin mikrokontroler ESP32 dengan Pin relay.	IV-39
Tabel 4. 18 Pengujian Relay.	IV-40
Tabel 4. 19 Pin Sistem Alat pembatas arus <i>adjustable limiter</i> berbasis mikrokontroler.....	IV-46
Tabel 4. 20 Pengujian sistem.	IV-59
Tabel 4. 21 Pengujian beban linier dan <i>non linier</i>	IV-77
Tabel 4. 22 Pengujian alat.....	IV-79
Tabel 4. 23 Hasil pengujian alat pembatas arus <i>adjustable limiter</i> berbasis mikrokontroler.....	IV-81
Tabel 4. 24 Pengujian tingkat <i>error</i> sistem.....	IV-115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor PZEM-004T.....	II-1
Gambar 2. 2 <i>Pin out</i> ESP32.	II-6
Gambar 2. 3 Relay.....	II-7
Gambar 2. 4 <i>LCD TFT Touchscreen Module Shield</i>	II-9
Gambar 2. 5 <i>Blynk</i>	II-11
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.	III-1
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem.	III-6
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Perancangan Model.	IV-1
Gambar 4. 2 Blok Diagram <i>Input Output</i> Mikrokontroler.....	IV-2
Gambar 4. 3 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	IV-3
Gambar 4. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Alat.	IV-4
Gambar 4. 5 Pengujian mikrokontroler ESP32.....	IV-8
Gambar 4. 6 Komunikasi Serial Mikrokontroler ESP32.	IV-8
Gambar 4. 7 Pengujian ESP32 terhubung dengan Internet.....	IV-9
Gambar 4. 8 <i>Wiring LCD TFT touchscreen</i>	IV-10
Gambar 4. 9 Pengujian LCD TFT Touchscreen.	IV-17
Gambar 4. 10 <i>Wiring</i> Pengujian Sensor PZEM	IV-18
Gambar 4. 11 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 11 W.....	IV-22
Gambar 4. 12 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban catok rambut 220°.	IV-24
Gambar 4. 13 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban catok rambut 160°.	IV-25
Gambar 4. 14 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban cas hp.	IV-27
Gambar 4. 15 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 5W.....	IV-28
Gambar 4. 16 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban setrika.....	IV-30
Gambar 4. 17 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban lampu 3W.....	IV-31
Gambar 4. 18 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban cas laptop.....	IV-33
Gambar 4. 19 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban kipas.	IV-35
Gambar 4. 20 Uji unit sensor PZEM menggunakan beban <i>hairdryer</i>	IV-36
Gambar 4. 21 <i>Wiring</i> pengujian relay pada pin NC.....	IV-37
Gambar 4. 22 <i>Wiring</i> pengujian relay pada pin NO.....	IV-39
Gambar 4. 23 Pengujian relay pin NC.	IV-43
Gambar 4. 24 Pengujian relay pin NC.	IV-43
Gambar 4. 25 Pengujian relay pin NO.....	IV-44
Gambar 4. 26 Pengujian relay pin NO.....	IV-44
Gambar 4. 27 <i>Wiring</i> Sistem Alat pembatas arus <i>adjustable limiter</i> berbasis mikrokontroler.....	IV-45
Gambar 4. 28 Tampilan aplikasi <i>blynk</i>	IV-56
Gambar 4. 29 Pengujian dengan beban yang nilai arusnya dibawah nilai batasan arus yang telah diinput.....	IV-57
Gambar 4. 30 Pengujian dengan beban yang nilai arusnya diatas nilai batasan arus yang telah diinput.....	IV-58
Gambar 4. 31 Grafik hasil pengujian alat pembatas arus <i>adjustable limiter</i> berbasis mikrokontroler.....	IV-113
Gambar 4. 32 Grafik hasil pengujian latensi pada alat pembatas arus <i>adjustable limiter</i> berbasis mikrokontroler.....	IV-114