

***Prototype tDCs (transcranial Direct Current stimulation) Sebagai Terapi  
Depresi Melalui Otak***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai  
Jenjang Strata-1 (S-1), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**SABDA AMUKTI FASAI**

**20190120012**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

**HALAMAN JUDUL**

***Prototype tDCs (transcranial Direct Current stimulation) Sebagai Terapi  
Depresi Melalui Otak***

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1  
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**SABDA AMUKTI FASAI**

**20190120012**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2021**



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

**Nama:** Sabda Amukti Fasai  
**NIM:** 20190120012  
**Jurusan:** Teknik Elektro  
**Fakultas:** Teknik  
**Universitas:** Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sungguh bahwa tugas akhir dengan judul “**Prototype tDCs (transcarnial Direct Current stimulation) Sebagai Terapi Depresi Melalui Otak**” merupakan murni hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang yang saya ketahui tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, terkecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka berdasarkan tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 10 Januari 2021

Penulis,



Sabda Amukti Fasai



## MOTTO

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu amat berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu.”

(Q.S Al-Baqarah: 45)

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Asy-Syarah: 5)

“Bertaqwalah kepada Allah dimanapun engkau berada, iringilah perbuatan buruk dengan perbuatan baik, maka kebaikan akan menghapuskan keburukan itu, dan pergaulilah manusia dengan akhlak yang baik.”

(HR. Tirmidzi, No. 1987 dan Ahmad, 5:153)

“Hiasilah dirimu dengan ilmu maka engkau akan mulia.”

(Barokah)

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmannirohim*

Segala puji bagi Allah *Subahanahu wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karuniannya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Prototype tDCs (transcranial Direct Current stimulation) Sebagai Terapi Depresi Melalui Otak”**. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah shallallahu alaihi wasallam yang telah mengantarkan manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Penyusunan tugas akhir ini guna untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian sampai terselesaikannya penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah, Ibu dan Adik tercinta atas kasih sayang, do'a serta dukungan moral dan materiil yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Romadhoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pembelajaran dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam melakukan perancangan, pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Yessi Jusman, ST, M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan masukan, saran serta perbaikan demi terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik.
5. Teman teman Teknik Elektro atas masukan, saran, pengalaman, dan ilmu pengetahuannya sehingga penulis dapat memiliki wawasan dalam melakukan penelitian pada tugas akhir ini.

6. Sahabat kerja The Project yang telah banyak membantu dalam proses perancangan tugas akhir ini dan telah memberikan banyak ilmu dan masukannya.
7. Semua pihak yang secara tidak langsung mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari masih banyak kekurangan dari tugas akhir ini, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan agar berguna dikedepannya.

Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat yang luas untuk kita semua terutama dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 10 Januari 2021



Sabda Amukti Fasai

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK .....	xii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Peneliti Terdahulu .....	7
2.2 Dasar Teori .....	12
2.3 Analisa Data Statistik .....	20
BAB III. METODELOGI PENELITIAN .....	22
3.1 Urutan Pelaksanaan Penelitian .....	22
BAB IV. HASIL DAN PENELITIAN .....	43
4.1 Uji Fungsi .....	47
4.2 Data Pengukuran .....	47
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Terapi Pasien dengan <i>Elektrokonvulsive</i> .....	2
Gambar 1.2 Terapi Pasien dengan TMS .....	3
Gambar 2.1 Titik Terapi Pasien Depresi .....	15
Gambar 2.2 Sirkuit Pembatas Arus Presisi LM317 .....	15
Gambar 2.3 Display OLED .....	16
Gambar 2.4 Arduino Nano .....	17
Gambar 2.5 Elektroda .....	18
Gambar 2.6 Baterai LIPO .....	19
Gambar 2.7 Baterai Kotak 9V .....	19
Gambar 2.8 Modul TP4056 .....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Pelaksanaan Penelitian .....	22
Gambar 3.2 Prinsip Kerja Alat .....	24
Gambar 3.3 Blok Diagram <i>Prototype</i> .....	25
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan <i>Prototype</i> .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Push Button</i> .....	28
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Display OLED</i> .....	29
Gambar 3.7 <i>Driver Relay</i> .....	30
Gambar 3.8 Rangkaian Pengatur Arus .....	31
Gambar 3.9 Diagram Alir Alat .....	32
Gambar 3.10 Program Inisialisasi .....	34
Gambar 3.11 Program <i>Setup</i> .....	34
Gambar 3.12 Program <i>Setting Waktu</i> .....	35
Gambar 3.13 Program <i>Setting Arus</i> .....	36



Gambar 3.14 Program <i>Push Button</i> .....	37
Gambar 3.15 Program Utama.....	37
Gambar 3.16 (a) dan (b) Diagram Mekanik Alat .....	38
Gambar 3.17 <i>Prototype</i> Tugas Akhir .....	40
Gambar 4.1 Uji Fungsi <i>Push Button</i> .....	43
Gambar 4.2 Uji Fungsi <i>Buzzer</i> .....	44
Gambar 4.3 Uji Fungsi <i>Display OLED</i> .....	45
Gambar 4.4 Uji Fungsi <i>Driver Relay</i> .....	45
Gambar 4.5 Uji Fungsi Rangkaian Pengatur Arus .....	46
Gambar 4.6 Skematik Pengambilan Data <i>Prototype</i> .....	47
Gambar 4.7 Grafik Pengukuran Parameter Timer 20 menit .....	49
Gambar 4.8 Grafik Pengukuran Parameter Timer 25 menit .....	51
Gambar 4.9 Grafik Pengukuran Parameter Timer 30 menit .....	53
Gambar 4.10 Grafik Pengukuran Parameter Baca Arus level 1 (1.0mA).....	54
Gambar 4.11 Grafik Pengukuran Parameter Baca Arus level 2 (1.5mA).....	56
Gambar 4.12 Grafik Pengukuran Parameter Baca Arus level 3 (2.0mA).....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	24
Tabel 3.2 Daftar Komponen.....	24
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan <i>Push Button</i> .....	43
Tabel 4.2 Pengamatan <i>Buzzer</i> .....	44
Tabel 4.3 Pengamatan <i>Display OLED</i> .....	45
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan <i>Driver Relay</i> .....	46
Tabel 4.5 Pengukuran <i>Output</i> Nilai Arus.....	46
Tabel 4.6 Hasil pengukuran timer dengan waktu 20 menit (1200 detik).....	48
Tabel 4.7 Hasil pengukuran timer dengan waktu 25 menit (1500 detik).....	49
Tabel 4.8 Hasil pengukuran timer dengan waktu 30 menit (1800 detik).....	51
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Baca Arus setting level 1 (1,0 mA) .....	53
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Baca Arus setting level 2 (1,5 mA) .....	55
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Baca Arus setting level 3 (2,0 mA) .....	56