

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pembuatan Aplikasi Penerima Data EEG Tiga Kanal”**.

Adapun Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan selama menempuh pendidikan pada program studi Sarjana Teknik Elektro Fakultas Elektro Universitas Telkom. Penulis berharap dengan adanya Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan teknologi di bidang biomedis.

Selama pelaksanaan tugas akhir ini, penulis sangat sadar akan ilmu, manfaat dan pembelajaran yang didapatkan dalam kegiatan penelitian dan penulisan tugas akhir. Penulis juga menyadari tugas akhir yang dibuat ini tidak lepas dari kekurangan dan ketidaksempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan informasi. Dengan segala kerendahan hati dan tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun Tugas Akhir ini dapat menjadi lebih baik dan lebih bermanfaat. Lebih dan kurang mohon maaf dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Desember 2014

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini dan selama menempuh kuliah di Universitas Telkom, dengan ini saya mendapatkan kesempatan untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung baik secara moril ataupun materil. Saya menyadari tanpa bantuan dari pihak-pihak terkait tugas akhir ini tidak akan selesai sedemikian baik. Atas bantuannya saya ucapkan beribu terima kasih.

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, hidayah dan berkahNya. Serta Allah SWT yang selalu mendengarkan doa, curahan hati, keluh kesah dan selalu memberikan segala balasan jawabanNya kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Rasa syukur atas nikmatNya yang tak terkira akan selalu saya ucapkan.
2. Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Orang tua yang sangat saya cintai dan sayangi yaitu Bapak Ir. Basriman, MP dan Ibu Andriyanti Kamil, MBA tanpa dukungan, kasih sayang dan telepon yang tiada henti 3 kali sehari, serta doa yang selalu mereka panjatkan setiap saat maka tidaklah mungkin Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Allhamdulillah atas segala rasa cinta dan pelajaran hidup yang telah mereka berikan kepada saya yang tidak akan mungkin dapat saya balas satu persatu.
4. Akbar Pranata Bryan adik satu-satunya dan juga lelaki kecil yang selalu memberikan dukungan kepada kakaknya serta selalu menanyakan “kapan wisuda?”. Karena lelaki kecil ini saya termotivasi untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Achmad Rizal, ST., MT. selaku pembimbing 1 yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan serta dukungan dan saran yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan tidak lepas buku saktinya yang sangat luar biasa.
6. Bapak Sugondo Hadiyoso, ST., MT. selaku pembimbing 2 yang memberikan topik, bimbingan dan masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak M. Sarwoko, Ir., M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberikan banyak dukungan serta bantuannya baik dalam urusan akademik maupun urusan lainnya selama menimba ilmu di kampus ini.
 8. Bapak Sigit Yuwono, ST., M.Sc., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik elektro yang telah memberikan dukungan dan bantuannya dalam memperlancar urusan akademik.
 9. Bapak Budi Setiadi serta Bapak Hilman Fauzi atas dukungan, saran, serta bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini terutama dalam pemrograman mikrokontroler dan biomedis.
 10. Muhammad Riwandeta yang tidak hentinya mengingatkan, mendukung dan memberikan kasih sayangnya serta menjadi tempat berbagi yang baik dengan kesabaran yang luar biasa.
 11. Girls (Indah, Selvia, Tami, Agnes, Pretty, Yolanda, Gadisa dan Shintia) dan Yozi Abrar sahabat- sahabat tercinta selalu mendukung setiap langkah yang saya ambil.
 12. Fajar Dewanto, Asri Vitaloka, Vinda Sulvitri, Mubdi Qayyum, Angga Prasetyo, Ilman Razak, Anggara Pratama dan Fajar Fitrianto sahabat terbaik yang selalu memberikan dukungan, selalu rela untuk direpotkan walaupun sering ngomel-ngomel dan teman makan yang gak pernah mikirin gendut.
 13. Juan Bontang, Gilang KR, Prasetya Julpan yang selalu “selow” dan serta UNIQERS yang selalu memberikan gosip terbaru.
 14. Seluruh keluarga besar Jurusan Teknik Elektro dan khususnya kepada Teknik Elektro 2010 yang telah memberikan arti nilai solidaritas dan kebersamaan. Electro Lead The Way!!
 15. Keluarga besar lab. Biospin, lab. N101, lab. N301, teman-teman seperjuangan khususnya yang selalu menjadi penghuni setia gedung N lantai 3 terutama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
 16. Seluruh civitas akademika Fakultas Elektro atas segala bantuannya dan pihak-pihak lain yang turut terlibat langsung ataupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini.
-

Syukuri segala nikmat yang telah dimiliki

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	1
UCAPAN TERIMAKASIH.....	2
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR TABEL.....	10
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Otak.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Electroencephalograph	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Gelombang Otak pada EEG.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Prinsip Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Bandpass Filter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Analisis <i>Fourier</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 <i>Discrete Fourier Transform</i> (DFT)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	Error! Bookmark not defined.
2.6 LabVIEW	Error! Bookmark not defined.
2.6 Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1 Perancangan Umum.....	Error! Bookmark not defined.

3.2	Perancangan <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	<i>Electrode Lead</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	<i>Mindwave Mobile</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	<i>Personal Computer</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Indikator LED.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Perancangan <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Diagram Alir Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Indikator Sinyal EEG.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Spesifikasi Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Aplikasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Bagian <i>Home</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Bagian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Bagian <i>Prompt User for Input</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.4	Bagian <i>About</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6	Sistematika Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian Komunikasi <i>Mindwave Mobile</i> ke Komputer.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Alat Uji.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Cara Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Hasil Pengujian dan Analisa	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Bagian Menu	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Bagian Tombol <i>Start</i> dan <i>Stop</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Bagian <i>Prompt User for Input</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Bagian Indikator LED	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Tampilan Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengujian <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengujian Klasifikasi Sinyal EEG	Error! Bookmark not defined.

4.5	Pengujian <i>Mindwave Mobile</i> terhadap Teori EEG	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Cara Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Skenario Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Otak.....	5
Gambar 2.2 <i>Electroencephalograph</i>	6
Gambar 2.3 Gelombang otak.....	7
Gambar 2.4 Elektroda	8
Gambar 2.5 <i>Band Pass Filter</i>	8
Gambar 2.6 <i>Front Panel</i>	12
Gambar 2.7 <i>Block Diagram</i>	12
Gambar 2.8 <i>Control Pallette</i>	13
Gambar 2.9 <i>Function Pallette</i>	13
Gambar 2.10 Arduino Uno.....	14
Gambar 3.1 Klasifikasi sinyal EEG secara umum	16
Gambar 3.2 Perancangan <i>hardware</i>	17
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> indikator sinyal.....	19
Gambar 3.4 Bagian <i>home</i> aplikasi.....	21
Gambar 3.5 Bagian utama aplikasi.....	21
Gambar 3.6 Bagian utama aplikasi.....	22
Gambar 3.7 <i>Prompt User for Input</i>	23
Gambar 3.8 Bagian <i>About</i>	23
Gambar 4.1 Diagram Blok Pengujian Data <i>Mindwave Mobile</i>	26
Gambar 4.2 Komunikasi <i>Mindwave Mobile</i> dengan Komputer.....	27
Gambar 4.3 Aplikasi sinyal EEG asli	31
Gambar 4.4 Aplikasi pengolahan sinyal EEG	32
Gambar 4.5 Sinyal FFT	32
Gambar 4.6 Klasifikasi sinyal EEG.....	33

Gambar 4.7 Soal Teka-Teki Silang34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi dari Arduino Uno	14
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komunikasi <i>Mindwave Mobile</i> dengan Komputer.....	26
Tabel 4.2 Pengujian bagian menu	27
Tabel 4.3 Pengujian bagian tombol <i>start</i> dan <i>stop</i>	28
Tabel 4.4 Pengujian bagian <i>Prompt User for Input</i>	29
Tabel 4.5 Pengujian pada bagian hasil	30
Tabel 4.6 Pengujian Kondisi Mendengarkan Lagu.....	35
Tabel 4.7 Pengujian Kondisi Berpikir	36
Tabel 4.8 Pengujian Kondisi Tertidur	37
Tabel 4.9 Rata-rata Akurasi.....	38