

**RANCANG BANGUN *REMOTE CONTROL* BERBASIS
ELECTRO ENCEPHALOGRAHPY (EEG) UNTUK *WHEEL*
*CHAIR***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh
Aulia Afiana
222442904



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR & MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:
**Rancang Bangun Remote Control Berbasis Electro Encephalography (EEG)
Untuk Wheel Chair**

Oleh:
Aulia Afiana
222442904

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 22 Juli 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Abvanuddin Salam, S.ST., M.Eng.

NIP. 198910042010121007

Pembimbing II,

Wahyudi Purnomo, S.T., M.T

NIP. 197001061995121002

Penguji I,

Nuryanti, S.T., M.Sc.

NIP. 197604262009122002

Disahkan,

Penguji II,

Nur Jamiludin Ramadhan,

S.Tr., M.T.

NIP. 199402272020121005

Penguji III,

Dr. Setyawan Aje Sukarno, S.S.T.,

M.Sc.Eng.

NIP. 198004282008101001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Afiana
NIM : 222442904
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur & Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun *Remote Control* Berbasis
Electro Encephalography (EEG)
Untuk *Wheel Chair*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,

Aulia Afiana
NIM 222442904

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Afiana
NIM : 222442904
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur & Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun *Remote Control* Berbasis
Electro Encephalography (EEG)
Untuk *Wheel Chair*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,

Aulia Afiana
NIM 222442904

MOTO PRIBADI

“Dengan semangat pantang menyerah dan hati yang penuh rasa syukur, saya melangkah maju, berusaha untuk selalu belajar, tumbuh, dan memberikan yang terbaik dalam setiap langkah perjalanan hidup ini.”

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun *Remote Control* Berbasis *Electro Encephalography* (EEG) Untuk *Wheel Chair*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.S.T., M.Sc.Eng.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Abyanuddin Salam, S.ST., M.Eng., dan Bapak Wahyudi Purnomo, S.T., M.T.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc., Bapak Nur Jamiludin Ramadhan, S.Tr., M.T., dan Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.S.T., M.Sc.Eng.

6. Panitia tugas akhir.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk adik saya yang telah membantu selama proses pembuatan alat tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 22 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Stroke merupakan gangguan saraf yang ditandai oleh penyumbatan pembuluh darah. Gumpalan yang terbentuk di otak mengganggu aliran darah, menyumbat arteri, dan dapat menyebabkan pembuluh darah pecah serta pendarahan. Stroke dapat terjadi secara mendadak dan memerlukan penanganan segera karena dapat berakibat fatal. Ketika serangan stroke terjadi, sel-sel otak dapat mati dalam hitungan menit, yang menyebabkan bagian tubuh yang dikendalikan oleh area otak yang terpengaruh kehilangan fungsinya. Umumnya, stroke lebih sering dialami oleh orang berusia di atas 60 tahun. Meskipun penderita stroke mungkin tidak dapat bergerak atau berbicara, mereka masih dapat menghasilkan sinyal otak yang dapat dideteksi oleh Elektroencephalogram (EEG). Sinyal EEG adalah hasil dari aktivitas listrik di otak yang bersifat acak dan non-stasioner, mencerminkan dinamika aktivitas listrik otak. Sinyal EEG ini akan digunakan sebagai input untuk mikrokontroler yang diolah dalam sistem BCI (*Brain-Computer Interface*). Metode penelitian ini melibatkan pengambilan data menggunakan sinyal EEG sebagai dasar untuk pengambilan keputusan perintah. Oleh karena itu, prototipe EEG dikembangkan untuk dapat diterapkan secara luas di berbagai bidang, termasuk industri dan kesehatan. Penyusunan tugas akhir ini dimulai dengan studi literatur, desain alat, perancangan EEG dan robot, pengujian EEG dan robot, konektivitas, serta analisis pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul EEG dapat merekam gelombang otak yang kemudian mengontrol pergerakan prototipe kursi roda berdasarkan sinyal otak pengguna. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi EEG dalam memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan mobilitas individu dengan keterbatasan fisik.

Kata kunci: Kursi Roda, Electroencephalogram, Miktrokontrol, Gelombang Otak

ABSTRACT

Stroke is a neurological disorder characterized by a blockage of blood vessels. Clots formed in the brain disrupt blood flow, obstruct arteries, and can lead to ruptured blood vessels and bleeding. Stroke can occur suddenly and requires immediate treatment, as it can be life-threatening. When a stroke attack occurs, brain cells can die within minutes, causing the body parts controlled by the affected area of the brain to lose their functions. Generally, strokes are more common in individuals over the age of 60. Although stroke patients may be unable to move or speak, they can still produce brain signals that can be detected by an Electroencephalogram (EEG). EEG signals are the result of electrical activity in the brain that is random and non-stationary, reflecting the dynamic nature of brain activity. These EEG signals will be used as input for a microcontroller processed within a Brain-Computer Interface (BCI) system. This research method involves collecting data using EEG signals as a basis for command decision-making. Therefore, an EEG prototype has been developed to be applied broadly in various fields, including industry and healthcare. The completion of this final project began with a literature review, device design, EEG and robot design, EEG and robot testing, connectivity, and testing analysis. The research results show that the EEG module can record brain waves, which then control the movement of a wheelchair prototype based on the user's brain signals. This demonstrates the significant potential of EEG technology in providing innovative solutions to enhance mobility for individuals with physical limitations.

Keywords: Wheel Chair, Electroencephalogram, Microcontrol, and Brain Waves.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	ii
MOTO PRIBADI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Electroencephalogram.....	II-1
II.1.2 Kursi Roda	II-6
II.1.3 Gelombang Otak	II-8
II.1.4 <i>Electrooculogram</i>	II-12
II.1.5 Pemrosesan Sinyal	II-12
II.1.6 Mikrokontroler	II-13
II.2 Tinjauan Alat	II-13
II.2.1 Arduino uno	II-13
II.2.2 Motor Driver L298N	II-14
II.2.3 Motor DC	II-15
II.2.4 Modul Bluetooth HC-05	II-16
II.2.5 Modul TGAM	II-16

II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-17
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1	Studi Literatur	III-1
III.2	Perancangan Alat	III-2
III.2.1	Perancangan EEG.....	III-2
III.2.2	Perancangan Robot.....	III-3
III.2.3	Pengujian EEG	III-4
III.2.4	Pengujian Robot	III-5
III.3	Konektivitas	III-5
III.4	Pengujian dan Analisis.....	III-6
III.5	Gambaran Umum Sistem.....	III-7
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Pengujian EEG.....	IV-1
IV.2	Pengujian Elektroda	IV-1
IV.3	Pengujian Keluaran <i>eSense Attention</i>	IV-2
IV.4	Pengujian Keluaran <i>eSense Mediation</i>	IV-3
IV.5	Pengujian Keluaran <i>eSense Meditation</i> untuk Perintah Gerak Maju dan Berhenti Robot	IV-4
IV.6	Pengujian Robot.....	IV-6
V	BAB V PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran	V-1
	DAFTAR PUSTAKA.....	1
	LAMPIRAN.....	3

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Bagian dari Arduino.....	II-14
Tabel II-2 Penelitian terdahulu.....	II-17

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Electroencephalogram	II-1
Gambar II. 2 Kursi Roda Manual.....	II-7
Gambar II. 3 Kursi Roda Elektrik	II-8
Gambar II. 4 Gelombang Otak Alpha	II-9
Gambar II. 5 Gelombang Otak Beta	II-10
Gambar II. 6 Gelombang Otak Gamma	II-11
Gambar II. 7 Gelombang Otak Delta	II-11
Gambar II. 8 Gelombang Otak Theta.....	II-12
Gambar II. 9 <i>Electrooculography</i>	II-12
Gambar II. 10 Arduino Uno	II-13
Gambar II. 11 Motor Driver L298N	II-15
Gambar II. 12 Motor DC 5V.....	II-15
Gambar II. 13 Modul Bluetooth HC-05.....	II-16
Gambar II. 14 Modul TGAM.....	II-17
Gambar III. 1 Diagram Alir	III-1
Gambar III. 2 Rancangan Robot <i>Prototype</i>	III-3
Gambar III. 3 Skematik Elektronik.....	III-4
Gambar III. 4 Diagram Sistem	III-6
Gambar III. 5 Gambaran Umum Sistem	III-7
Gambar IV. 1 Hasil Perekaman Elektroda Kepada Responden Sedang Bekerja.....	IV-1
Gambar IV. 2 Hasil Perekaman Elektroda Kepada Responden yang Baru Terbangun	IV-2
Gambar IV. 3 Grafik Rata-Rata Nilai Attention Saat Melakukan Perhitungan Matematika Dasar	IV-3
Gambar IV. 4 Grafik Rata-Rata Nilai Meditation Saat Mendengarkan Lagu Slow dan Rock.....	IV-4
Gambar IV. 5 Grafik Rata-Rata Nilai Pengujian Maju.....	IV-5
Gambar IV. 6 Grafik Rata-Rata Nilai Pengujian Berhenti	IV-5
Gambar IV. 7 Grafik Nilai Pengujian Aulia	IV-7
Gambar IV. 8 Grafik Nilai Pengujian Vienna.....	IV-7
Gambar IV. 9 Grafik Nilai Pengujian Ana.....	IV-8
Gambar IV. 10 Grafik Nilai Pengujian Nia	IV-8
Gambar IV. 11 Grafik Nilai Pengujian Adelia	IV-9
Gambar IV. 12 Grafik Nilai Pengujian Ani dan Ida	IV-10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Drawing Dasar Mobil	3
Lampiran 2 Sketch 3D Mobil.....	3
Lampiran 3 Drawing TGAM	4
Lampiran 4 Board Layout TGAM	4
Lampiran 5 Tabel Data Pengujian Maju	5
Lampiran 6 Tabel Data Pengujian Berhenti.....	5
Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data	6
Lampiran 8 Proses Pembuatan EEG	8
Lampiran 9 Kode Arduino menyambungkan modul Bluetooth HC-05 dengan dengan EEG	11
Lampiran 10 Kode Arduino untuk mengendalikan dua motor menggunakan PWM	11
Lampiran 11 Kode Arduino untuk menggabungkan kontrol motor dan pembacaan data EEG (Electroencephalography) menggunakan modul ThinkGear AM (TGAM)	12

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

mV = millivolt [tegangan]

AgCl = perak klorida

k Ω = kilo ohm [hambatan Listrik]

Hz = Hertz [frekuensi]

MHz = megahertz [frekuensi]

V = Volt [tegangan]

KB = kilobyte

PAPER NAME

222442904_aulia afiana_rancang bangun remote control berbasis electro encephalography (eeg) untuk wh

AUTHOR

Aulia Afiana

WORD COUNT

9257 Words

CHARACTER COUNT

56912 Characters

PAGE COUNT

45 Pages

FILE SIZE

1.0MB

SUBMISSION DATE

Aug 13, 2024 9:57 AM GMT+7

REPORT DATE

Aug 13, 2024 9:58 AM GMT+7

27% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 25% Internet database
- 5% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 11% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Stroke merupakan kondisi neurologis yang terjadi ketika pembuluh darah tersumbat. Ini terjadi karena terbentuknya gumpalan di otak yang menghalangi aliran darah, menyumbat arteri, dan menyebabkan pecahnya pembuluh darah, yang mengakibatkan pendarahan [1]. Struk lebih sering menyerang usia yang lebih tua tetapi bisa terjadi kapan saja [2] Gejala stroke yang umum meliputi kekakuan, mati rasa, atau kelemahan yang mendadak pada wajah, tangan, atau kaki, biasanya terjadi pada satu sisi tubuh. Gejala lain yang mungkin muncul adalah pusing, kesulitan berbicara atau memahami pembicaraan, gangguan penglihatan pada satu atau kedua mata, kesulitan berjalan, hilangnya keseimbangan dan koordinasi, pingsan atau kehilangan kesadaran, serta sakit kepala hebat tanpa penyebab yang jelas. [3]. Menurut data WHO 17.9 juta manusia terkena stroke di seluruh dunia. Meskipun penderita stroke tidak bisa bergerak ataupun berbicara, pasien masih bisa memberikan sinyal otak yang dideteksi oleh *Electroencephalogram* [4]. Sinyal *Electroencephalogram* (EEG) merupakan sinyal yang dihasilkan dari aktivitas listrik di otak yang bersifat acak dan non-stasioner, mengingat aktivitas listrik di otak sangat dinamis [5]. Sinyal EEG akan digunakan sebagai masukan kedalam mikrokontrol yang akan diolah di dalam BCI (*Brain-Computer Interface*). EEG biasa digunakan untuk analisis otak untuk mengeksplorasi kualitas tidur, emosi, perhatian dan operasi memori melalui sinyal P300, skrining depresi, gangguan kognitif ringan, citra motoric, penyakit Alzheimer dan epilepsy [6]. EEG menawarkan kesempatan untuk meneliti fungsi perilaku otak secara non-invasif, serta memungkinkan pengukuran aktivitas otak yang terjadi secara spontan sebagai respons terhadap stimulus [7]. Penggunaan alat ukur berbasis fisiologis dapat memperbaiki ketepatan asesmen perilaku tradisional yang umumnya dilakukan dengan metode *paper-and-pencil* [8]. Pengukuran sinyal EEG dipengaruhi oleh berbagai variabel, seperti kondisi emosional, kesehatan, aktivitas, usia, dan beragam rangsangan eksternal. Meskipun karakteristik sinyal EEG setiap individu

berbeda dan dapat berubah seiring waktu, setiap variabel ini memberikan ciri khas tertentu pada sinyal EEG. Salah satu ciri tersebut adalah rentang frekuensi, yang kemudian dikenal sebagai gelombang *alpha*, *beta*, *theta* [9].

Penelitian mengenai EEG banyak dilakukan oleh para peneliti. Sinyal EEG memberikan banyak informasi salah satunya informasi motorik [10]. Namun, ada beberapa tantangan signifikan yang sering dihadapi saat menggunakan EEG, salah satunya adalah metode untuk memperoleh data yang bersih. EEG memiliki rasio signal-to-noise yang sangat rendah, yang berarti bahwa potensi listrik yang dihasilkan oleh otak sangat kecil jika dibandingkan dengan potensi listrik dari sumber-sumber non-otak lainnya [11]. Hal ini membuat proses pembersihan dan interpretasi data EEG menjadi lebih kompleks dan memerlukan pendekatan yang tepat untuk memisahkan sinyal otak dari gangguan eksternal [12]. Secara khusus, EEG mengambil perbedaan potensial listrik, pada urutan puluhan V, yang mencapai kulit kepala ketika potensi rangsang kecil pasca-sinaptik [10] yang dihasilkan oleh neuron piramidal di lapisan kortikal otak digabungkan. Potensi diukur karena itu mencerminkan aktivitas saraf dan dapat digunakan untuk mempelajari beragam proses otak [13]. Data EEG memerlukan pemrosesan awal yang ekstensif, mis. penghapusan artefak karena gerakan, kedipan mata, dll., tetapi langkah-langkah ini jauh dari standar, dan ada banyak pilihan [14] [15]. Gelombang yang direkam oleh EEG merupakan gabungan dari beberapa osilasi yang muncul secara bersamaan pada frekuensi yang berbeda [16] untuk mengidentifikasi amplitudo setiap gelombang (band power), dilakukan perhitungan matematis menggunakan analisis transformasi Fourier [12]. Penting untuk ditekankan bahwa EEG [17] hanya dapat mendeteksi sebagian dari semua jenis aktivitas listrik yang terjadi di otak, dan melakukannya meskipun ada jenis lain dari aktivitas listrik fisiologis (seperti jantung, mata, dan aktivitas otot lainnya) dan kebisingan lingkungan. (seperti layar komputer dan peralatan listrik lainnya, saluran listrik) [18]. EEG berbagi sumber dengan potensi feld lokal (LFP), sinyal pengukuran ekstraseluler low-pass [5] [8] yang mewakili aktivitas sinaptik yang dijumlahkan dari populasi neuron lokal [19]. Pemrosesan EEG otomatis yang lebih canggih dapat membuat proses ini lebih cepat dan lebih fleksibel [13] [12].

Dari permasalahan yang ditemukan, maka penelitian mengenai EEG dilakukan untuk mempermudah pasien penderita stroke untuk bisa berpindah tempat tanpa harus menggunakan bantuan orang lain. Penggunaan informasi motorik dan gelombang otak sangat dibutuhkan dalam penelitian ini [10]. Penerapan EEG merubah gelombang otak menjadi alat gerak yang nantinya bisa diimplementasikan di kursi roda [20]. Selanjutnya penerapan mikrokontroler sebagai remote control berbasis eeg supaya mempermudah komunikasi antar peralatan yang memiliki perangkat penghubung [21].

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem dapat menginterpretasikan sinyal otak pengguna untuk mengidentifikasi perintah maju dan berhenti?
2. Bagaimana gelombang otak terlibat dalam pengendalian kursi roda dan seperti apa perbedaannya saat pengguna memikirkan perintah maju dengan perintah berhenti?
3. Bagaimana merancang sistem kontrol berbasis EEG yang akan diaplikasikan pada kursi roda?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Sistem yang bisa menggerakkan *prototype* kursi roda menggunakan gelombang otak.
2. Sistem hanya bisa memerintahkan untuk maju dan berhenti.
3. Pengujian dilakukan di skala lab.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan alat bantu mobilitas yang dapat dioperasikan melalui perintah mental pengguna, khususnya dalam mengidentifikasi perintah maju dan berhenti. Dengan membuat sistem EEG sistem ini bertujuan untuk meningkatkan interaksi antara pengguna dan kursi roda, memungkinkan mereka untuk mengontrol pergerakan dengan lebih intuitif dan tanpa memerlukan penggunaan tangan atau anggota tubuh lainnya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas dan

akurasi sistem dalam menginterpretasikan sinyal otak yang berkaitan dengan perintah tersebut, serta mengidentifikasi tantangan teknis yang mungkin muncul selama proses pengembangan.

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini diharapkan nantinya pengembangan EEG dapat digunakan pada kursi roda untuk meringankan aktivitas bagi pengidap stroke ataupun lumpuh total. Dengan memberikan kemampuan untuk mengendalikan kursi roda melalui perintah otak pengguna akan merasakan peningkatan kebebasan dan kemandirian dalam mobilitas sehari-hari. Selain itu, sistem ini juga berpotensi mengurangi ketergantungan pengguna terhadap bantuan fisik dari orang lain sehingga meningkatkan rasa percaya diri dan kenyamanan mereka. Secara lebih luas, pengembangan ini dapat berkontribusi pada penelitian dan inovasi di bidang teknologi rehabilitasi, membuka peluang untuk aplikasi lebih lanjut dalam alat bantu kesehatan lainnya.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.