

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Stroke menurut WHO (2014) adalah terputusnya aliran darah ke otak yang pada umumnya diakibatkan oleh pecahnya pembuluh darah ke otak atau karena tersumbatnya pembuluh darah ke otak, sehingga pasokan nutrisi dan oksigen ke otak berkurang. Stroke merupakan penyakit yang mematikan ke-tiga setelah jantung dan kanker. Data lainnya, dokter spesialis saraf menyatakan penyakit ini menjadi penyebab kecacatan nomor satu baik di dunia maupun di Indonesia. Kemenkes mengungkapkan tercatat sekitar 63,7 persen orang tua pascastroke ternyata dalam jangka panjang tidak dapat hidup secara mandiri (InfoSehat FKUI, 2022). Dalam hal ini, terjadinya penyakit stroke semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya usia, terutama akibat perubahan gaya hidup.

Penyakit stroke ini dapat mengakibatkan cacat permanen atau kematian. Dampak stroke adalah tidak berfungsinya bagian tubuh yang dikendalikan oleh bagian otak yang rusak, termasuk diantaranya gangguan sensorik, penurunan daya ingat, dan gangguan fungsi motorik yang mengakibatkan disabilitas pada pasien baik bagian ekstremitas atas maupun bawah. Berbagai disabilitas pasca stroke dapat menjadi pemicu ketidakstabilan emosi. Oleh karena itu, penderita stroke perlu penanganan yang baik untuk mencegah kecacatan fisik yaitu pada bagian anggota gerak yang biasanya terjadi pada orang yang terkena gejala stroke. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa rehabilitasi medis adalah peran kunci dalam mengatasi disabilitas pascastroke. Rehabilitasi medis pascastroke bertujuan untuk memperbaiki mobilitas dan keterampilan dalam merawat diri secara mandiri oleh pasien. Salah satu tindakan perawatan untuk meningkatkan dan mempertahankan fleksibilitas adalah *Range of Motion (ROM)*. *Range of Motion (ROM)* memiliki tujuan pada penderita stroke seperti; (1) Mempertahankan atau memelihara kekuatan otot; (2) Memelihara mobilitas persendian; (3) Merangsang sirkulasi darah; dan (4) Mencegah kelainan bentuk. Kunci dari itu semua adalah mengenali pola gerakan baik bagian ekstremitas atas maupun bawah untuk orang sehat maupun yang sakit.

Dilatarbelakangi permasalahan di atas, pada tugas akhir ini dilakukan rancang bangun sistem pembaca gerak tungkai menggunakan jaringan sensor nirkabel. Alat ini menggunakan sensor gerak berupa modul IMU (*Inertial Measurement Unit*) yaitu MPU6050 yang mengandung akselerometer dan giroskop. Sensor - sensor ini diletakkan pada sembilan titik ekstrimitas bawah pasien yaitu daerah tulang ekor, pinggul, paha, betis, serta telapak kaki. Kesembilan sensor tersebut terintegrasi dengan mikrokontroler (NodeMCU ESP8266) yang menjadi perangkat untuk mengambil dan mengirimkan sinyal data yang didapat dari gerakan pasien dan dikirimkan ke aplikasi MATLAB untuk ditampilkan datanya dalam bentuk grafik. Penelitian ini merupakan bagian pertama dari penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosa dan Rehabilitasi Anggota Gerak Manusia menggunakan Sensor Nirkabel”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan yang telah disebutkan dalam latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang harus diselesaikan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang bangun suatu sistem pembaca gerak tungkai kiri dan kanan dengan jaringan sensor nirkabel.
2. Bagaimana merancang komunikasi antara jaringan sensor ke perangkat lunak Matlab di komputer secara nirkabel yang efektif dan efisien.
3. Membangun aplikasi pembaca gerak tungkai menggunakan perangkat lunak Simulink Matlab dan menampilkan data bentuk grafik.

1.3 Tujuan

Tujuan pada Tugas Akhir ini adalah merancang bangun sistem pembaca gerak tungkai menggunakan jaringan sensor nirkabel yang dapat ditampilkan dalam bentuk grafik pada perangkat lunak Simulink Matlab secara real time.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

1. Komunikasi antara jaringan sensor nirkabel melalui NodeMCU ke komputer menggunakan protokol komunikasi UDP (*User datagram protocol*).
2. Data yang ditampilkan oleh perangkat lunak Matlab merupakan data mentah dari sensor MPU6050.
3. Sampel gerakan yang diambil berasal dari orang dewasa laki-laki dan perempuan.
4. Tidak membahas parameter gaya berjalan

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian rancang bangun, dengan langkah sebagai berikut:

1. Studi pustaka, yaitu dengan mempelajari literatur yang berkaitan dengan rancang bangun sistem pembaca gerak tungkai yang akan dibuat.
2. Studi observasi, yaitu dengan melakukan survey kondisi pasien dengan kelainan tungkai secara langsung.
3. Perancangan perangkat keras sistem elektronika dalam sistem pembaca gerak tungkai baik secara fungsional maupun secara struktural.
4. Perancangan perangkat lunak sistem pembaca gerak tungkai pada sisi NodeMCU (pengirim).
5. Perancangan aplikasi sistem pembaca gerak tungkai pada sisi komputer menggunakan perangkat lunak Simulink Matlab (penerima dan penampil).
6. Implementasi dan perakitan perangkat keras sistem elektronika dalam sistem pembaca gerak tungkai dengan memperhatikan batasan spesifikasi struktural sistem.
7. Integrasi sistem elektronika dan perangkat lunak sistem pakar untuk pembaca gerakan tungkai manusia.

8. Pengujian dan evaluasi sistem pembaca gerak tungkai manusia baik dari sisi perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem secara keseluruhan.
9. Penyusunan laporan Tugas Akhir dengan pembimbing.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan buku Tugas Akhir ini akan mengikuti sistematika sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Pembahasan latar belakang masalah gerak gaya berjalan manusia, rumusan masalah adalah permasalahan yang akan diselesaikan di pembahasan tugas akhir ini., batasan masalah digunakan untuk memberikan informasi agar pembahasan tidak keluar dari domain tugas akhir ini, tujuan penelitian merupakan capaian akhir yang perlu didapat pada buku tugas akhir ini.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Pada bab tinjauan pustaka diisi dengan teori-teori atau literatur yang telah ada. Bagian tinjauan pustaka berisi teori-teori dasar yang digunakan untuk mendukung perancangan dan pembuatan alat/aplikasi tugas akhir.

Bab 3 Perancangan Sistem Pembaca Gerak Tungkai

Pada bab ini dipaparkan perancangan sistem pembaca gerak tungkai dimulai dengan pendekatan fungsional yaitu berupa diagram blok dan prinsip kerja system, dilanjutkan dengan pendekatan struktural yang berisi perencanaan penempatan alat IMU pada tubuh pasien, perancangan perangkat keras dan manufakturing prototipe berisi penentuan komponen dan skematik rangkaian, perancangan perangkat lunak baik pada ESP8266 maupun aplikasi pembaca gerak tungkai pada Simulink Matlab, bentuk data grafik pada aplikasi Matlab, dan prosedur pengecekan validitas data menggunakan Wireshark.

Bab 4 Pengujian dan Analisis Data

Pada bab ini berisi pengujian dan analisis data yang dilakukan pada NodeMCU ESP8266, pada MPU6050, pada TCA dengan MPU6050, pengecekan validitas data menggunakan Wireshark, pengujian pembacaan data sensor gerak oleh aplikasi pembaca gerak tungkai Simulink dan Pengujian keseluruhan sistem.

Bab 5 Kesimpulan

Pada bab kesimpulan berisi paparan kesimpulan dan saran.