

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Pasien di rumah sakit, terutama mereka yang mengalami kondisi medis serius diantaranya stroke, sering kali menghadapi tantangan dalam berkomunikasi untuk menyampaikan kebutuhan atau meminta layanan. Pada pasien dengan *hemiparesis* atau *hemiplegia*, kerusakan neurologis akibat stroke dapat menyebabkan kelemahan atau kelumpuhan pada satu sisi tubuh, yang berdampak pada kemampuan mereka untuk menggunakan gerakan atau bahasa tubuh sebagai sarana komunikasi. Kondisi ini sering kali disertai dengan gangguan komunikasi lain yang signifikan, seperti kesulitan berbicara (Rousseaux et al., 2010); (Zingelman et al., 2024). Gangguan ini tidak hanya memengaruhi kemampuan mereka untuk berinteraksi dengan tenaga medis, tetapi juga menurunkan kualitas hidup dan meningkatkan ketergantungan pada bantuan dari pihak lain untuk kebutuhan sehari-hari (Wray & Clarke, 2017).

Kondisi medis tersebut berimplikasi pada terbatasnya akses pertukaran informasi antara pasien dan tenaga medis. Sistem panggilan perawat (*nurse-call*) konvensional di rumah sakit umumnya menggunakan mekanisme tombol fisik tunggal yang memiliki keterbatasan operasional bagi pasien dengan gangguan motorik fungsional. Secara praktis, kendala utama di lapangan adalah posisi tombol *nurse-call* yang sering kali diletakkan pada dinding di belakang tempat tidur atau berupa alat kendali yang letaknya tidak menentu. Bagi pasien dengan kelumpuhan sebagian (*hemiplegia*), melakukan gerakan jangkauan (*reaching*) untuk menekan tombol tersebut merupakan tugas yang tidak mudah untuk dilakukan secara mandiri (Choi et al., 2018). Hal ini menciptakan ketergantungan penuh pasien terhadap bantuan orang lain hanya untuk melakukan pemanggilan awal.

Secara teknis, sistem standar tersebut juga hanya berfungsi sebagai media notifikasi tanpa kemampuan untuk mentransmisikan detail kebutuhan yang spesifik, seperti kategori tindakan medis,

pemenuhan nutrisi, maupun kebersihan diri. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan solusi berupa perangkat *Smart Glove*. Berbeda dengan sistem konvensional yang terpisah dari tubuh pasien, *Smart Glove* dirancang sebagai perangkat yang melekat langsung pada tangan guna menghilangkan hambatan aksesibilitas akibat peletakan alat yang jauh dari jangkauan. Desain ini memungkinkan pasien cukup melakukan gerakan jari yang minimal dalam posisi berbaring untuk menyampaikan pesan permintaan bantuan yang spesifik (Borthwick, 2012).

Perangkat *Smart Glove* yang dikembangkan dilengkapi dengan empat *flex sensor* untuk mendeteksi pergerakan jari tangan. Data resistansi dari sensor diakuisisi setiap 50 ms oleh mikrokontroler ESP32 dan dikonversi menjadi nilai digital (ADC). Data tersebut kemudian dikirimkan ke server melalui protokol MQTT untuk diproses menggunakan algoritma K-Means dengan nilai  $K=4$ . Proses *clustering* ini berguna untuk menentukan nilai ambang batas (*threshold*) adaptif yang mencakup nilai minimum dan maksimum dari parameter *velocity* serta perubahan nilai ADC ( $\Delta ADC$ ). Hasil penetapan ambang batas ini digunakan oleh sistem untuk mengklasifikasikan status pergerakan jari secara aktual, sehingga gestur pasien dapat dikonversi menjadi pesan permintaan bantuan yang spesifik.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat di rumuskan bahwa masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem komunikasi nirkabel yang mampu menyampaikan pesan spesifik dari pasien stroke ke tenaga medis secara aktual?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma K-Means untuk menentukan ambang batas (*threshold*) pergerakan jari yang adaptif bagi pasien dengan keterbatasan motorik?
3. Sejauh mana tingkat akurasi sistem *Smart Glove* dalam mengklasifikasikan jenis permintaan bantuan pasien berdasarkan data sensor  $\Delta ADC$  dan *velocity*?
4. Bagaimana cara menentukan klasifikasi data berdasarkan pergerakan jari, dan waktu pada perubahan data?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menjaga fokus penelitian dan memastikan pembahasan tidak menyimpang dari tujuan utama, batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini dibatasi pada pasien dalam lingkungan rawat inap rumah sakit, di mana salah satu subjek uji coba utamanya adalah penderita stroke yang memiliki keterbatasan motorik atau verbal.
2. Tahapan *machine learning* dalam penelitian ini difokuskan pada implementasi algoritma K-Means untuk menentukan nilai ambang batas (*threshold*) adaptif pada setiap jari pasien berdasarkan data sensor.

### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan *Smart Glove* sebagai alat bantu komunikasi pasien rumah sakit. Dengan algoritma K-Means, sistem mengubah gerakan jari menjadi pesan kebutuhan yang spesifik. Hal ini bertujuan meningkatkan akurasi informasi bagi tenaga medis agar respons tindakan menjadi lebih cepat dan tepat sasaran.

### 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah menyediakan media komunikasi yang spesifik guna meminimalisir kesalahan interpretasi kebutuhan pasien oleh tenaga medis.

### 1.6 METODE PENELITIAN

Metode pembahasan dalam tesis ini secara sistematis mencakup:

- 1 Studi Literatur  
Dalam pembuatan *Smart Glove* penulis mempelajari literatur yang berhubungan dengan algoritma clustering, protokol MQTT melalui buku-buku, penelitian sebelumnya dan media digital.
- 2 Perancangan dan Implementasi  
Tahap ini dilakukan perancangan sistem arsitektur serta perancangan Modul TR2023 sebagai sistem minimum *Smart*

*Glove*, perancangan Adaptor PS2023, dan perancangan sistem pada server lokal. Serta melakukan pengujian terhadap sensor yang digunakan, tahap ini juga mencakup penerapan metode clustering dalam *Smart Glove*. Metode clustering digunakan untuk mengelompokkan data yang diperoleh dari sensor menjadi kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Hal ini akan memudahkan dalam analisis data dan pengambilan keputusan.

## **1.7 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan laporan ini disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur pembahasan materi. Secara garis besar, laporan ini terbagi ke dalam beberapa bab utama sebagai berikut:

### **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini menguraikan latar belakang pengembangan *Smart Glove* sebagai solusi komunikasi pasien yang lebih adaptif, guna mengatasi keterbatasan fungsional pada sistem panggilan darurat konvensional.

### **Bab 2 Kajian Pustaka**

Bab ini menyajikan landasan teori dan tinjauan pustaka sebagai fondasi ilmiah serta acuan utama dalam perancangan sistem *Smart Glove*.

### **Bab 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini merujuk pada kerangka konseptual yang digunakan untuk membangun merancang sebuah perancangan penelitian.

### **Bab 4 Pengujian dan Analisis**

Bab menguraikan serangkaian pengujian terhadap sistem *Smart Glove* yang telah direalisasikan. Pembahasan mencakup verifikasi fungsionalitas perangkat serta analisis kinerja.

### **Bab 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran tentang proyek akhir ini apabila ada pengembangan oleh generasi selanjutnya.