

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam riset dan pengembangan teknologi militer, pengujian kelayakan kendaraan tempur secara humanis merupakan langkah penting untuk memahami dampak dan respon manusia dalam situasi pertempuran. Penggunaan *smart mannequin* atau model manusia dalam pengujian tersebut memungkinkan simulasi yang lebih realistis dan menyeluruh terhadap respons fisik dan fisiologis manusia dalam skenario pertempuran. Dalam rangka menciptakan simulasi yang semakin mendekati keadaan nyata, penggunaan prototipe *smart mannequin* dengan berbagai komponen sensor menjadi penting [1].

Salah satu komponen yang terintegrasi dalam prototipe tersebut adalah sensor BME280 dan MPU6050, yang memiliki keterkaitan dengan kondisi jantung pada *smart mannequin*. Sensor BME280, selain memberikan informasi tentang temperatur, tekanan atmosfer, dan kelembaban di sekitar *smart mannequin*, juga dapat memberikan perkiraan ketinggian berdasarkan permukaan laut (*altitude*) [2]. Informasi ini membantu dalam memahami kondisi lingkungan sekitar yang dapat mempengaruhi respons jantung manusia dalam situasi pertempuran.

Sementara itu, sensor MPU6050 digunakan untuk mendeteksi gerakan dan orientasi *smart mannequin*. Data yang diperoleh dari sensor ini memberikan informasi tentang aktivitas fisik dan pergerakan *smart mannequin* dalam simulasi pertempuran. Gerakan dan orientasi yang dideteksi oleh MPU6050 dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang respons fisik dan aktivitas jantung dalam situasi pertempuran [3].

Selain itu, penggunaan sensor suara KY-037 dan buzzer pada prototipe *smart mannequin* juga berperan penting. Sensor suara KY-037 digunakan untuk mendeteksi intensitas suara di sekitar *smart mannequin* [4]. Informasi suara yang diperoleh dari sensor ini diteruskan ke modul jantung pada *smart mannequin*.

Respon jantung dapat dipengaruhi oleh stimulus suara yang dideteksi, yang kemudian diubah menjadi output melalui buzzer untuk menginformasikan tingkat detak jantung *beat per minute* (BPM) yang sesuai dengan kondisi yang diterima.

Integrasi komponen sensor seperti BME280, MPU6050, KY-037, dan *buzzer* pada prototipe *smart mannequin* bertujuan untuk meningkatkan tingkat realisme dan interaksi manusia-mesin dalam simulasi pengujian kelayakan kendaraan tempur secara humanis. Hal ini memungkinkan pengujian yang lebih lanjut terhadap respons jantung manusia dalam situasi pertempuran, serta memberikan umpan balik yang berguna bagi pengembangan teknologi militer yang lebih efektif dan manusiawi.

Dengan adanya prototipe *smart mannequin* yang melibatkan modul jantung terkoneksi dengan sensor BME280, MPU6050, KY-037, dan buzzer, diharapkan riset pengujian kelayakan kendaraan tempur secara humanis dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana manusia beradaptasi dan merespons dalam situasi pertempuran, termasuk dampak psikologis dan fisiologis terhadap jantung.

1.2 Rumusan Masalah

Pertama, penelitian ini akan mengidentifikasi kendala utama yang mungkin muncul dalam proses pembuatan dan integrasi prototipe mikrokontroler LoRa Aurora dan sensor suara KY-037 pada *smart mannequin*, khususnya dalam mengirimkan data sensor secara nirkabel. Kedua, penelitian ini akan mengevaluasi tingkat keterandalan pengiriman data sensor melalui teknologi LoRa Aurora pada *smart mannequin* dalam lingkungan uji kendaraan tempur yang kompleks. Terakhir, penelitian ini akan menganalisis manfaat dan dampak penggunaan *smart mannequin* dengan modul jantung dan pengiriman data sensor dalam meningkatkan efisiensi dan keakuratan pengujian kendaraan tempur. Dengan menjawab rumusan masalah ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang implementasi *smart mannequin* untuk pengujian kendaraan tempur dan memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas pengujian tersebut.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Membuat prototipe modul jantung pada *smart mannequin* dan melakukan pengiriman data sensor yang dapat mereplikasi kondisi jantung manusia dalam pengujian kendaraan tempur.
2. Mengintegrasikan mikrokontroler LoRa Aurora dan sensor suara KY-037 pada *smart mannequin* untuk mengirimkan data sensor secara nirkabel.
3. Mengevaluasi performa dan akurasi prototipe simulasi modul jantung pada *smart mannequin* dalam menghasilkan data yang relevan untuk pengujian kendaraan tempur.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. Pengembangan *smart mannequin* untuk uji kendaraan dengan fokus pada simulasi modul jantung dan pengiriman data sensor.
- b. Implementasi mikrokontroler LoRa Aurora dan sensor suara KY-037 dalam *smart mannequin*.
- c. Uji coba dan evaluasi prototipe *smart mannequin*.
- d. Analisis performa dan akurasi modul jantung serta kualitas pengiriman data sensor melalui teknologi LoRa Aurora.
- e. Belum menggunakan AI (Artifical Intellegence)
- f. Detak jantung disesuaikan dengan bpm meter

Ruang Lingkup dan Constraint Produk:

- a. *Smart mannequin* dirancang khusus untuk pengujian pada kendaraan tidak digunakan untuk tujuan lain.
- b. Fokus utama adalah pada modul jantung dan pengiriman data sensor, sehingga fitur dan fungsi lain dari *smart mannequin* dapat diabaikan.
- c. Penggunaan mikrokontroler LoRa Aurora dan sensor suara KY-037 sebagai pemantau simulasi jantung dan pengiriman data sensor.

Hal-hal Terkait:

- a. Penggunaan teknologi LoRa Aurora dalam aplikasi komunikasi nirkabel dan kehandalan jaringan dalam lingkungan pengujian kendaraan tempur.
- b. Perbandingan dengan teknologi atau metode lain yang telah digunakan dalam pengujian kendaraan tempur untuk mengevaluasi keunggulan *smart mannequin* ini.
- c. Penggunaan sensor yang sudah ter-embedded pada LoRa Aurora yaitu BME280 dan MPU6050.
- d. Buzzer digunakan sebagai indikator jantung sesuai dengan bpm yang dialami oleh penumpang saat menerima suatu kejadian.

1.5 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. LoRa Aurora, menunjukkan spesialisasi papan yang digunakan dalam proyek akhir ini, gabungan ESP32, BME280, RFM95w, *NeoPixels* dan MPU6050 dijadikan menjadi modul lengkap.
2. KY-037 merupakan komponen tambahan berupa sensor suara yang akan menjadi salah satu *trigger* untuk membuat suatu kondisi dalam pengujian *smart mannequin*.
3. *Smart Mannequin* merupakan dasar topik dan sumber proyek akhir ini berasal. Pengembangan *smart mannequin* berbasis sensor yang lebih lengkap untuk keperluan khusus.
4. Nirkabel adalah kata umum untuk penyebutan perangkat komunikasi tanpa kabel atau *wireless*.
5. Sensor merupakan perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik atau gejala-gejala dan sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi.

1.6 Metode Pengerjaan

Adapun metode pengerjaan yang digunakan untuk pengujian *prototipe* simulasi modul jantung adalah.

1. Studi Literatur: Melakukan studi literatur yang mendalam untuk memahami konsep dasar dan teori yang terkait dengan penggunaan mikrokontroler LoRa Aurora, sensor suara KY-037, dan pengiriman data sensor secara nirkabel. Tinjau sumber-sumber yang relevan seperti jurnal, buku, artikel ilmiah, dan dokumentasi teknis.

2. Desain Sistem :
 - a. Merancang sistem *smart mannequin* dengan modul jantung dan pengiriman data sensor menggunakan mikrokontroler LoRa Aurora dan sensor suara KY-037.
 - b. Mengidentifikasi komponen yang diperlukan, menggambarkan arsitektur sistem, dan menentukan protokol yang tepat.
3. Pembangunan Prototipe :
 - a. Membangun prototipe *smart mannequin* berdasarkan desain sistem yang telah dirancang.
 - b. Memasang dan menghubungkan mikrokontroler LoRa Aurora, sensor suara KY-037, dan komponen lainnya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Pengujian dan Validasi :
 - a. Melakukan pengujian dan validasi prototipe *smart mannequin* untuk memastikan fungsi dan kinerja yang diharapkan.
 - b. Menguji pengiriman data sensor melalui teknologi LoRa Aurora dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk lingkungan uji kendaraan tempur yang kompleks.
5. Analisis dan Evaluasi :
 - a. Menganalisis hasil pengujian dan evaluasi kinerja prototipe *smart mannequin*.
 - b. Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keterandalan pengiriman data sensor melalui teknologi LoRa Aurora.

6. Perbaikan dan Optimalisasi :
 - a. Menggunakan hasil analisis untuk melakukan perbaikan dan optimalisasi sistem.
 - b. Memperbaiki kendala dan masalah yang ditemukan, meningkatkan keterandalan pengiriman data sensor, dan mengoptimalkan penggunaan daya.
7. Implementasi dan Penerapan :
 - a. Mengimplementasikan sistem *smart mannequin* dengan modul jantung dan pengiriman data sensor dalam lingkungan pengujian kendaraan tempur.
 - b. Melakukan penerapan di lapangan untuk memastikan kinerja sistem dalam skenario pengujian yang sesungguhnya.
8. Evaluasi Akhir :
 - a. Melakukan evaluasi akhir terhadap sistem yang telah diimplementasikan.
 - b. Mengevaluasi sejauh mana sistem memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dan mengidentifikasi peluang untuk perbaikan lebih lanjut atau pengembangan masa depan.

Dengan menggunakan metode pengerjaan ini, proyek akhir ini dapat dilaksanakan secara sistematis dan terarah, mulai dari studi literatur hingga evaluasi akhir. Metode ini akan memastikan bahwa semua langkah yang diperlukan dalam mengembangkan sistem *smart mannequin* dengan modul jantung dan pengiriman data sensor tercakup dengan baik.

1.7 Jadwal Pengerjaan

Berikut jadwal pengerjaan dari awal proyek akhir hingga sekarang

Tabel 1.1 Jadwal Pengerjaan

No	Deskripsi Kerja	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur Penelian	█	█	█	█																				
2	Diskusi Persiapan Rencana Penelitian				█	█	█																		
3	Pembelian Bahan					█	█	█	█	█	█	█	█												
4	Perancangan Pembuatan manekin							█	█	█	█	█	█												
5	Pengujian Sensor													█	█	█	█	█	█						
6	Analisa Data Pengujian																			█	█	█			
7	Penyusunan Laporan																							█	█