

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Airsoft adalah olahraga simulasi militer di mana pemain berpartisipasi dalam pertempuran tiruan menggunakan replika senjata api yang realistis dan taktik militer[1]. Permainan ini menekankan kerja sama tim, strategi, dan sportivitas, memberikan pengalaman yang menantang bagi para pesertanya. Berbeda dengan paintball, airsoft menggunakan peluru plastik kecil (BB) dan mengutamakan sistem kejujuran, di mana pemain diharapkan mengakui ketika terkena tembakan[2].

Salah satu tantangan signifikan dalam permainan airsoft adalah ketidakjujuran pemain yang tidak mengakui ketika terkena tembakan. Permainan ini sangat mengandalkan kejujuran setiap peserta untuk mengakui "HIT" dengan mengatakan "HIT" sambil mengangkat senjata dengan kedua tangan di atas. Namun, dalam praktiknya, tidak semua pemain mematuhi etika ini, yang dapat mengurangi integritas dan keseruan permainan. Masalah ini telah menjadi perhatian serius di kalangan komunitas *airsoft*, karena perilaku tidak sportif semacam ini merusak semangat sportivitas dan keadilan yang menjadi dasar utama permainan[3].

Selain masalah ketidakjujuran yang disengaja, ada berbagai faktor lain yang dapat menyebabkan pemain terlihat seperti berbuat curang meskipun mungkin itu tidak sepenuhnya disengaja. Salah satu alasan umum adalah pemain tidak menyadari telah terkena tembakan. Dalam kondisi penuh adrenalin, terutama ketika pemain menggunakan perlindungan tubuh yang tebal, peluru plastik kecil (BB) sering kali tidak terasa, apalagi jika energi peluru sudah melemah sebelum mengenai target. Selain itu, pemain pemula yang belum sepenuhnya memahami aturan permainan juga dapat secara tidak sengaja melanggar, sehingga terlihat seperti mereka tidak bermain sportif[4].

Faktor lain adalah kesalahan persepsi dari pemain lain. Peluru yang ditembakkan dari jarak jauh, atau sudut pandang yang berbeda, sering kali membuat pemain berpikir bahwa mereka mengenai target, padahal sebenarnya tidak[4], ada juga pemain yang dengan sengaja melanggar aturan untuk mendapatkan keuntungan. Jenis pelanggaran ini termasuk tidak mengakui tembakan yang jelas mengenai mereka atau berpura-pura mati untuk mengalihkan perhatian lawan dan kembali bermain saat situasi aman. Perilaku seperti ini sangat merugikan komunitas dan mengurangi kesenangan serta integritas permainan[3]. Oleh karena itu, sistem yang dapat mendeteksi tembakan secara objektif menjadi solusi penting untuk mengatasi baik kesalahan yang tidak disengaja maupun kecurangan yang disengaja, sehingga mendukung sportivitas dan meningkatkan pengalaman bermain untuk semua pihak.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah utama. Pertama, bagaimana membangun sistem yang mampu mendeteksi tembakan dan memproses data secara *real-time* untuk mendukung permainan *airsoft gun* yang lebih interaktif. Kedua, bagaimana merancang serta mengintegrasikan perangkat keras seperti ESP32, sensor benturan, aktuator, dan *buzzer* agar menciptakan pengalaman bermain yang imersif dan adil. Ketiga, bagaimana merancang sistem pengelolaan data permainan yang meliputi pelacakan status pemain, pengurangan darah, serta pengelompokan tim secara tepat. Keempat, bagaimana memastikan integritas data serta pengelolaan sistem yang mendukung alur permainan secara keseluruhan.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan sensor piezoelektrik untuk mendeteksi benturan peluru BB secara objektif dengan mengubah tekanan mekanis menjadi sinyal listrik. Sensor ini diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32 yang bertugas memproses data secara *real-time* serta mengontrol mekanisme penguncian senjata saat status "darah" pemain habis. Sistem dirancang dengan arsitektur *Internet of Things (IoT)* agar pengolahan data berjalan secara *real-time* dan komunikasi antar perangkat berlangsung dengan cepat.

1.3 Tujuan

Pekerjaan dalam proyek ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas permainan *airsoft* dengan menghadirkan sistem yang adil dan memberikan pengalaman seperti bermain game. Proses pengembangan mencakup pembuatan sistem deteksi tembakan berbasis sensor piezoelektrik serta pengendalian perangkat keras melalui mikrokontroler ESP32. Selain itu, dibuat pula sistem penguncian berbasis ESP-NOW untuk mengirimkan perintah penguncian senjata pada mikrokontroler yang terpasang di senjata. Sistem ini juga bertujuan untuk memberikan informasi status darah pemain melalui tampilan LCD, serta memberikan peringatan yang jelas menggunakan *buzzer* saat tembakan terdeteksi.

Dalam pelaksanaannya, peserta magang bertanggung jawab untuk mengintegrasikan sensor piezoelektrik dengan mikrokontroler ESP32 guna mendeteksi dampak peluru BB secara langsung. Selain itu, peserta juga mengembangkan sistem komunikasi berbasis ESP-NOW untuk mengirim perintah penguncian senjata secara otomatis. Tujuan dari proyek ini adalah menciptakan pengalaman bermain yang imersif dengan umpan balik *real-time* mengenai status pemain, sekaligus meningkatkan integritas dan sportivitas permainan melalui deteksi tembakan yang objektif.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam sistem rompi pintar ini adalah bahwa sistem hanya berfokus pada deteksi peluru yang mengenai bagian depan rompi dan tidak mencakup deteksi pada bagian tubuh lainnya. Selain itu, sistem ini tidak mencakup desain mekanisme penguncian senjata secara keseluruhan, melainkan hanya berfokus pada sistem penguncian senjata itu sendiri dalam konteks integrasi dengan rompi pintar untuk mendukung sistem permainan. Dengan demikian, pengembangan sistem ini terbatas pada deteksi benturan peluru pada area tertentu serta pengelolaan sistem penguncian senjata tanpa melibatkan desain mekanisme fisik penguncian secara lebih luas.

1.5 Penjadwalan Kerja

Kegiatan magang riset ini berlangsung selama dua semester, dimulai pada Oktober 2024 hingga Mei 2025. Peserta mengikuti aktivitas harian di laboratorium setiap Senin hingga Jumat pukul 08.00–16.00 WIB. Fokus utama pada periode ini meliputi perancangan sistem, integrasi perangkat keras, pengembangan *backend*, dan penyusunan laporan kemajuan. Memasuki tahun 2025, kegiatan difokuskan pada penyelesaian prototipe, pengujian sistem, penyusunan laporan akhir, dan persiapan presentasi hasil proyek.

Tabel 1. 1 Pelaksanaan Kerja Periode 2024

Deskripsi Kerja	Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diskusi												
Studi Literature												
Analisa Kebutuhan												
Perancangan												
Implementasi												
Pengujian												
Dokumentasi												
Laporan & ppt												

Tabel 1. 2 Pelaksanaan Kerja 2025

Deskripsi Kerja	Januari				February				Maret				April				Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diskusi																				
Studi Literature																				
Analisa Kebutuhan																				
Perancangan																				
Implementasi																				
Pengujian																				
Dokumentasi																				
Laporan & ppt																				