

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Implementasi sistem mekatronika terbukti mampu membantu kehidupan manusia. Pesatnya perkembangan teknologi sistem mekatronika memungkinkan pengimplementasiannya tidak hanya pada bidang industri, namun juga dapat diimplementasikan pada bidang permainan, contohnya pada tenis meja[1], *baseball*[2], dan sepak bola[3]. Dengan tema yang sama, pada penelitian ini akan membahas mengenai sistem mekatronika pada permainan *air hockey* dengan menerapkan metode sistem kendali serta pengolahan citra.

Permainan *air hockey* adalah permainan yang dimainkan oleh dua orang saling berlawanan pada meja yang licin[4], seperti yang ditunjukkan oleh Gambar I.1. Implementasi sistem mekatronika pada permainan *air hockey* dapat berupa pembuatan robot pada salah satu sisinya sebagai lawan tanding. Robot diharapkan dapat merespons datangnya *puck* (bola) secara responsif dan akurat. Maka permasalahan pada topik ini adalah bagaimana caranya robot dapat mendeteksi *puck* dan menggerakkan *paddle* (pemukul) menuju *puck* untuk memukul balik ke sisi lawan. Karena jika hal tersebut tidak dilakukan, maka robot tidak dapat memukul *puck* dengan tepat dan cepat.



Gambar I.1 Ilustrasi permainan *Air Hockey*

Sumber: Wikipedia.org

Supaya robot dapat menyelesaikan masalah tersebut, maka implementasi pengolahan citra dan sistem kendali posisi dapat menjadi opsi yang sesuai. Pengolahan citra menggunakan modul *blob detection* akan digunakan untuk mendeteksi pergerakan dari *puck* dan *paddle* pada *air hockey*. Untuk mengatur posisi maju dan mundur pada *paddle*, metode kendali *Fuzzy Logic Controller* (FLC) akan digunakan. Dengan mengimplementasikan kedua hal tersebut, sistem akan menggunakan kamera untuk menangkap citra pada meja *air hockey* yang nantinya akan diolah oleh modul *blob detection* untuk mendapatkan posisi *puck*, lalu berdasarkan hasil olahan citra tersebut metode kendali FLC akan menggerakkan *paddle* ke posisi yang sesuai supaya *puck* terpukul kembali ke sisi lawan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada poin sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara robot dapat mendeteksi pergerakan posisi *puck* dan *paddle*?
2. Bagaimana cara robot dapat menggerakkan *paddle* untuk merespons datangnya *puck* dengan responsif dan akurat?
3. Bagaimana keadaan dan kecepatan *puck* setelah mendapat respons dari robot?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut,
Tujuan:

1. Mengolah citra yang ditangkap oleh kamera sebagai masukan untuk sistem dengan menggunakan modul *blob detection* yang dapat menghasilkan data posisi *puck* dan *paddle* dalam koordinat X dan Y.
2. Mengimplementasikan metode *fuzzy logic controller* pada sistem kendali *air hockey robot* supaya robot dapat merespons dalam waktu maksimum 1 detik.
3. Membuat *puck* kembali ke sisi lawan setelah dipukul oleh robot dengan kecepatan 2 m/s.

Manfaat:

1. Dapat menjadi alat peraga tambahan untuk seluruh mahasiswa Universitas Telkom khususnya asisten dan praktikan laboratorium Sistem Kendali, supaya dapat dipelajari dan dipahami salah satu pengimplementasian metode kendali dan *image processing*.
2. Dapat menjadi salah satu opsi alat berbasis permainan yang dapat dikembangkan dan diriset lebih jauh di Universitas Telkom.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Menggunakan kamera sebagai sensor dengan hasil citra sebesar 320 x 240 *pixel* dan *framerate* maksimum sebesar 120 fps.
2. Menggunakan lampu eksternal di luar sistem sebagai sumber penerangan tambahan.
3. Pengimplementasian metode kendali posisi dengan FLC pada dua motor *stepper* DC identik yang memiliki torsi sebesar 45 Ncm khususnya pada bidang Y.
4. Bidang alat yang digunakan adalah meja datar licin berwarna putih, dengan ukuran 100 x 60 cm.

1.5. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi dan analisis mengenai metode *image processing* dan *fuzzy logic controller* yang berasal dari berbagai literatur. Literatur yang menjadi rujukan baik berupa buku dan jurnal yang dipublikasi secara nasional atau internasional serta berbagai sumber di internet dan diskusi.

2. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan pemodelan dan perancangan alat baik secara mekanik, elektronik, dan algoritma.

3. Simulasi dan Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pelatihan alat untuk melihat keluaran keseluruhan alat dapat mencapai target yang diinginkan.

4. Analisis dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan analisa hasil dari simulasi dan implementasi sistem kendali pada robot. Kinerja sistem akan dievaluasi dari segi nilai akurasi pengolahan citra, kecepatan respons robot dan kondisi serta kecepatan *puck* setelah mendapat respons dari robot.

5. Penarikan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan evaluasi pada pengujian alat yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian. Tiap-tiap bagian menjelaskan langkah demi langkah dalam pengerjaan penelitian ini. Bagian-bagian tersebut yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan teori penunjang dan sumber-sumber terkait yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan dibahas mengenai proses pemodelan perangkat keras, dan perancangan sistem alat, termasuk diagram blok dan *flowchart* sistem.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil pengujian dari perancangan yang telah dibuat dan analisis hasil pengujian tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan berisi kesimpulan-kesimpulan yang didapat dari hasil analisis serta saran agar untuk meningkatkan performa sistem.