

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan jaman yang sangat pesat menyebabkan kebutuhan manusia yang semakin meningkat. Meningkatnya kebutuhan manusia tersebut menyebabkan teknologi yang diciptakan untuk memudahkan pekerjaan manusia juga semakin canggih. Hal ini dapat dilihat dari munculnya alat-alat yang mampu menggantikan posisi manusia dalam melakukan pekerjaan mereka. Dengan penggunaan teknologi yang semakin canggih ini tentunya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu, efisiensi penggunaan biaya serta kualitas dari hasil pekerjaan tersebut.

Salah satu bentuk peran teknologi dalam memudahkan pekerjaan manusia adalah mulai banyaknya restoran yang menggunakan robot pelayan makanan untuk menggantikan posisi manusia dalam menghidangkan makanan kepada pelanggan. Dengan robot ini, pelayanan dalam penghidangan makanan kepada pelanggan menjadi lebih cepat, lebih teratur dan lebih baik dalam membawa pesanan pelanggan. Tidak hanya itu, robot ini dapat menekan biaya operasional pelayanan restoran sehari-hari karena hanya menggunakan energi listrik yang relatif kecil serta tidak akan ada lagi komplain para pegawai terkait dengan gaji yang didapat untuk melakukan pekerjaan tersebut, karena robot tidak akan meminta upah kepada majikannya. Adanya robot ini juga dapat menarik perhatian pelanggan karena hal ini merupakan sesuatu yang belum biasa terdapat di sekitar lingkungan manusia.

Agar robot tersebut dapat melayani dengan baik, maka banyak hal yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan robot ini. Salah satu hal yang harus direncanakan dengan matang adalah keseimbangan dari makanan yang dibawa oleh robot tersebut di atas nampan. Dengan seimbangny makanan tersebut dapat meningkatkan kualitas pelayanan karena makanan atau minuman yang ada di atas nampan tidak teraduk atau tumpah, sehingga pelanggan merasa puas terhadap pelayanan yang ada.

1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mendesain dan mengimplementasikan sistem keseimbangan nampan yang digunakan untuk menghadirkan makanan pada robot pelayan agar makanan yang diantarkan oleh robot ini dapat tetap berkualitas dan utuh saat sampai di meja pelanggan walaupun medan yang dilalui robot ini untuk mengantarkan makanan mempunyai medan kemiringan atau posisi kemiringan robot yang berbeda-beda.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Meminimalisir *noise* yang dihasilkan dari pembacaan nilai sudut dari sensor kemiringan yang digunakan.
2. Mendesain bentuk mekanik dari sistem keseimbangan nampan yang dibawa oleh robot pelayan sesuai dengan spesifikasi robot yang akan ditinjau.
3. Membuat sistem pengendalian motor servo agar benda yang berada di atas nampan tidak jatuh akibat gerakan mekanik dari tubuh robot pelayan

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada Tugas Akhir ini dibagi menjadi dua macam permasalahan yaitu masalah yang melatarbelakangi diperlukannya penelitian ini dan masalah yang menjadi kendala dalam penelitian ini:

1.3.1. Masalah yang Melatarbelakangi

Untuk dapat mengantarkan makanan dengan baik, maka robot pelayan ini harus dapat menjaga keseimbangan dari makanan yang berada di atas nampan yang dibawa oleh robot tersebut. Namun, masalah akan terjadi saat tubuh robot tersebut mengalami perubahan kemiringan yang dapat diakibatkan oleh banyak faktor, seperti saat robot berjalan naik dan turun tangga atau posisi lengan dan tubuh robot yang membawa nampan sedang tidak seimbang.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem keseimbangan pada nampan yang dibawa robot agar mampu mempertahankan keseimbangan makanan yang dibawa robot tersebut dalam berbagai posisi kemiringan dari tubuh robot tersebut yang dapat diakibatkan oleh berbagai macam faktor di atas.

Agar sistem mampu mempertahankan keseimbangan pada nampan, maka sistem harus dapat membaca nilai sudut kemiringan dari nampan tersebut dengan baik agar dapat diproses oleh pusat kontrol untuk ditindaklanjuti. Namun masalah akan muncul pada pembacaan sudut kemiringan oleh sensor *gyroscope* dan *accelerometer* yang mempunyai *noise* yang dapat mengganggu pembacaan sudut kemiringan nampan. Oleh karena itu, penulis menggunakan *complementary filter* untuk mengurangi *noise* tersebut.

Untuk menjamin sistem ini dapat berjalan dengan baik, maka respon perubahan sudut putar dari motor servo harus cepat dan pergerakannya juga harus halus agar tidak menimbulkan getaran yang mengganggu makanan yang ada di atas nampan. Oleh karena itu, penulis menggunakan *fuzzy logic* yang dapat memberikan nilai perubahan sudut putar motor servo yang cepat dan halus.

1.3.2. Masalah yang Menjadi Kendala dalam Penelitian

Berikut ini adalah rumusan masalah yang akan menjadi kendala dalam pelaksanaan penelitian.

1. *Noise* yang harus diminimalisir dalam pembacaan nilai sudut kemiringan dari sensor kemiringan yang digunakan.
2. Bentuk sistem *fuzzy logic* yang digunakan untuk mengendalikan posisi motor servo dalam mengatur keseimbangan pada nampan.
3. Desain mekanik untuk mendukung kinerja dari sistem keseimbangan pada nampan.

1.4. Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan dari Tugas Akhir ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. *Filter* yang digunakan untuk meminimalisir noise yang dihasilkan dari pembacaan nilai sensor kemiringan adalah *complementary filter*.
2. Sistem pengontrolan motor servo untuk mengendalikan keseimbangan pada nampan menggunakan metode *fuzzy logic*.
3. Sudut kemiringan akan ditinjau pada dua sumbu kebebasan, dimana kedua sumbu tersebut tegak lurus terhadap arah sumbu gravitasi bumi.

4. Sudut kemiringan untuk menguji sistem tidak lebih dari 90° .
5. Menggunakan modul Arduino Uno untuk melakukan pengendalian sistem.
6. Sensor yang digunakan adalah sensor kemiringan, yaitu *Gyroscope L3G4200D* dan *Accelerometer ADXL345*.
7. Motor servo yang digunakan adalah AX-12A dan AX-12+.
8. Komunikasi data antara Arduino dan sensor kemiringan menggunakan protocol I2C.
9. Makanan atau minuman yang akan menjadi *sample* untuk membuktikan kinerja sistem keseimbangan ini adalah benda dengan massa kurang dari 2 kg.
10. Nampan yang digunakan adalah nampan yang ukurannya tidak lebih dari 15 x 15 cm.
11. Bentuk robot pelayan yang akan menjadi *sample* dalam penelitian mempunyai tubuh yang menyerupai manusia baik dalam letak dan bentuk sendinya.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir kali ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literature
Merupakan penelusuran literatur yang bersumber dari buku, media, pakar ataupun dari hasil penelitian orang lain yang bertujuan untuk menyusun dasar teori yang penulis gunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. Perancangan dan implementasi alat
Melakukan perancangan sistem kerja alat sesuai dengan parameter-parameter yang diinginkan dan merealisasikannya.
3. Analisa sistem
Menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap permasalahan yang ada.
4. Konsultasi
Konsultasi dilakukan secara berkala kepada dosen pembimbing dan pihak-pihak yang mengerti tentang sistem kontrol, serta pemrograman arduino.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ditujukan agar penulisan tugas akhir lebih tertata dan teratur, hal yang menjadi perhatian adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini penulis membahas latar belakang, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan metodologi penelitian yang digunakan demi menunjang pembuatan tugas akhir, serta sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai berbagai teori dasar tentang cara kerja, metode *complementary filter* dan *fuzzy logic*, modul yang digunakan sebagai sensor dan kontroler, serta cara kerja motor servo.

BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan prototype alat secara hardware maupun perancangan pada software

BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan hasil pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan akhir dari seluruh penulisan tugas akhir yang berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan sistem