

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era teknologi yang semakin berkembang, inovasi dalam berbagai bidang sangatlah diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas berbagai kegiatan. Salah satu bidang yang memanfaatkan perkembangan teknologi adalah sistem otomatisasi. Sistem ini banyak diterapkan pada berbagai aspek kehidupan sehari-hari, termasuk di dalam kegiatan amal dan keagamaan. Salah satu inovasi yang dapat diintegrasikan ke dalam kegiatan amal adalah penggunaan kotak amal berjalan otomatis.

Perkembangan dan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin hari semakin modern serta semakin canggih dan semakin pesat, sehingga membuat keperluan dalam menunjang kehidupan seseorang semua ingin praktis, mudah dan cepat, maka perlu pengembangan akan teknologi terkhususnya di bidang robot demi mempermudah serta membantu seseorang dalam pekerjaan tertentu, baik sekarang maupun masa yang akan datang. Robotika adalah perpaduan ilmu mekanik, elektronika dan juga komputer yang biasa disebut ilmu Mekatronika dan Instrumentasi Industri. Selama ini robot pengikut garis dikenal hanya sebagai kontes robot cerdas saja, karena tuntutan zaman yang semakin berkembang dengan pesat diharapkan pengembangan robot pengikut garis ini mampu dimanfaatkan fungsinya terutama pada bidang industri.

Salah satu permasalahan yang ditemui oleh penulis dalam masyarakat sekarang ini adalah pada saat kotak amal masjid diedarkan, jamaah masih melakukannya secara manual dengan mendorong kotak amal tersebut dari posisi duduk orang kesatu, kedua, dan seterusnya, apalagi pada saat Wabah Covid-19 melanda negeri ini dengan Protokol Kesehatan yang ketat yang diharuskan untuk menjaga jarak sehingga antara orang kesatu, kedua, dan seterusnya itu berjarak 0,5 - 1 meter sehingga kotak amal perlu didorong lebih jauh bahkan mengharuskan untuk bangun dari posisi duduknya apabila terlalu jauh untuk dapat didorong.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam penelitian ini, yang pertama yaitu dari Syarif Maulana yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Robot Follow Me Untuk Membantu Mengangkat Beban Barang Berbasis Mikrokontroler”. Dalam penelitiannya, ia membuat sebuah robot pembawa beban barang yang dapat bergerak mengikuti penggunanya. Robot ini bekerja dengan memanfaatkan sensor ultrasonik dan sensor inframerah. Sensor ultrasonik berfungsi untuk memberikan perintah agar robot dapat bergerak mengikuti objek di depannya. Jika objek sudah cukup dekat dengan robot, maka robot akan berhenti. Selain itu, jika objek terlalu dekat, maka sensor ultrasonik dan sensor inframerah akan memberikan perintah untuk mundur. Namun, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan. Pertama, ketergantungan pada sensor ultrasonik dan inframerah dapat mengurangi keandalan robot dalam kondisi lingkungan yang kompleks atau beragam, seperti di luar ruangan dengan sinar matahari yang terang, yang dapat mengganggu kinerja sensor. Kedua, desain robot yang dirancang untuk mundur jika objek terlalu dekat tidak dijelaskan secara detail bagaimana robot

menghindari benturan atau tabrakan dengan objek yang tiba-tiba mendekat, yang menunjukkan adanya potensi kelemahan dalam situasi yang dinamis atau ramai. Ketiga, penelitian ini tidak membahas mekanisme adaptasi robot terhadap perubahan jalur atau rintangan yang mungkin muncul di lintasan. Jika lintasan berubah atau terdapat rintangan yang tidak terduga, robot mungkin kesulitan untuk menyesuaikan arah atau jalurnya secara otomatis, sehingga membatasi fleksibilitas dan kegunaan robot dalam situasi nyata yang bervariasi.

Penelitian lainnya yaitu dari Muhammad Akil, Akhyar Muchtar, dan Andi Fitriati yang berjudul “Desain Kotak Amal Mesjid Tanpa Sentuh Dalam Upaya Menghadapi Tatanan Normal Baru Pada Tempat Ibadah”. Kotak amal ini dapat bergerak dan berhenti secara otomatis tanpa disentuh dengan menggunakan sensor ultrasonik dan inframerah. Kotak amal bergerak berdasarkan jalur garis hitam, ketika tangan jamaah diletakkan di depannya maka kotak amal akan berhenti. Ketika berhenti, jamaah akan diberikan waktu selama 5 detik untuk berinfak kemudian kotak amal akan kembali bergerak. Namun, penelitian ini memiliki beberapa permasalahan yang perlu diperhatikan. Pertama, penggunaan sensor inframerah di lingkungan luar ruangan dapat menyebabkan ketidakstabilan dalam kinerja kotak amal karena sinar inframerah dari matahari dapat mengganggu sensor tersebut. Kedua, sistem yang mengharuskan kotak amal berhenti selama 5 detik setiap kali mendeteksi tangan jamaah mungkin tidak efisien dalam kondisi ramai, di mana banyak jamaah ingin berinfak secara bersamaan, sehingga menyebabkan penumpukan dan keterlambatan.

Berdasarkan masalah yang diuraikan, penulis berusaha mengaplikasikan kemajuan teknologi untuk menciptakan kemajuan teknologi untuk menciptakan kenyamanan para jamaah masjid dalam menjalankan kotak amal. Dalam perkembangan robot pengikut garis untuk kotak amal berjalan otomatis diharapkan membantu mempermudah kinerja para jamaah dan mengurangi beban tenaga yang di keluarkan untuk mendorong kotak amal tersebut terkhususnya untuk jamaah yang telah lanjut usia

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti membuat topik dengan judul
“RANCANG BANGUN KOTAK AMAL BERJALAN OTOMATIS DENGAN
FUNGSI DETEKSI GELAP-TERANG LANTAI BERBASIS
MIKROKONTROLLER

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka, dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kotak amal mesjid dapat berjalan secara otomatis dengan fungsi deteksi gelap-terang lantai berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana sistem kotak amal otomatis dapat meningkatkan eektivitas penggunaan dalam mengurangi beban fisik jamaah, terutama bagi jamaah lanjut usia?
3. Bagaimana mengoptimalkan kinerja sensor ultrasonik dan sensor garis untuk memastikan kotak amal dapat mendeteksi tangan jamaah dengan tepat, berhenti, dan kembali bergerak dengan efisien?

4. Bagaimana penggunaan sistem pengisian daya otomatis atau baterai yang dapat diisi ulang, sehingga tidak memerlukan penggantian baterai secara berkala?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terlalu luasnya permasalahan dan pemecahan masalah dari tujuan yang dicapai, maka perlu dibatasi lingkup masalah tersebut. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan untuk dapat berjalan dan berhenti otomatis yang dideteksi oleh sensor ultrasonik.
2. Penelitian ini akan membatasi pengujian kotak amal pada kapasitas operasional baterai yang ada, dan tidak akan mengembangkan teknologi pengisian daya otomatis.
3. Penelitian ini tidak mendukung sistem keamanan tambahan seperti RFID atau teknologi pelacak lainnya dalam kotak amal.
4. Penelitian ini akan membatasi penggunaan teknologi berbasis mikrokontroler sebagai pengontrol dalam pengembangan kotak amal berjalan otomatis.
5. Kotak amal akan dirancang untuk beroperasi hanya pada jalur yang telah diatur dengan warna yang dapat dikenali oleh sensor garis.

1.4 Hipotesa

Hipotesa adalah dugaan sementara dari suatu masalah atau jawaban terhadap suatu masalah. Berdasarkan pada perumusan masalah, maka dapat diambil beberapa hipotesa yaitu :

- 1 Diharapkan dengan kotak amal mesjid dapat berjalan secara otomatis dengan fungsi deteksi gelap-terang lantai berbasis mikrokontroler.
- 2 Diharapkan sistem kotak amal otomatis dapat meningkatkan eektivitas penggunaan dalam mengurangi beban fisik jamaah, terutama bagi jamaah lanjut usia.
- 3 Diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja sensor ultrasonik dan sensor garis untuk memastikan kotak amal dapat mendeteksi tangan jamaah dengan tepat, berhenti, dan kembali bergerak dengan efisien.
5. Diharapkan penggunaan sistem pengisian daya otomatis atau baterai yang dapat diisi ulang, sehingga tidak memerlukan penggantian baterai secara berkala

1.5 Tujuan Masalah

Adapun tujuan yang diinginkan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang bangun sistem kotak amal berjalan otomatis dengan fungsi deteksi gelap-terang lantai berbasis mikrokontroler
2. Mengimplementasikan fungsi deteksi gelap-terang pada kotak amal otomatis untuk memungkinkan kotak amal beroperasi efektif di berbagai jenis lantai dengan warna yang berbeda, Menentukan eektivitas kotak amal

saat diimplementasikan.

3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi di lingkungan keagamaan, khususnya dalam meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam pengelolaan kotak amal di masjid.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan manfaat penelitian diatas, maka ditemukan manfaat penelitian sebagai berikut :

A. Bagi Penulis

1. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di jenjang Pendidikan Strata 1 (S1).
2. Mengetahui dan memahami bagaimana kinerja sensor ultrasonik, sensor garis, *motor driver*, dan *push button*.
3. Meningkatkan pengetahuan terhadap komponen yang digunakan pada alat kotak amal berjalan otomatis.

B. Bagi Program Study

1. Dapat menambah referensi akademis dalam berkarya dan dapat menjadikan motivasi bagi mahasiswa untuk mengembangkan alat ke yang lebih kompleks.
2. Dapat dijadikan sebagai pedoman atau referensi bagi mahasiswa selanjutnya untuk mengembangkan alat agar lebih efisien dan kompleks.
3. Menambah jumlah alat yang berbasis arduino yang dimiliki oleh laboratorium sistem komputer.

C. Bagi Masyarakat

1. Memudahkan jamaah agar kotak amal tidak perlu dipindahkan secara manual menggunakan tangan ke tangan antar jamaah masjid, melainkan bergerak dan berhenti secara otomatis hanya dengan tangan di depan atau belakang kotak amal.
2. Sebagai sarana memperkenalkan teknologi berbasis *IoT* baik di laboratorium komputer maupun di lingkungan masyarakat agar lebih mengetahui perkembangan teknologi saat ini yang semakin maju.
3. Dapat memudahkan masyarakat dalam memasukkan sedekah infak ke kotak amal.