

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Membersihkan lantai merupakan salah satu rutinitas yang wajib dikerjakan setiap hari. Aktivitas ini perlu dilakukan secara berkala karena kotoran atau debu yang selalu menempel pada lantai. Salah satu permasalahan yang sering kita ketahui yaitu kurangnya kesadaran manusia itu sendiri dalam menjaga kebersihan ruangan yang dimana hal ini dapat menimbulkan sumber penyakit. Membersihkan lantai umumnya masih menggunakan alat pembersih lantai konvensional dan dilakukan secara manual dimana masih membutuhkan tenaga manusia serta akan sangat menguras tenaga dan waktu dalam mengerjakannya[1][2].

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat, terutama di bidang elektronika yang mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju, praktis dan simpel[3]. Perkembangan teknologi saat ini mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi khususnya pada bidang robotik. *Vacuum cleaner* konvensional merupakan alat hasil teknologi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia di bidang kebersihan. Namun alat tersebut masih menggunakan kabel dan tenaga manusia dalam pengoperasiannya sehingga masih kurang efisien dalam membersihkan lantai[4].

Penelitian mengenai pengembangan robot untuk membantu meringankan tugas manusia sudah banyak dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, salah satunya yaitu robot pembersih lantai [5][6]. Robot ini dapat bekerja untuk membersihkan lantai dengan cara menyapu, menyedot debu dan mengepel lantai baik secara otomatis maupun dikendalikan sehingga kebersihan lantai ruangan dapat tetap terjaga dengan baik dan dapat menghemat waktu [7][8].

Teknologi sistem kendali dengan perangkat mikrokontroler telah berkembang menjadi salah satu sistem kontrol cerdas yang dapat digunakan untuk aplikasi di bidang robotik. Salah satunya yaitu ESP32 yang mana mikrokontroler ini memiliki fungsi yang lebih lengkap dibandingkan dengan mikrokontroler lain seperti Arduino maupun ESP8266. Selain itu mikrokontroler ESP32 ini juga dilengkapi dengan *wifi* dan *Bluetooth Low Energy* (BLE) dua mode. Sehingga dapat digunakan untuk membuat alat yang memerlukan komunikasi antar perangkat seperti *wifi* ataupun *bluetooth* tanpa menggunakan komponen tambahan [9].

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka penulis membuat penelitian tugas akhir yang berjudul RANCANG BANGUN ROBOT PEMBERSIH LANTAI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 dimana rancang bangun robot ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan arduino nano, sistem kontrol dari robot ini dapat bekerja secara otomatis maupun dikendalikan menggunakan *smartphone* dengan koneksi *wifi* dan *bluetooth*, sensor *infrared* berfungsi sebagai sistem proteksi robot agar tidak jatuh dari ketinggian yang ditentukan, dan *limit switch* digunakan sebagai sistem penghindar robot dari halangan.

1.2 State of The Art

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya ilmiah yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. Dalam hal ini, *state of the art* menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan dalam penelitian ini. Perbandingan penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 *State of The Art*

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi
Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino	Muhira Dzar Faraby, Muhammad Akil, Andi Fitriati, Isminarti	2017	Pada penelitian ini robot menggunakan mikrokontroler Arduino, rangkaian sensor <i>proximity</i> dibuat sendiri dengan prinsip kerja led yang terhubung dengan <i>resistor</i> yang akan memantulkan cahaya, kemudian <i>photodiode</i> akan menerima pantulan cahaya. Pergerakan robot masih terbatas karena perlu mengikuti garis yang membuat robot ini dapat bergerak.
Rancang Bangun Robot <i>Vacum Cleaner</i> Berbasis Mikrokontroler Dengan Pengendali [Smartphone] Android	Ade Zulka-rnain Hasibuan, Munjiat Setiani Asih	2019	Pada penelitian ini dibahas mengenai perancangan robot pembersih lantai menggunakan Arduino Uno, <i>driver motor</i> L298N dan 4 buah sensor ultrasonik yang dipasang pada setiap sisi sebagai penghindar halangan. Robot dapat bekerja secara otomatis dan manual menggunakan Android yang terhubung melalui <i>bluetooth</i> .

Rancang Bangun <i>Prototype</i> Robot Pengepel Lantai Berbasis Arduino Uno	Intan Dwi Ana Sari, Teguh Prihandoyo, Jimmy Wijaya Sabara	2019	Pada penelitian ini dibahas tentang perancangan <i>prototype</i> robot pengepel lantai yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual dengan pengendali android yang terhubung melalui <i>bluetooth</i> . Robot menggunakan Arduino Uno dan sensor ultrasonik sebagai penghinder halangan dengan jarak 10 cm. Relay 2 <i>channel</i> digunakan sebagai saklar pada pompa air yang berfungsi untuk menyemprotkan air ke permukaan lantai. Sistem alat pengepel lantai pada robot bekerja secara memutar.
Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Menggunakan Sensor LM393 dan Ultrasonik Berbasis Arduino Uno	M. Nuraziz Zuhari	2020	Pada penelitian ini dibahas mengenai perancangan robot pembersih lantai berbasis Arduino Uno menggunakan sensor LM393 sebagai penghitung putaran motor, dan 3 buah sensor ultrasonik sebagai navigasi robot dan penghinder halangan yang dipasang pada bagian depan, sisi kiri dan sisi kanan robot. Robot dapat membersihkan lantai secara otomatis dengan menerapkan fitur vakum dan pengepel lantai.
Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Otomatis Menggunakan ESP32	Adri Hanif Faiz	2023	Penelitian ini membahas perancangan robot pembersih lantai yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual menggunakan <i>smartphone</i> yang terhubung melalui koneksi <i>bluetooth</i> yang terdapat pada ESP32. Sensor <i>infrared</i> digunakan sebagai penghinder jatuhnya robot dari ketinggian. Sensor <i>limit switch</i> digunakan sebagai penghinder halangan sekaligus navigasi arah laju robot. Robot pembersih lantai ini menerapkan fitur penyapu dan <i>vacuum</i> dalam membersihkan lantai.

Sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1.1, literatur pertama [10] yaitu penelitian yang dilakukan oleh Muhira Dzar Faraby dkk dengan judul Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino menggunakan Arduino Uno dan sensor *proximity* dengan cara kerja mengikuti garis yang ditentukan. Sistem kerja robot pembersih pada penelitian ini mengikuti konsep robot *line follower* dimana robot ini tidak dapat bergerak secara bebas karena terbatas oleh garis yang dapat membuat robot ini bekerja. Literatur kedua [11] yaitu penelitian yang dilakukan Ade Zulkarnain Hasibuan dkk dengan judul Rancang Bangun Robot *Vacum Cleaner* Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali *Smartphone* Android membahas mengenai perancangan robot pembersih lantai menggunakan Arduino Uno, *driver motor* L298N dan 4 buah sensor ultrasonik yang dipasang pada setiap sisi sebagai penghindar halangan. Robot dapat bekerja secara otomatis dan manual menggunakan Android yang terhubung melalui *bluetooth*. Literatur ketiga [12] yaitu penelitian yang dilakukan oleh Intan Dwi Ana Sari dkk berjudul Rancang Bangun *Prototype* Robot Pengepel Lantai Berbasis Arduino menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan *driver motor* L298N sebagai sistem gerak robot. Robot dapat dijalankan secara otomatis maupun dikontrol dengan *smartphone* untuk mengepel lantai. Relay 2 *channel* digunakan sebagai saklar penghubung *on* dan *off* pada *water pump* yang berfungsi untuk menyeprotkan air ke lantai.

Kemudian literatur keempat [6] yaitu penelitian yang dilakukan oleh M. Nuraziz Zuhari dengan judul Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Menggunakan Sensor LM393 dan Ultrasonik Berbasis Arduino Uno menggunakan sensor LM393 sebagai penghitung putaran motor agar kecepatan motor stabil sesuai dengan yang telah diprogram pada Arduino dan sensor ultrasonik sebagai navigasi dan penghindar halangan. Robot ini dapat membersihkan lantai secara otomatis dengan menerapkan fitur dua alat pembersih yaitu vakum dan alat pel. Sedangkan penelitian yang akan penulis lakukan dengan judul Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP32 ini dapat menyapu dan menyedot debu dengan otomatis ataupun manual yang dikendalikan menggunakan *smartphone*. Sensor *infrared* digunakan untuk mencegah robot jatuh dari ketinggian serta *limit switch* yang berfungsi sebagai penghindar halangan jika robot menabrak tembok dan menekan tuas *limit switch* maka robot akan berputar arah dan berjalan kembali. Sistem kerja robot diaktifkan menggunakan *smartphone* dengan koneksi *bluetooth* yang disambungkan ke mikrokontroler pada robot.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun robot pembersih lantai otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32?
2. Bagaimana kinerja robot pembersih lantai otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancangan robot pembersih lantai otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Menganalisis kerja robot pembersih lantai otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi akademis maupun praktis. Adapun manfaat penelitian yang diharapkan berupa:

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya ilmu pengetahuan dibidang robotik dan pemrograman karena kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi sesuai dengan yang dibutuhkan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat meringankan beban dan memberikan efisiensi waktu dalam membersihkan lantai.

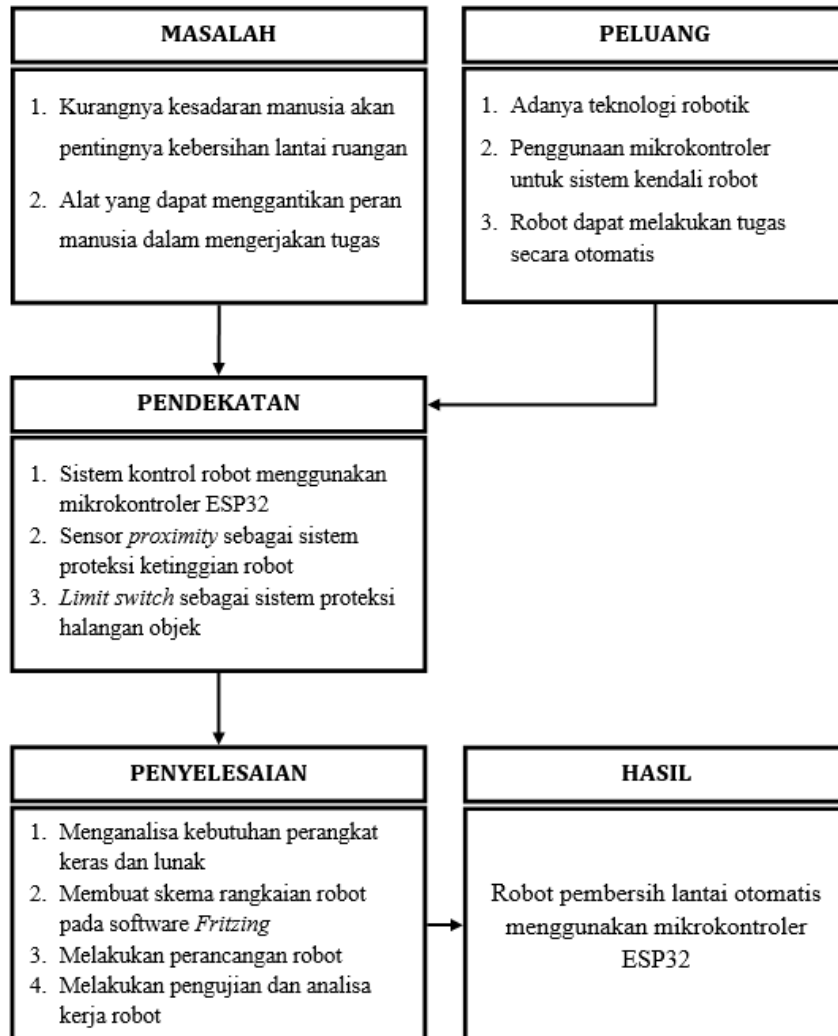
1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP32 dan Arduino Nano.
2. Pemrograman robot menggunakan bahasa C.
3. Sensor *infrared* berfungsi sebagai penghindar jatuh robot.
4. Sensor *limit switch* sebagai penghindar halangan dan navigasi laju robot.
5. Sistem gerak roda dan penyapu menggunakan modul *driver motor* L298N.
6. Robot ini hanya dapat menyapu dan menyedot debu.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan pemahaman keseluruhan dari penelitian secara sistematis yang menjadi sebuah dasar dari penelitian. Penelitian ini diselesaikan melalui pendekatan berdasarkan teori yang mendukung. Secara umum, kerangka pemikiran pada penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Metodologi penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang menjadi dasar dari penelitian dan penulisan tugas akhir rancang bangun robot pembersih lantai otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32.

BAB III METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yang meliputi studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian dan analisis data.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan dan implementasi alat yang digunakan untuk keperluan penelitian.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisikan tentang data pengujian sistem dan analisis hasil dari Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Otomatis Menggunakan ESP32.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian Tugas Akhir ini dan saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

