

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keterbatasan lahan parkir seringkali menjadi masalah bagi penduduk terutama di kota-kota besar. Semakin banyaknya penduduk yang datang ke kota-kota besar, mengakibatkan banyaknya bangunan-bangunan baru dibangun yang membuat lahan menjadi semakin sempit. Kasus-kasus seperti ini yang sering kali menjadi masalah ketika seseorang membangun hunian, namun tidak memiliki lahan parkir. Jika dilihat dari kondisi saat ini, bangunan-bangunan baru yang dibuat tersebut dibentuk secara vertikal dikarenakan kurangnya lahan dan mahal biaya yang harus dikeluarkan. Pembuatan bangunan yang dilakukan secara vertikal dapat menyelesaikan dua masalah sekaligus yang setiap tahunnya dialami oleh kota-kota besar di Indonesia yaitu kekurangan hunian dan keterbatasan lahan [1].

Akibat dari terbatasnya lahan di perkotaan, maka lahan tersebut harus ditingkatkan lagi kepadatannya. Jika tidak, maka akan menyebabkan tingginya harga lahan dan hanya akan membuat harga hunian semakin mahal [1]. Ini jelas pemborosan ruang padahal penduduk di perkotaan sulit mendapatkan hunian yang lega dan layak. Kapasitas parkir yang berlebihan ini bisa dimanfaatkan untuk hunian terjangkau dan ruang terbuka hijau [2]. Seperti yang telah diterapkan oleh pemerintah kota Solo terdapat aturan larangan parkir mobil pribadi di jalan-jalan kampung. Larangan tersebut diatur dalam pasal 88 ayat 1 dan 2 yang berbunyi, “Setiap badan usaha pemilik kendaraan bermotor wajib memiliki atau menguasai garasi yang mencukupi untuk menyimpan kendaraan” dan “Setiap orang pemilik dan/atau pengguna kendaraan bermotor harus menyimpan kendaraannya di garasi atau tempat yang tidak mengakibatkan terganggunya fungsi jalan” [3].

Dari permasalahan tersebut, maka dibuatlah sistem kontrol penyimpanan dan pengambilan mobil pada *multilevel vertical parking system*. Sistem ini merupakan struktur tempat parkir mobil dibuat secara vertikal guna membatasi ruang. Akibat ruangnya yang terbatas dan tidak dapat diakses oleh pemilik mobil dan pejalan kaki lainnya, sistem parkir otomatis ini mencegah kerusakan kendaraan atau pencurian barang pribadi.

Metode dalam pembuatan sistem parkir ini yaitu dengan menggunakan metode PID dengan fokus pada kepresisian *carriage* terhadap ruang parkir dengan memanfaatkan sensor MPU6050. Mobil juga akan dihitung massanya oleh sensor *load cell* dan kapasitas ruang parkir mobil yang disediakan yaitu 12 ruang. Dibuat juga sebuah *gate* otomatis dengan memanfaatkan sensor ultrasonik. Dibuatnya alat ini diharapkan dapat membantu permasalahan kurangnya lahan parkir bagi kendaraan mobil terutama di kota-kota besar dan membuat sistem parkir menjadi lebih efisien.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengatur tingkat akurasi kepresisian gerak pada *carriage* dengan menggunakan metode PID pada *multilevel vertical parking system*?
2. Bagaimana responsivitas gerak motor *stepper* terhadap gangguan yang dihasilkan pada bagian *carriage* dalam *multilevel vertical parking system*?
3. Bagaimana memastikan keamanan dan keandalan sistem *gate* pada *multilevel vertical parking system*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Dari perumusan masalah yang telah dibuat, didapatkan tujuan dan manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada pembuatan sistem kontrol penyimpanan dan pengambilan mobil pada *multilevel vertical parking system*, sebagai berikut:

- a. Mengetahui tingkat akurasi kepresisian *carriage* terhadap penyangga ruang parkir dengan memanfaatkan sensor MPU6050 pada gerak linier sumbu X dan sumbu Y menggunakan metode PID untuk mengurangi kesalahan agar dihasilkan gerakan presisi sesuai *setpoint*.
- b. Mengetahui responsivitas motor *stepper* pada *carriage* saat terjadi gangguan berupa guncangan atau sudut yang dibaca sensor MPU6050 saat *threshold* <45, maka motor *stepper* otomatis *OFF* dan *ON* kembali jika telah sesuai.

- c. Merancang sistem *gate* yang andal dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk menginduksi arus listrik pada motor servo, sehingga *gate* dapat membuka dan menutup secara otomatis pada saat mobil masuk atau keluar area parkir.

2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu permasalahan sempitnya lahan parkir yang terdapat di kota-kota besar. Sistem parkir ini tidak membutuhkan lahan yang luas, karena dibuat secara vertikal dan sistem dapat dipindahkan serta di-*install* ulang di lokasi lain. Pengendalian sistem parkir otomatis ini juga mudah.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti memberikan batasan masalah agar tidak terjadi kesalahan dan berjalan sesuai dengan tujuan awal. Batasan masalah pada proses penelitian ini yaitu:

1. Sistem ini dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Kontrol yang digunakan yaitu Arduino Mega 2560.
3. Tempat parkir yang disediakan hanya untuk 12 mobil.
4. Massa mobil minimal 5 gr dan maksimal 0.5 kg.
5. Jika terdapat gangguan listrik, maka sistem tidak akan berjalan.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian adalah cara agar dihasilkan penelitian yang optimal dan akurat, adapun langkah-langkah dalam metodologi penelitian ini yaitu:

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian masalah merupakan cara untuk mencari solusi pada permasalahan yang sedang terjadi di masyarakat atau sekelompok orang. Hasil dari pendefinisian masalah ini yaitu diharapkan dapat menemukan ide pemecahan masalah dan membantu dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dalam penelitian ini diharapkan dapat dijadikan solusi dalam permasalahan kurangnya tempat parkir. Mendefinisikan masalah akan memfasilitasi pembuatan kerangka kerja yang tepat untuk pengembangan alat. Hal ini mencakup penentuan masalah yang tepat, menguraikan tujuan yang ingin dicapai, dan menunjukkan batasan atau

keterbatasan yang harus dipertimbangkan. Pendefinisian masalah ini membantu dalam memusatkan perhatian desain alat pada aspek yang paling penting dari pemecahan masalah. Prosedur ini memastikan bahwa alat yang dibuat memenuhi persyaratan yang sesungguhnya.

2. Pencarian Sumber Referensi

Pencarian sumber referensi ini bertujuan untuk mencari berbagai informasi terkait cara kerja sensor atau komponen lain yang digunakan dalam pembuatan alat (*plant*). Sumber referensi tersebut dapat berupa jurnal, buku, prosiding, artikel ilmiah, dan artikel lainnya yang berhubungan dengan pembahasan pada penelitian. Penelitian ini memiliki landasan teori yang kuat dengan adanya pencarian referensi. Hal ini memungkinkan peneliti untuk memahami dasar-dasar teoritis dan konseptual dari masalah penelitian. Peneliti dapat menemukan penelitian-penelitian terdahulu dan menemukan kesenjangan pengetahuan yang masih perlu diatasi dengan menggunakan pencarian referensi. Hal ini dapat membantu dalam perumusan topik penelitian yang penting dan relevan.

3. Perancangan Alat

Pada tahap perancangan ini keseluruhan desain mulai dari mekanik dan elektronik dibuat. Untuk desain mekaniknya dibuat pada *software* Autodesk Inventor. Selain itu diperlukan juga perencanaan elektronik yang bertujuan untuk mengetahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini, serta rancangan program yang akan dibuat sebagai pengendali pada sistem tersebut. Kesesuaian alat untuk penggunaan atau tujuan yang dimaksudkan dijamin oleh proses desain. Hal ini membutuhkan pemahaman menyeluruh tentang masalah atau tugas yang ingin ditangani oleh alat tersebut. Optimalisasi kinerja alat dimungkinkan dengan desain. Hal ini melibatkan penentuan desain yang akan memberikan efek yang diinginkan dengan cara yang paling efektif dan efisien.

4. Pembuatan Alat

Pada pembuatan alat, berbagai rangka dan komponen dipasang menjadi suatu rangkaian kontrol. Pembuatan alat ini juga harus sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan *prototype* ini juga harus disesuaikan dengan keadaan di lapangan, agar tidak ada pihak yang terganggu. Melalui pembuatan *prototype*, dapat memverifikasi dan menguji desain teknis. Hal ini dapat mencakup

kesesuaian dengan tuntutan pengguna, fungsionalitas umum, dan kompatibilitas dengan komponen lainnya.

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini dibuat program pengendalian sistem dengan menggunakan Arduino IDE karena kontrol yang digunakan adalah Arduino Mega 2560. Pembuatan program ini bertujuan agar sensor dan komponen lain yang terlibat dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Selain pembuatan program, dibuat juga diagram blok sistem kontrol dengan mencari parameter-parameter pada setiap komponen untuk diuji kepresisian sistemnya dengan menggunakan metode PID.

6. Penerapan Metode

Metode yang digunakan adalah PID. Metode ini berfungsi sebagai pengontrolan atau pemberian keputusan pada sistem. Pada metode ini akan difokuskan pada kepresisian gerak *carriage* terhadap penyangga ruang parkir. Pada pengontrolan dengan metode PID ini juga akan dilihat kestabilan sistem dan koreksi *error* ketika melebihi *set point* saat terdapat gangguan pada komponen dengan menggunakan perhitungan PID.

7. Pengujian Alat

Pada pengujian alat, sistem ini diuji dengan berbagai macam skenario yang akan terjadi di lapangan nantinya. Dimulai saat mobil melihat indikator ketersediaan ruang parkir. Mobil akan masuk melewati *gate* yang terkoneksi dengan sensor ultrasonik dan motor servo, sehingga *gate* akan terbuka dan tertutup secara otomatis. Mobil akan diletakkan pada *carriage* saat setelah *user* memberikan perintah pada LCD, kemudian *carriage* akan mengarahkan mobil ke ruang parkir yang kosong dengan memilih nomor ruang terlebih dahulu. Jika ingin keluar, maka *user* memberikan perintah pada LCD dan pilih nomor ruang tempat diletakkannya mobil.

8. Pembuatan Laporan

Tahapan ini merupakan tahapan yang terakhir yaitu membuat laporan secara keseluruhan mengenai cara kerja alat, pembuatan alat, serta analisa mengenai faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan atau hambatan kerja pada sistem alat ini agar dapat dijadikan evaluasi untuk penyempurnaan alat selanjutnya.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penetapan jadwal pelaksanaan ini bertujuan sebagai penentuan arah tindakan untuk mencapai target. Perencanaan memperjelas apa yang harus dilakukan,

Pada Tabel 1.1. merupakan rincian jadwal kegiatan pelaksanaan penelitian terhitung mulai dari Mei 2023 sampai Desember 2023 dimulai dari pencarian referensi, rancangan, pembuatan alat, dan pembuatan laporan.

Tabel 1.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan							
		05	06	07	08	09	10	11	12
1.	Mencari referensi berupa jurnal, buku, prosiding, artikel ilmiah, dan lainnya.								
2.	Perancangan dan perakitan komponen elektronika pada pengendalian <i>carriage</i> serta sistem <i>gate</i> .								
3.	Perancangan sistem kontrol penyimpanan dan pengambilan mobil pada <i>multilevel vertical parking system</i>								
4.	Pembuatan program dan rangkaian agar bekerja secara otomatis								
5.	Pengujian alat dan analisis								
6.	Pembuatan laporan skripsi								