

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bidang robotika saat ini menjadi teknologi yang banyak digemari oleh manusia. Bidang ini digemari karena tugas-tugas yang biasanya dikerjakan manusia dapat ditangani oleh robot sehingga mempermudah manusia dalam mengerjakannya. Semua manusia berlomba untuk mengembangkan berbagai fungsi yang bisa dijalankan robot. Contoh kecil dalam kehidupan sehari-hari, robot dapat dipekerjakan untuk mengepel lantai, menyapu lantai, dan membersihkan kaca yang dapat meringankan pekerjaan rumah [1]. Robot-robot tersebut dapat dikendalikan manusia secara manual dengan remote control atau digerakan secara otomatis menggunakan sensor sebagai sistem kontrolnya seperti yang terjadi pada robot *Autonomous Guided vehicle* (AGV).

*Autonomous guided vehicle* (AGV) merupakan salah satu jenis robot beroda yang dapat mengangkut barang dan menggunakan sensor sebagai panduan untuk berpindah tempat [2]. Industri manufaktur adalah salah satu bidang yang memanfaatkan kendaraan ini. Biasanya *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) digunakan sebagai alat untuk memindahkan atau membawa barang kebutuhan produksi di dalam pabrik. Selain dalam industri manufaktur *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) juga digunakan pada gudang, rumah sakit, perkantoran, dan beberapa institusi yang membutuhkan sistem pengantaran otomatis [3].

*Autonomous guided vehicle* (AGV) juga merupakan salah satu solusi untuk menghadapi pandemi Covid-19 yang saat ini sedang melanda seluruh dunia. Virus Covid-19 berpindah dalam jarak yang dekat dari satu individu ke individu lain. Akan sangat berbahaya bila droplet dari individu yang sudah terinfeksi terkena individu yang lain. Maka dari itu salah satu upaya untuk memutus penyebaran virus covid-19 yaitu dengan menjaga jarak dan mengurangi mobilisasi [4]. *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) berperan dalam meminimalisir kontak secara langsung antar individu. *Autonomous Guided vehicle* (AGV) dapat mengantarkan barang dari satu lokasi ke lokasi lain tanpa bantuan operator sehingga tidak terjadi kontak fisik dan mobilisasi antar manusia.

Dengan metode navigasi *Autonomous Guided vehicle* (AGV) dapat mengendalikan laju dan arah pergerakan secara otomatis. Dari banyaknya metode navigasi yang ada, metode dengan membuat sebuah peta lingkungan adalah salah satu yang paling efektif untuk digunakan. Pemetaan lingkungan dapat dilakukan jika menggunakan sensor yang memiliki daya jangkauan jauh serta tingkat akurasi yang tinggi. Sensor lidar merupakan sensor yang cocok untuk kemampuan itu sebab memiliki kerapatan data dan tingkat akurasi tinggi [5]. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian sensor lidar dalam menginderaan lingkungan yang menghasilkan sebuah output berupa peta dua dimensi. Dari hasil penelitian tersebut didapat bahwa sensor lidar memiliki akurasi pemetaan yang cukup baik dengan presentase error tidak melebihi 4%. Selain itu sensor lidar juga memiliki tingkat akurasi pengukuran objek yang tinggi dengan error tidak melebihi 2% [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Wila Wahyu Setyono, dkk. tahun 2020 yaitu perancangan sistem navigasi pada robot pengantar barang dengan menggunakan lidar. Alur sistem navigasi robot pengantar barang robot bergerak menyusuri sebuah lintasan didalam ruangan, robot akan berjalan bernavigasi sesuai dengan perintah codingan. Kemudian ketika robot menemukan rintangan dengan jarak <40cm robot akan berhenti sesaat menunggu perintah dari lidar untuk menentukan arah navigasi agar dapat menghindari rintangan dan mencapai ruangan yang dituju [7]. Selanjutnya terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Yusuf Gutara, dkk., tahun 2019 yaitu merancang suatu kendali robot pemetaan menggunakan sebuah sistem yang dapat menelusuri lingkungan dan dilengkapi dengan sensor lidar. Data sensor lidar akan digunakan untuk merepresentasikan lingkungan, juga sebagai input kendali untuk menelusuri lingkungan dan menghindari objek yang menghalangi [8]. Kemudian ada pula penelitian yang dilakukan oleh Nadia Tri Jayanti, dkk., tahun 2017 mengenai perancangan sistem pengontrolan pergerakan AGV untuk menarik troli menggunakan lidar. Troli dibutuhkan sebagai penampung barang yang akan disalurkan ke lokasi lain. Pada penelitian ini sensor lidar digunakan untuk memberikan informasi pada AGV mengenai posisi troli yang kemudian AGV akan bergerak menyesuaikan posisi troli agar dapat terhubung dengan troli menggunakan sistem *hook* [9].

Dalam penelitian ini sensor lidar akan diaplikasikan pada *Autonomous Guided Vehicle* (AGV). Hasil pemetaan lidar berupa peta dua dimensi akan dimanfaatkan oleh robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) sebagai petunjuk navigasi sehingga dapat berjalan otomatis sesuai titik yang dituju. Sama seperti penelitian sebelumnya, penelitian ini juga menggunakan platform *Robot Operating System* (ROS) sebagai *framework* dan sistem pengolahan data sensor.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang terdapat dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) yang dapat bergerak otomatis untuk melakukan pemetaan menggunakan sensor lidar?
2. Bagaimana proses navigasi robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) menggunakan sensor lidar berdasarkan hasil pemetaan?
3. Bagaimana robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) dapat menentukan jalur navigasi tercepat berdasarkan data hasil pemetaan sensor lidar?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian pada identifikasi, penulis membatasi beberapa permasalahan yang ada dalam penelitian ini, yaitu:

1. Jenis robot *Automatic Guided Vehicle* (AGV) yang digunakan adalah robot pengangkut barang.
2. Mikrokomputer yang digunakan yaitu Raspberry Pi 4.
3. Menggunakan sensor RPLidar A1M8.
4. Framework pemrograman menggunakan *Robot Operating System* (ROS).
5. Tampilan penginderaan visual lingkungan yang dihasilkan sensor lidar berupa peta dua dimensi.
6. Penginderaan lingkungan dilakukan di dalam ruangan.
7. Penginderaan lingkungan terbatas hanya pada objek yang sejajar dengan sensor lidar yaitu 70 cm dari permukaan bawah ruangan dengan resolusi sudut pancaran sensor lidar 1°.

8. Sensor lidar tidak dapat mendeteksi objek berupa kaca bening.
9. Radius deteksi sensor lidar sejauh 12 meter.
10. Menggunakan motor DC 12 Volt sebagai penggerak robot AGV.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disebutkan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem navigasi pada robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) dengan menggunakan sensor lidar sehingga robot mampu bergerak secara otomatis dari suatu titik ke titik lain dan menentukan rute jalur tercepat ke titik tersebut berdasarkan hasil pemetaan lingkungan yang diperoleh.

#### **1.5 Kegunaan Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempermudah manusia dalam mendistribusikan atau mengantarkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya secara otomatis menggunakan robot *Autonomous Guided Vehicle* (AGV) yang dapat mengurangi beban kerja manusia, meminimalkan human error dan menghilangkan kontak fisik manusia secara langsung di saat pandemi.