

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Letusan Gunung Berapi merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, mengakibatkan banyak korban jiwa dan hilangnya kontak dengan mereka yang terjebak di area terdampak. Berdasarkan laporan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) [1][2], jumlah korban jiwa dan kerugian material dari bencana ini menunjukkan perlunya teknologi yang dapat membantu dalam pencarian korban dengan cepat dan efektif. Salah satu solusi yang dapat diusulkan adalah pengembangan robot pencari korban yang dilengkapi dengan sistem penghindar rintangan otomatis [2]. Hal ini penting mengingat medan yang tidak menentu dan penuh rintangan yang dihadapi saat melakukan pencarian di lokasi bencana.

Kondisi umum saat ini menunjukkan bahwa teknologi robotika telah berkembang pesat, namun implementasi di lapangan masih terbatas. Dalam konteks pencarian korban bencana, banyak robot yang belum mampu beradaptasi dengan baik terhadap rintangan fisik yang ada [1]. Masalah ini dapat disebabkan oleh ketidak mampuan robot dalam mendeteksi dan menghindari rintangan secara otomatis, yang dapat berakibat fatal dalam situasi darurat. Dampak dari masalah ini tidak hanya berpengaruh pada keselamatan tim penyelamat tetapi juga berpotensi memperpanjang waktu yang diperlukan untuk menemukan korban. Solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah ini adalah merancang sistem penghindar rintangan otomatis yang menggunakan sensor *Time of Flight*, Serta memanfaatkan logika *fuzzy* untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam navigasi [3]. Solusi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas robot dalam pencarian korban. Dengan menggunakan sistem ini, robot diharapkan dapat bergerak dengan lebih lincah dan aman di medan yang berbahaya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem penghindar rintangan otomatis berbasis sensor untuk robot pencari korban bencana?
2. Sensor dan algoritma apa yang paling efektif digunakan untuk mendeteksi dan menghindari rintangan dalam konteks pencarian korban?
3. Sejauh mana akurasi sistem penghindar rintangan yang dirancang dapat diterapkan dalam kondisi lapangan yang dinamis?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan sistem penghindar rintangan otomatis yang dapat diimplementasikan pada robot pencari korban bencana.
2. Menganalisis efektivitas penggunaan sensor *Time of Flight* serta algoritma logika *fuzzy* dalam mendeteksi dan menghindari rintangan.
3. Merancang dan mengintegrasikan modul *GPS Ublox NEO-M8N* ke dalam sistem robot untuk navigasi ke titik koordinat yang telah ditentukan.

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini antara lain meningkatkan kemampuan robot dalam mencari korban bencana secara efisien dan aman, berkontribusi pada pengembangan teknologi robot untuk operasi pencarian dan penyelamatan, dan mendorong penelitian lebih lanjut di bidang sistem penghindaran rintangan otomatis. Lebih lanjut, penelitian ini bertujuan untuk memperluas penerapan sistem robot, seperti meningkatkan kemampuan robot untuk mencapai lokasi target secara akurat melalui navigasi menggunakan GPS, dan mendukung operasi penyelamatan di lokasi bencana menggunakan informasi Lokasi.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengembangkan sistem penghindar rintangan otomatis untuk robot pencari korban di bencana Gunung Merapi menggunakan logika *fuzzy*, sensor multi-mode, dan *GPS Ublox NEO-M8N*.
2. Algoritma yang diimplementasikan dalam sistem adalah logika *fuzzy* sebagai pendekatan pengambilan keputusan.
3. Koordinat lokasi target yang akan diakses robot diketahui terlebih dahulu.
4. Navigasi robot menggunakan data GPS yang diintegrasikan dengan sistem penghindar rintangan otomatis.
5. Robot mampu bernavigasi dilingkungan pegunungan tapi maksimal kemiringannya hanya 30°.

1.6. Metode Penelitian

1. Mengumpulkan literatur sistem penghindar rintangan dan navigasi.
2. Merancang sistem penghindar rintangan robot.
3. Mengintegrasikan *GPS Ublox NEO-M8N* dengan *mikrokontroler*.
4. Melakukan simulasi sistem.
5. Membangun dan menguji *prototipe* robot.
6. Mengukur dan mengevaluasi kinerja sistem.

1.7. Proyeksi Pengguna

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak, termasuk:

- Tim *SAR* dan instansi pemerintah dalam pencarian dan penyelamatan di bencana.
- Tim *SAR* yang membutuhkan robot untuk mencari korban di lokasi yang diketahui, berdasarkan data koordinat *GPS*.
- Peneliti dan akademisi yang tertarik dalam pengembangan teknologi robotika.