

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat dan pesat pada akhir-akhir ini, salah satunya dalam bidang robotika. Robot bukanlah benda yang hanya diam dan melakukan rutinitas sesuai program yang ditentukan oleh pembuatnya. Kehadiran robot dalam kehidupan manusia makin hari makin banyak manfaatnya. Robotik tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang berkembang hanya dalam konteks teknologi yang berupa fisik saja, namun semakin hari semakin banyak masalah yang berkaitan dengan lingkungan hidup manusia yang perlu diperhatikan.

Robot berkembang berawal dari aplikasi-aplikasi di industri dalam struktur lingkungan yang lebih dikondisikan sebagai kawasan pabrik, sehingga robot lebih banyak didesain dalam bentuk relatif khas sesuai dengan kebutuhan pabrik, seperti manipulator, dan kebanyakan tidak bersifat *mobile* atau *otonomus*. Namun kehadiran robot dilingkungan yang bersifat lebih fleksibel, seperti misalnya rumah sakit, rumah tangga, perkantoran, dan pembangunan kawasan-kawasan berbahaya (plant nuklir, kimia, dsb), telah membuat manusia harus menata ulang definisi, konstruksi dan fungsi robot. Keadaan ini telah menempatkan robot sebagai bagian dari kehidupan keseharian sehingga dikenal dengan istilah *humanrobot interaction*.

Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan menambah sensor pada robot tersebut. Tulisan ini memaparkan salah satu sudut teknologi robotika yaitu teknologi robot yang memiliki kemampuan menghindari rintangan (*obstacle avoidance robot*). Kemampuan menghindari rintangan dapat diaplikasikan pada sebuah robot dengan berbagai cara seperti menggunakan detektor rintangan.

Perancangan Rekayasa alat ini memaparkan penggunaan *PING*)) *Ultrasonik Range Finder* sebagai detektor rintangan dan *phototransistor* sebagai detektor api, dan untuk bergerak, dengan mengendalikan motor servo yang terpasang pada persendian di kaki-kaki robot.

1.2 Perumusan Masalah

Robot bertugas untuk mencari dan memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya. Agar dapat melakukan tugas tersebut maka robot harus mampu menjelajah ruangan tanpa menabrak dinding atau benda lainnya, mendeteksi keberadaan api lilin yang terdapat disekitarnya, mendekati dan memadamkan api lilin itu, kemudian kembali menjelajahi ruangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang / mendesain robot pemadam api dengan menggunakan *PING*)) *Ultrasonik Range finder* digunakan sebagai navigasi robot untuk menelusuri ruang.

2. Bagaimana memberikan perintah atau program kepada robot agar robot berjalan secara otomatis, menghindari halangan dan dapat memadamkan api.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dibuat suatu batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini. Batasan masalah yang dimaksud di antaranya :

1. Robot hanya dapat mendeteksi keberadaan rintangan yang ketinggiannya lebih tinggi dari posisi sensor ultrasonik.
2. Robot ini tidak dapat merekam posisi sebelumnya.
3. Pengujian robot dilakukan pada area dengan ukuran 248 cm x 248 cm x 30 cm, di mana terdapat 4 ruang dengan posisi pintu acak.
4. Robot hanya dapat berjalan dipermukaan yang datar.

1.4 Hasil Akhir

Hasil akhir dari tugas akhir ini berupa:

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras berupa sistem mekanik yang mampu bergerak menggunakan kaki. Parameter-parameter berupa jarak yang dihasilkan, dipantau oleh beberapa sensor ping))) ultrasonik. Sedangkan parameter-parameter berupa ultraviolet (UV) yang dihasilkan dipantau menggunakan beberapa *phototransistor* untuk mendeteksi api dan mengetahui posisi api.

Data dari sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler dengan algoritma tertentu dan kemudian data hasil olahan tersebut digunakan untuk acuan mengendalikan motor servo sebagai aktuator.

2. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak atau *software* berupa program yang diaplikasikan pada mikrokontroler (ATMEGA16) yang digunakan untuk mengolah data dari sensor dan mengendalikan posisi motor servo.

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Mampu merancang suatu sistem kendali navigasi robot pemadam api sesuai peraturan KRCI.
2. Mampu mengaplikasikan salah satu sensor-sensor, seperti *PING*)) *Ultrasonik Range Finder*, *Sharp Gp2D12* dan, *Phototransistor* ke dalam bentuk suatu sistem kendali otomatis.
3. Mengimplementasikan hasil rancangan suatu sistem kendali otomatis ke dalam bentuk teknologi sederhana yang bernilai guna.

1.5 Manfaat yang diperoleh

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Manfaat Teknis

- Membantu / mempermudah tugas manusia untuk memadamkan api yang tidak dapat dijangkau oleh manusia.
- Kemampuan fleksibilitas dari perancangan sistem yang dapat diaplikasikan pada sistem kendali yang nyata.

2. Manfaat Bagi Penulis

- Bagi penulis sendiri, sebagai bentuk terapan ilmu-ilmu yang telah dipelajari pada perkuliahan khususnya yang berkaitan dengan kontrol dan elektronika.

1.6 Pelaksanaan Pekerjaan

1.6.1 Tahap-Tahap Pekerjaan

Tahap-tahap pekerjaan yang dilakukan sebagai berikut:

- Perancangan konsep penelitian.
- Pengumpulan informasi pada objek penelitian.
- Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan di desain.

- Pembuatan rancangan desain alat
 - Desain mekenik
 - Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik
 - Desain *layout* PCB
 - Desain Sensor
- Pembuatan program tahap awal diuji menggunakan simulasi *software*.
- Pengumpulan alat dan bahan terkait dengan realisasi desain fisik alat.
- Pembuatan alat meliputi:
 - Pembuatan mekanik
 - Pembuatan PCB
 - Perangkaian komponen per blok bagian
- Pengujian per blok bagian
- Perbaikan
- Pengujian keseluruhan bagian.
- Perbaikan
- Uji coba dan kesimpulan

1.6.2 Kronologis Pekerjaan

Berikut adalah garis besar kronologis pekerjaan

- Perancangan konsep penelitian.

Perancangan konsep penelitian meliputi studi awal penelitian, pengaturan jadwal, dan membuat *draft* kebutuhan-kebutuhan dalam penelitian.

- Pengumpulan informasi pada objek penelitian.

Pengumpulan informasi dan diskusi-diskusi yang terkait penelitian pada dosen pembimbing, termasuk pencatatan masalah dan batasan-batasan penelitian.

- Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan di desain

Memuat pemahaman lebih lanjut dan menganalisa hasil pengumpulan informasi sehingga alat yang akan didesain dapat meliputi kebutuhan dan permasalahan.

- Pembuatan rancangan desain alat

Pembuatan rancangan desain alat menggunakan bantuan beberapa *software* pendukung serta informasi dan referensi dari buku-buku terkait dan *datasheet* dari komponen-komponen yang digunakan. Referensi dari *datasheet* dapat membantu desain rancangan karena produsen komponen telah mencantumkan catatan aplikasi

(*application note*) sehingga saran-saran yang ada dapat langsung di aplikasikan dalam desain.

- Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik
Desain rangkaian menggunakan *software* PROTEUS ISIS.

- Desain layout PCB
Desain layout PCB menggunakan *software* PROTEUS ARES.

- Pembuatan program tahap awal diuji menggunakan simulasi *software*.

Pembuatan program menggunakan *software* CODEVISION AVR dan disimulasikan dalam *software* Proteus ISIS, sehingga hasilnya dapat terlihat tanpa harus merakit komponen nyata.

- Pengumpulan alat dan bahan terkait dengan realisasi desain fisik alat

Setelah desain *hardware* selesai maka kebutuhan alat dan bahan termasuk komponen dapat segera diketahui. Semua alat dan bahan yang diperlukan dikumpulkan terlebih dahulu sehingga nantinya dapat memudahkan perakitan alat.

- Pembuatan alat meliputi:

- Pembuatan PCB

Teknik pembuatan PCB yang digunakan adalah teknik *transferpaper* dengan media perantara fotokopi layout PCB pada transparansi. Hal ini dilakukan karena teknik ini adalah teknik pembuatan PCB yang penulis anggap paling mudah dan murah tanpa harus mengalami banyak penurunan kualitas pencetakan PCB.

- Perangkaian Komponen per blok bagian

Setelah PCB tercetak dilanjutkan dengan perangkaian komponen. Agar memudahkan penelusuran masalah jika terjadi kesalahan maka komponen dirangkai per blok.

- Pengujian per blok bagian dan evaluasi

Pengujian dilakukan perblok dari lima blok rangkaian yg ada sehingga kesalahan dapat di minimalkan dan jika terjadi kesalahan dapat segera diketahui. Pada pengujian perblok ini mikrokontroler sudah dimasukkan program yang telah dirancang sebelumnya. Evaluasi dilakukan kepada semua blok setelah pengujian untuk menentukan apakah rangkaian telah berkerja dengan baik atau tidak.

- Perbaikan dan penyempurnaan

Apabila rangkaian perblok tersebut ada yang tidak bekerja dengan baik maka tindakan perbaikan dan penyempurnaan dapat segera dilakukan.

- Pengujian keseluruhan bagian.dan evaluasi

Tahap selanjutnya adalah pengujian setelah semua bagian *hardware* serta *software* digabungkan. Evaluasi dilakukan kepada keseluruhan blok setelah pengujian untuk menentukan apakah rangkaian telah berkerja dengan baik atau tidak.

- Perbaikan

Perbaikan dilakukan apabila dalam pengujian sebelumnya rangkaian belum bekerja dengan baik. Perbaikan dilakukan baik pada *software* maupun *hardware*.

- Uji coba dan kesimpulan

Tahapan ini merupakan akhir dari penelitian. Hal ini dilakukan agar kekurangan dan kelebihan sistem secara keseluruhan dapat diketahui. Kekurangan ini adalah keterbatasan hasil rancangan.

1.6.3 Biaya yang Dikeluarkan

Hal yang harus diperhatikan dalam penelitian ini adalah biaya yang dikeluarkan. Hal tersebut menjadi perhatian dalam evaluasi perancangan sehingga dapat menjadi acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya. Dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 bagian untuk memudahkan analisa biaya produksi.

a. Biaya *hardware*

- Komponen Elektronik

1. Mikrocontroller ATMEGA	@Rp. 60.000	x2	Rp. 120.000,00
2. Standar Servo GWS	@Rp. 325.000	x4	Rp.1.300.000,00
3. Standar Servo Futaba	@Rp. 200.000	x5	Rp.1.000.000,00
4. Sensor Suara	@Rp. 100.000	x1	Rp. 100.000,00
5. Baterai LiPo	@Rp. 285.000	x1	Rp. 300.000,00
6. Rangkaian board	@Rp. 200.000	x1	Rp. 200.000,00
7. Rangkaian Filter	@Rp. 150.000	x1	Rp. 150.000,00
8. Rangkaian Switching	@Rp. 30.000	x2	Rp. 60.000,00
9. Photodiode	@Rp. 2.500	x8	Rp. 20.000,00
10. Infra Merah	@Rp. 1.500	x8	Rp. 12.000,00
11. Ping (Ultrasonic)	@Rp. 400.000	x3	Rp.1.200.000,00
12. Sharp GP2D12	@Rp. 250.000	x2	Rp. 500.000,00
13. DT Flam Detector	@Rp. 240.000	x2	Rp. 480.000,00
14. Motor DC	@Rp. 125.500	x1	Rp. 125.500,00
Jumlah			Rp.5.567.500,00

- **Komponen Penunjang**

1. Almunium Jenis Lembaran	@Rp. 50.000	x1m ²	Rp. 50.000,00
Jenis L	@Rp. 20.000	x2m	Rp. 40.000,00
2. Aklirik	@Rp. 50.000	x1m ²	Rp. 50.000,00
3. PCB 30x50 cm	@Rp. 55.000	x1	Rp. 55.000,00
4. FeriClorida	@Rp. 3.500	x5	Rp. 17.500,00
5. Tenol	@Rp. 30.000	x1	Rp. 30.000,00
6. Kabel	@Rp. 6.000	x10	Rp. 60.000,00
7. Stiker	@Rp. 10.000	x2	Rp. 20.000,00
8. Mur + Baut	@Rp. 300	x200	Rp. 60.000,00
9. Cat	@Rp. 30.000	x1	Rp. 30.000,00
10. Lem	@Rp. 20.000	x1	Rp. 20.000,00
Jumlah			Rp. 432.500,00

Jumlah Total **Rp. 6.000.000,00**

1.8 Catatan Perubahan

Berikut adalah perubahan-perubahan pada proses penelitian ini:

- Pemakaian mikrokontroler sebanyak tiga buah dari dua buah berkaitan dengan keterbatasan kemampuan mikrokontroler dalam mengolah seluruh data dari semua sensor yang ada. Penambahan mikrokontroler sekaligus menambah rangkaian sebelumnya.

- Perubahan panjang robot yang semula 30 cm menjadi 26 cm dengan lebar tetap 17 cm, berkaitan dengan keseimbangan robot pada saat bergerak.
- Perubahan-perubahan pada *software* sesuai dengan kebutuhan.

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima Bab, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, hasil akhir, manfaat yang diperoleh, pelaksanaan pekerjaan, catatan perubahan dan sistematika laporan tugas akhir ini.

BAB II STUDI AWAL

Terdiri dari tiga bagian, yaitu paparan tentang karya-karya yang berkaitan, dasar-dasar teoritis, dan spesifikasi garis-besar dari alat yang akan direncanakan dan dibuat dalam tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Berisi penjelasan mengenai pelaksanaan perancangan pembuatan hingga pengujian alat baik perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat secara detail.

BAB IV PRODUK AKHIR DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan produk akhir yang dihasilkan memuat spesifikasi alat ataupun *software* yang dihasilkan dan analisis kritis atas alat yang dihasilkan serta pelajaran-pelajaran yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini. Serta pengujian komponen-komponen secara terpisah dan pengujian robot.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan robot pemadam api serta penutup.