

Prototype Robot pengantar Cargo Pesawat Dengan Metode Barcode Reader Menggunakan Labview MyRIO FPGA Dilengkapi Dengan Fuzzy

Maura Viana Sasmita ¹⁾, I Komang Somawirata ²⁾, Aryuanto Soetedjo ³⁾

^{1),2),3)} Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2 Kota Malang
Email : mauraviana48@gmail.com

Abstrak. Cargo adalah muatan barang yang diangkut dengan menggunakan berbagai moda transportasi, baik laut, darat, maupun udara. Layanan khusus angkutan barang dengan pesawat udara disebut sebagai cargo service. Perkembangan teknologi otomasi di industri sangat membutuhkan robot untuk membantu memenuhi kebutuhan dengan cepat. Maka dari itu dikembangkanlah robot pengantar barang cargo pesawat. Robot ini dilengkapi dengan pembacaan barcode dan juga sistem fuzzy untuk mengatur kecepatan robot terhadap objek di depannya. Input fuzzy dirancang dengan dua masukan yaitu jarak dan set point. Pembacaan barcode dan input fuzzy akan di proses oleh NI MyRIO 1900 dengan menggunakan program LabVIEW. Berdasarkan hasil percobaan robot ini sudah bisa bekerja dengan baik dalam proses pengantaran barang ke tiap ruangan dengan input pembacaan barcode yang diberikan.

Kata kunci: Cargo, LabVIEW, Fuzzy, Kamera, Barcode.

1. Pendahuluan

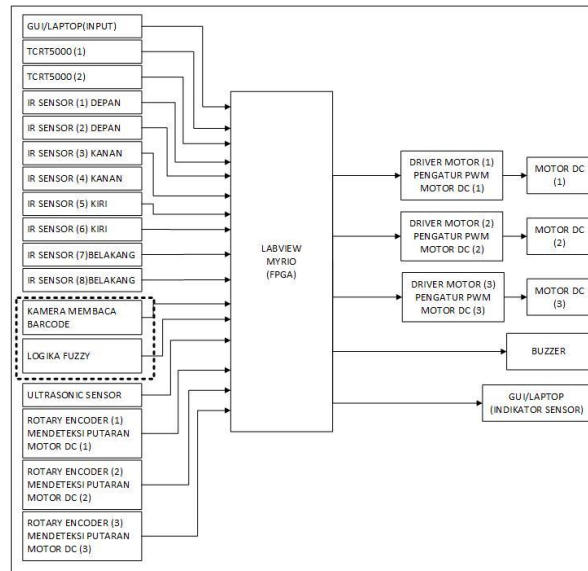
Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak besar bagi kehidupan manusia untuk meneliti dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Salah satunya adalah teknologi robot. Semakin banyak inovasi robot yang diciptakan, baik dari segi penghematan sumber energi maupun efisiensi waktu. Sistem distribusi menjadi salah satu yang terdampak dari perkembangan tersebut. Jasa angkutan barang memegang peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi. Teknologi robot dipilih karena beberapa keunggulan, termasuk pekerjaan penuh waktu dan otomatisasi yang cepat dan menyeluruh. Robotika bukanlah hal baru saat ini, sehingga pengembangan robot ini dilakukan di semua aplikasi. Hampir semua kalangan menggunakannya dengan penuh minat. Salah satunya adalah robot pengantar barang. Dengan ini dikembangkan teknologi robotika untuk membantu meringankan pekerjaan manusia di masa depan. Robot pengantar barang adalah robot yang diciptakan untuk membantu pekerjaan dalam pengantaran barang ke dalam cargo pesawat. Robot ini dapat mengantarkan barang secara otomatis. Layanan kargo udara pada masa pandemi mengalami peningkatan hingga 28%, dimana ini menjadi salah satu penopang maskapai yang terkena dampak langsung pandemi. Karena maskapai harus rela kehilangan 91% penumpang melalui kebijakan yang membatasi pergerakan manusia[1]. Dengan adanya peningkatan kargo pesawat ini sehingga berpengaruh pada kinerja para staf bandara yang dituntut agar lebih cepat dalam pengantaran kargo ke setiap armada pesawat udara yang akan digunakan. Penelitian tentang robot pengantar kargo pesawat telah dilakukan oleh Suyatmo dan kawan-kawan[2]. Pada penelitian ini, robot pengantar barang kargo menggunakan metode *Internet Of Things* yang terhubung dengan pengendali jarak jauh *smartphone* berbasis aplikasi android. Dari hasil tersebut didapatkan prototype robot yang dapat mengantarkan barang ke kargo pesawat. Namun, pada penelitian ini pergerakan robot masih menggunakan sistem line follower. Pada penelitian ini peneliti melakukan pengembangan pengaplikasian dari robot pengantar yang telah di buat pada penelitian sebelumnya oleh Agung Darmawan[3] menjadi robot pengantar barang kargo pesawat. Untuk mendukung pengantaran barang cargo ke armada pesawat yang akan digunakan, robot ini akan berfungsi sebagai pengantar barang cargo. Robot ini dapat melaksanakan dan membantu petugas bandara dalam proses pengantaran barang ke pesawat yang dituju, sehingga dapat mempercepat waktu penyaluran barang, dan dapat menghemat tenaga. Robot ini akan dilengkapi dengan kamera untuk membaca QR Code dan menggunakan metode fuzzy untuk mengontrol kecepatan dari motor terhadap objek di depan robot.

2. Pembahasan

2.1. Blok Diagram

Perancangan sistem pada penelitian pengembangan alat robot pengantar barang ini terbagi menjadi beberapa blok sistem (Gambar 1) yang terintegrasi menjadi satu sistem. Blok diagram sistem ini dibagi menjadi blok user input dan sensor, blok pengolahan data dan blok keluaran.

Berikut merupakan diagram blok dari sistem yang digunakan:



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

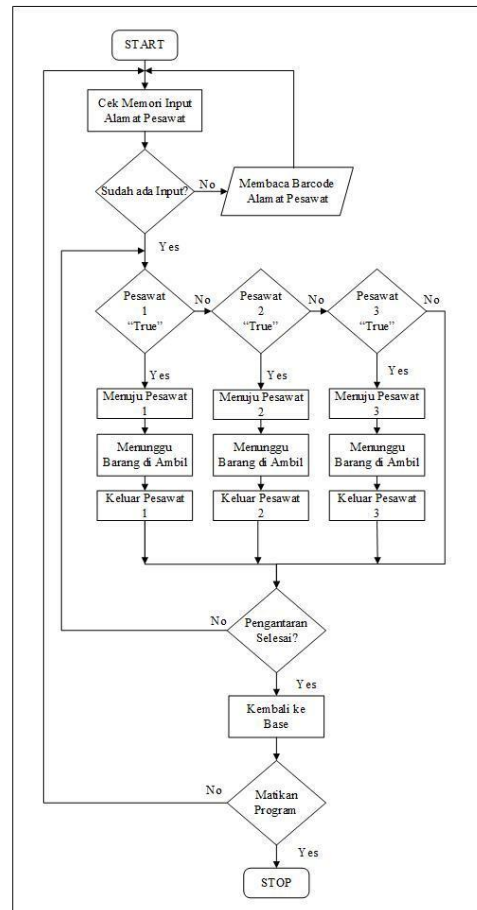
Sistem pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu sistem input yang terdiri dari GUI, sensor tcrt500, sensor sharp gp2y0a21, sensor rotary encoder, sensor ping, dan kamera. Sistem kontrol yang terdiri dari kontroler yang berupa board myrio 1900 tahun 2016. Dan yang terakhir yaitu sistem output yang berupa, driver motor, motor dc, dan buzzer.

Berikut ini adalah penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok:

- GUI/LAPTOP sebagai user interface program
- TCRT5000 sebagai sensor pendeteksi garis atau line sensor.
- SHARP GP2Y0A21 IR sebagai sensor pendeteksi dinding ruangan.
- Kamera sebagai pembaca QR Code
- Ultrasonic Sensor sebagai sensor pendeteksi halangan di depan robot.
- Rotary Encoder sebagai sensor pendeteksi putaran motor dc sebagai input odometry.
- Labview programming sebagai program utama pada sistem
- Myrio sebagai mikrokontroler yang digunakan.
- Driver motor sebagai pengatur pwm motor dc.
- Motor DC sebagai penggerak robot.

2.2. Flowchart

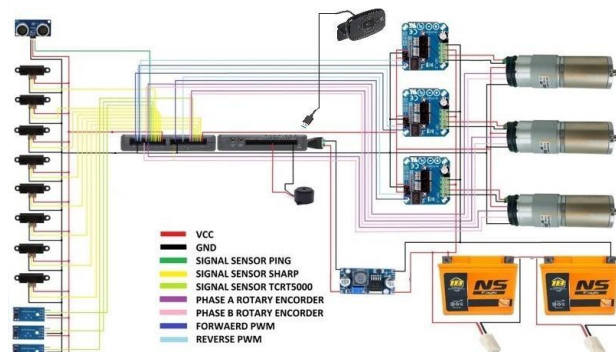
Skema kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Flowchart

2.3. Pembahasan

Gambar berikut merupakan rancangan dari alat prototype robot pengantar cargo pesawat dengan metode barcode reader menggunakan labview myrio fpga dilengkapi dengan fuzzy.

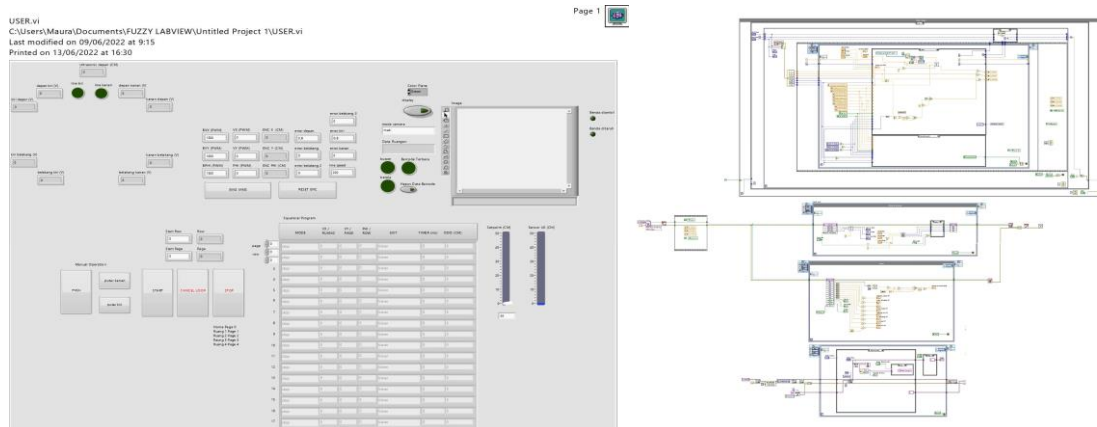


Gambar 3. Desain Alat

Bagian utama dari alat tersebut adalah mikrokontroler, yang digunakan adalah MyRIO yang merupakan perangkat keras yang digunakan untuk memperoleh dan memproses sinyal waktu nyata. Myrio menggunakan ARM prosesor yang juga sebuah FPGA prosesor[4]. Myrio ini di program dengan menggunakan Labview (*Laboratorium Virtual Instrumentation Work Bench*) yang merupakan perangkat lunak untuk pemrosesan data dan visualisasi di bidang akuisisi data, kontrol peralatan dan otomasi industri[5]. Robot ini bergerak dengan metode odometry, dimana metode ini merupakan perhitungan yang menggunakan data dari sensor gerak untuk memeperkirakan perubahan koordinat posisi dari waktu ke waktu. Dalam sistem odometri ini menggunakan rotary encoder sebagai pendeteksi jumlah putaran roda untuk inputnya[6]. Penggunaan kamera yang dimana merupakan webcam yang

merupakan sebuah peripheral untuk mengambil gambar barcode yang tersedia yang di dalamnya akan berisi alamat pengantaran cargo. Sensor ultrasonic adalah sensor yang beroperasi berdasarkan prinsip pemantulan gelombang suara dan dirancang untuk mendeteksi keberadaan objek tertentu di depannya[7]. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi halangan maupun objek yang terdapat di depan robot, pengujuran jarak dari sensor ini juga digunakan sebagai input dari sistem fuzzy yang akan digunakan. Logika fuzzy adalah salah satu cara untuk memetakan ruang input ke ruang output. Logika fuzzy menggunakan konsep kesamaran nilai untuk meniru pemikiran manusia[7]. Sistem fuzzy digunakan untuk mengontrol kecepatan robot terhadap objek di depannya, input dari sistem fuzzy ini adalah set point jarak dan jarak dari sensor ultrasonic. Perbandingan dari kedua input akan diolah sehingga menghasilkan keluaran berupa pwm untuk mengontrol kecepatan dari motor.

Berikut gambar 4 merupakan gambar dari desain program labview



Gambar 4. Desain Program

2.4. Hasil Pengujian Alat

Tabel 1. Hasil Uji Kecepatan Rata-rata Robot

PWM	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	
	Tanpa Beban	Dengan Beban
600	0,91	0,82
700	1,14	1,06
800	1,28	1,22
900	1,39	1,35
1000	1,50	1,44

Pada **Tabel 1** merupakan hasil dari pengujian kecepatan rata-rata robot pada saat tidak ada beban dan saat ada beban. Beban yang digunakan berukuran 2 kilogram. Dari data yang didapat dalam pengujian kecepatan rata-rata robot tanpa beban dan dengan beban terdapat perbedaan waktu tempuh yang diperlukan oleh robot.

Tabel 2. Hasil Uji Pembacaan QR Code

Gambar QR Code	Pembacaan Sebenarnya	Pembacaan Program
	Ruang 1	
	Ruang 2	
	Ruang 3	

Pada **Tabel 2** merupakan hasil dari pembacaan alamat tujuan pengantaran barang yang dilakukan terhadap kamera webcam.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Sistem Fuzzy

Input		Output (PWM)
Set Point	Sensor Ping	
16	25	239,412
23	20	210,239
19	37	431,028
16	48	568,596
10	47	651,788

Pada **Tabel 3** merupakan hasil uji coba dari sistem fuzzy yang diterapkan dengan tujuan agar robot dapat mengurangi kecepatan saat terdeteksi adanya objek di depan robot dengan mengontrol pwm dari motor dengan nilai maksimal 1000 pwm dari range pwm 0-4000.

Tabel 4. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Input Ruang 1	Input Ruang 2	Input Ruang 3	Kondisi Robot
High	Low	Low	Robot menuju ruang 1, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
Low	High	Low	Robot menuju ruang 2, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
Low	Low	High	Robot menuju ruang 3, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
High	High	Low	Robot menuju ruang 1, menunggu objek diambil, robot menuju ruang 2 menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
High	Low	High	Robot menuju Ruang 1, menunggu objek diambil, robot menuju ruang 3, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
Low	High	High	Robot berjalan menuju ruang 2, menunggu objek diambil, robot menuju ruang 3, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base
High	High	High	Robot berjalan menuju ruang 1, menunggu objek diambil, robot berjalan menuju ruang 2, menunggu objek diambil, robot berjalan menuju ruang 3, menunggu objek diambil, lalu kembali ke base

Pada **Tabel 4** merupakan hasil dari pengujian keseluruhan sistem, dimana pada tahap ini pengujian yang dilakukan yaitu pergerakan pengantaran barang oleh robot ke ruang tujuannya. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah robot sudah bisa berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan menggunakan robot yang sudah dibuat dan diberikan inputan pembacaan dari qr code ruangan yang harus dituju. Pada pengujian ini hanya menggunakan 3 kamar uji. Input kecepatan VX, VY, dan PHI pada pengujian ini maksimal 1000 pwm dari range pwm 0-4000. Dengan luas lapangan uji coba sebesar 6,25 meter persegi.

3. Simpulan

Setelah dilakukan tahap perancangan, pengujian dan analisa sistem. Maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Pada pengujian pembacaan qr code, kamera dapat menangkap pembacaan dari qr code yang tersedia secara cepat, sehingga pembacaan qr code bisa terbaca dengan baik dan hasil pembacaannya sesuai.
2. Pada pengujian kecepatan rata-rata robot dengan beban dan tanpa beban, didapatkan hasil bahwa jika terdapat beban di atas robot maka kecepatan dari robot akan melambat.
3. Pada pengujian sistem fuzzy, didapatkan hasil keluaran pwm yang sesuai.
4. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem, dapat disimpulkan bahwa robot ini dapat berjalan sesuai dengan diagram blok dan flowchart yang telah disusun diawal perancangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada kedua Dosen Pembimbing yang sudah berpartisipasi dalam membantu untuk terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] "Selama Pandemi, Logistik Kargo Pesawat Naik 28 Persen," *merdeka.com*, Jun. 07, 2021. <https://www.merdeka.com/uang/selama-pandemi-logistik-kargo-pesawat-naik-28-persen.html> (accessed Jun. 18, 2022).

- [2] S. Suyatmo, C. I. Cahyadi, S. Syafrivel, R. Khair, and I. Idris, "Rancang Bangun Prototype Robot Pengantar Barang Cargo Berbasis Arduino Mega Dengan IOT," *J. Sist. Komput. Dan Inform. JSON*, vol. 1, no. 3, p. 215, May 2020, doi: 10.30865/json.v1i3.2186.
- [3] A. Darmawan, D. F. Y. Limpraptono, and I. S. Faradisa, "ROBOT PENGANTAR OBAT DAN MAKANAN UNTUK RUMAH SAKIT COVID-19 MENGGUNAKAN LABVIEW MYRIO FPGA," p. 85, 2021.
- [4] "MyRIO-1900 User Guide and Spesification-National Instruments.pdf."
- [5] "DC Motor Speed Control using Fuzzy Logic based on LabVIEW.pdf."
- [6] E. Rakhman, N. C. Basjaruddin, and V. E. P. Susanto, "Robot Mobile Otonom Menggunakan Metode Odometry," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 18, no. 02, pp. 105–116, Oct. 2019, doi: 10.31358/techne.v18i02.205.
- [7] A. Munandar and M. Aria, "Sistem Pengereman Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler," vol. 4, no. 1, p. 17, 2016.