

ROBOT PENJAGA GAWANG PADA KONTES ROBOT SEPAK BOLA INDONESIA JENIS BERODA 2019

Bayu Rahmajid Wijaya¹⁾, Muhammad Khaycal²⁾, Taryudi³⁾
^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
Email : bayubommel@gmail.com, taryudi@unj.ac.id

Abstract

The Indonesian Football Robot Contest (KRSBI) on wheels is a competition that was recently held by the Indonesian Robot Contest (KRI) in 2017. In this robot contest, each of the contestants creates a robot that can detect and block the ball from entering the ball. goal. This wheeled goalkeeper robot is a robot using the main components of a PG45 motor as a robot actuator, a webcam camera as a robot eye, and the software used is Python with the OpenCV library installed, and Arduino IDE. In processing images from a webcam camera using the method of limiting the color space in the image and then detecting the object to be detected. To drive this robot, it uses a PG45 DC motor on the base of the robot which is paired with omni directional wheels as the robot drive. The result of making this final project, the robot is able to perform various behaviors of soccer players in the goalkeeper position such as detecting the ball up to 7 meters and blocking the ball from entering the goal

Keywords: *Indonesian Football Robot Contest (KRSBI), Image Processing, Arduino.*

Abstrak

Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) beroda merupakan sebuah kompetisi yang baru diadakan oleh Kontes Robot Indonesia (KRI) pada tahun 2017. Pada kontes robot ini masing masing dari peserta dituntut untuk membuat robot yang dapat mendeteksi, dan menghalau bola agar tidak masuk kedalam gawang. Robot penjaga gawang beroda ini merupakan sebuah robot dengan menggunakan komponen utama motor PG45 sebagai aktuator robot, Kamera webcam sebagai mata robot, dan juga perangkat lunak yang digunakan adalah Phyton dengan terinstall library OpenCV , dan Arduino IDE. Dalam pengolahan gambar dari kamera webcam menggunakan metode membatasi ruang warna pada citra lalu mendeteksi kontur dari objek yang akan dideteksi. Untuk aktuator pada robot ini menggunakan motor DC PG45 pada base robot yang dipasangkan dengan roda omni directional sebagai penggerak robot. Hasil dari pembuatan tugas akhir ini, robot mampu melakukan berbagai perilaku pemain sepak bola pada posisi penjaga gawang seperti mendeteksi bola hingga jarak 7 meter dan menghadang bola agar tidak masuk ke dalam gawang

Kata kunci: *Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI), Image Processing, Arduino*

PENDAHULUAN

Direktorat Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemendikdik) kembali menyelenggarakan Kontes Robot Indonesia (KRI) 2019 sebagai ajang kompetisi rancang bangun dan rekayasa dalam bidang robotika. KRI 2019 terdiri dari 6 (enam) divisi, yaitu: 1. Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI); 2. Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAD); 3. Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI); 4. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Humanoid; 5. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) Beroda; dan divisi baru 6. Kontes Robot Tematik Indonesia (KRTMI). Pada KRI 2019 ini, divisi KRTMI hanya dipertandingkan di Kontes Tingkat Nasional. Perkembangan terbaru dari robot sepak bola khususnya divisi beroda dibandingkan dengan sebelumnya adalah robot harus memanfaatkan teknologi Computer Vision dalam mendeteksi objek-objek dalam pertandingan seperti bola, gawang, dan robot kawan maupun lawan. Penggunaan 3 buah roda omni directional pada robot ini menjadikan robot bisa bergerak lebih bebas dan menghemat dari segi biaya.

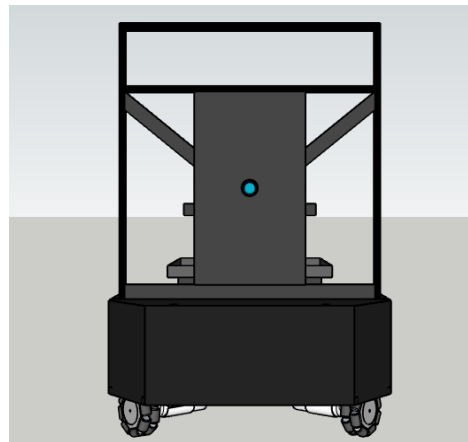
METODE

Metode Penelitian ini dilakukan dengan merancang perangkat keras robot sepak bola berupa sistem mekanik dan sistem elektrik, merancang perangkat lunak, dan menguji sistem tersebut secara keseluruhan.

Perancangan Perangkat Keras

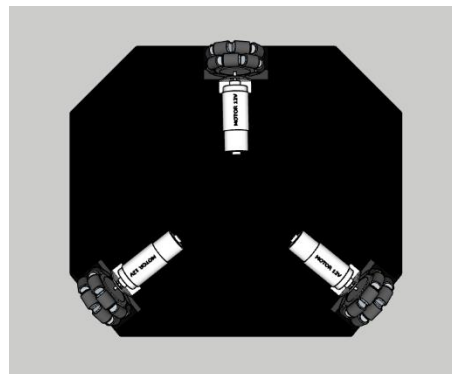
1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan tahap perancangan utama dalam pembuatan robot penjaga gawang sepak bola beroda. Perancangan sistem mekanik menentukan bagaimana mekanisme cara kerja si robot, mulai dari desain kerangka robot, desain penempatan motor pada base dan penempatan kamera pada robot.



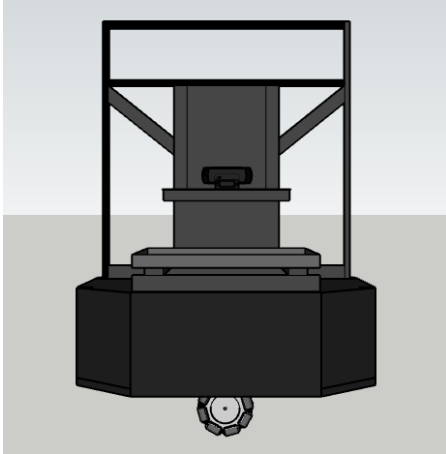
Gambar 1. Desain Chasis dan Base Robot.

Pada desain chasis robot dibuat dengan tinggi yang disesuaikan yaitu dengan tinggi 80 cm dan base 50x40 cm.



Gambar 2. Desain Sistem Penggerak

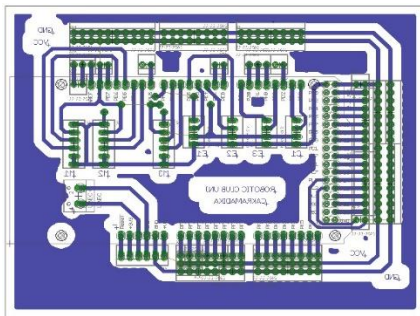
Sistem penggerak pada robot penjaga gawang menggunakan Motor PG45 yang dipasangkan dengan roda Omnidirectional, agar memungkinkan robot dapat bergerak dengan bebas



Gambar 3. Desain Robot Tampak Depan

2. Perancangan Sistem Elektrik

Perancangan sistem elektrik merupakan salah satu bagian terpenting pada suatu sistem yang membutuhkan perangkat elektronika. Penempatan komponen-komponen yang tepat dapat menambah nilai estetika, efisiensi tempat, dan mengurangi biaya yang dibutuhkan. Hal ini menjadikan perancangan system elektrik sangat penting selain perancangan kerangka pada alat atau robot ini.

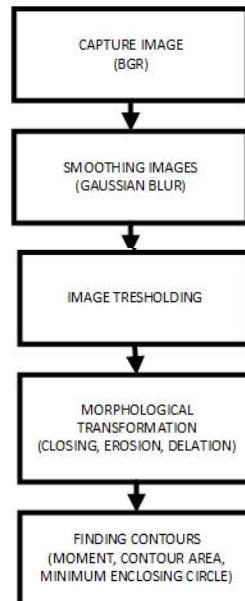


Gambar 4. Layout Shield Arduino Mega

Perancangan Perangkat Lunak

a. Python IDLE

Pada Robot ini Python digunakan untuk mengolah gambar yang didapatkan dari webcam. Gambar diambil secara realtime oleh webcam dan diolah sebagai sensor penglihatan bagi robot untuk mengetahui posisi bola. Dalam pengolahan gambar ini diperlukan beberapa library yang perlu diinstall pada Python seperti NumPy, SciPy, Matplotlib, OpenCV, scikit-learn, scikit-image, imutils, dan pyserial. OpenCV merupakan library yang digunakan untuk mengolah citra secara realtime untuk memfilter gambar yang akan digunakan sebagai referensi gerak bola. Penggunaan library ini sangat luas namun pada robot ini hanya digunakan untuk memfilter bola.



Gambar 5. Blok Diagram Filter Bola

Metode yang digunakan untuk mendeteksi dapat dilihat pada Gambar 10. Gambar Realtime yang didapatkan dari kamera pertama-tama dihaluskan menggunakan filter Gaussian Blur yang bertujuan untuk menghilangkan noise pada gambar. Dilanjutkan dengan mengubah gambar menjadi gambar biner.

Untuk mendapatkan contour dari objek yang akan dideteksi kita dapat membatasi nilai HSV pada gambar yaitu batas atas dan batas bawah nilai HSV. Lalu untuk memperjelas bentuk contour dari objek dan menghilangkan noise pada gambar menggunakan fungsi operasi closing, erosi dan dilation. Fungsi erosi adalah untuk mengikis latar depan objek sedangkan dilation adalah kebalikan dari erosi yaitu memperlebar atau meningkatkan latar depan gambar, dan closing merupakan nama lain dilation diikuti oleh erosi. Selanjutnya menganalisa bentuk objek yang berupa bola dengan fitur Moment, Contour Area, dan Minimum Enclosing Circle.

b. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software keluaran platform board mikrokontroler yaitu Arduino. Software ini digunakan untuk memprogram board mikrokontroler Arduino atau memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler. Nilai yang didapatkan dari kamera dikirim secara serial ke arduino untuk menggerakkan robot agar menghalau bola.

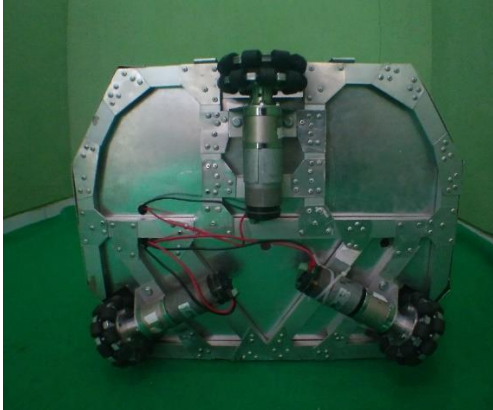
HASIL DAN PEMBAHASAN



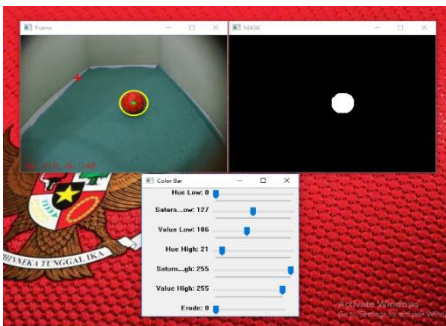
Gambar 6. Tampak Depan Robot



Gambar 7. Tampak Belakang Robot



Gambar 8. Tampak Bawah Robot



Gambar 9. Filter Bola

Tabel 1. Nilai Variabel Filter Bola

Variabel	Nilai
Hue Low	0
Saturation Low	127
Value Low	106
Hue High	21
Saturation High	255
Value High	255
Erode	0

Tabel 2. Pengujian Gerakan Robot

Set Point	Error	Kondisi Gerak
240	$error \geq 70$	Bergerak Ke Kiri
	$error \leq -70$	Bergerak Ke Kanan
	-	Diam Bersiap

Tabel 3. Pengujian Respon Robot

Jarak	Waktu	Kecepatan = Jarak/Waktu	Ket
4 meter	3.3 detik	1.2 m/s	Terdeteksi
4 meter	2 detik	2 m/s	Terdeteksi
4 meter	1.3 detik	3.07 m/s	Tidak Terdeteksi
4 meter	0,9 detik	4.4 m/s	Tidak Terdeteksi

KESIMPULAN

1. Kamera Logitech 922 dapat berfungsi dengan sangat baik sebagai mata atau sensor untuk mendeteksi keberadaan bola.
2. Robot tidak dapat kembali keposisi semula.
3. Robot membaca warna lebih baik saat tidak menggunakan lensa.
4. Penggunaan lensa tambahan dibutuhkan pada kamera Logitech C922 untuk memperlebar pandangan terhadap lingkungan
5. Robot dapat mendeteksi bola dan menghalau agar bola tidak masuk kedalam gawang

6. Robot dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.
7. Buzzer pada alat Pencegah Kehilangan di Pendakian digunakan sebagai output dari hasil mengirim data apabila tidak terputus.
8. Mikrokontroler yang digunakan adalah Mikrokontroler Arduino Uno.

DAFTAR REFERENSI

- A. R. Putri, “Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform., vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016.*
- D. Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset and T. dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, “Buku Panduan Kontes Robot Sepakbola Indonesia 2018,” 2017.
- Fajar Mit Cahyana, “Perancangan Program Penghitung Jumlah Kendaraan Satu Arah Menggunakan Bahasa Pemograman C++ dengan Pustaka OpenCV,” Univ. Brawijaya, 2014.
- Gunawan Busyaeri, “Rekayasa Perangkat Lunak : Pengertian dan Model Proses Pengembangan,” 2002. [Online]. Available: <http://gunawan13.blog.upi.edu/2015/02/13/rekayasa-perangkat-lunak-pengertian-dan-model-proses-pengembangan/>. [Accessed: 30-Jul-2019].
- J. Menggunakan, I. Menjalankan, and B. Aktifitas, “No Title,” pp. 2013–2014, 2012.
- O. N. Shpakov and G. V. Bogomolov, “Technogenic activity of man and local sources of environmental pollution,” *Stud. Environ. Sci., vol. 17, no. C, pp. 329–332, 1981.*
- Panitia Pusat Kontes Robot Indonesia, “Kontes Robot Indonesia 2019,” 2019. [Online]. Available: <https://kontesrobotindonesia.id/kri-2019.html>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- Rizky Dhanta, “Definisi Hardware,” 2009. [Online]. Available: <https://pascasarjanaunhalu.wordpress.com/2011/08/03/definisi-hardware/>. [Accessed: 30-Jul-2019].
- Taryudi and M. S. Wang, “Eye to hand calibration using ANFIS for stereo vision-based object manipulation system,” *Microsyst. Technol., 2018.*

