Jurnal Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Parepare
Vol. xx No. xx, Bulan 20xx

ROBOT PENGGIRING BOLA BERBASIS KOMPUTER VISION

Nur Adnan Fakhri[1*], A. Irmayani Pawelloi[2], Alauddin Y[3]

*[1*23]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email : nuradnanfakhri126@gmail.com*

Abstrak: The field of robotics is one that is developing very rapidly. Wheeled soccer robots are a type of robot that is competitive. The aim of the research is to determine the mechanical system design of a ball-dribbling robot using a computer vision system design. The research method uses experiments. Using the Python programming language to run raspberry processed programs. The components used are Raspberry Camera and Stepdown LM2596 as input, Raspberry PI3 as robot controller, and output in the form of PCA9685, L298N Motor Driver, and DC Motor. The test results showed that the robot was able to dribble the ball a distance of 0.5 meters to a distance of two meters. There are three divisions of camera positions that can be seen and monitored when detecting a ball, namely the left side with a maximum detection angle of 60°, the right side with a 120° angle, and the middle side with a maximum detection angle of 30°. The robot is unable to detect other colored balls.

Keywords: Robot, Computer vision, Color Filters, Balls

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan saat ini sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu contohnya dibidang robotika. Robot adalah seperangkat alat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik, baik dengan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu (Sahertian & Verlianto, 2018). Kontes robot indonesia atau yang biasa disebut KRI merupakan kontes robot yang diadakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Edy Surya Prabowo et al., 2022). Salah satu kategori yang ingin dibahas dalam penelitian ini adalah kategori Kontes Sepak Bola Robot Indonesia (KRSBI). Pada kategori ini, robot ini adalah bernavigasi untuk mencari bola dan menendang ke arah gawang. Robot sepak bola beroda merupakan salah satu kategori robot yang pertama kali dipertandingkan pada KRI (Kontes Robot Indonesia) 2018 kategori KRSBI divisi beroda. Robot sepak bola dikembangkan agar memiliki fungsi yang mirip dengan pemain sepak bola pada umumnya yaitu mengejar bola, menggiring bola, dan menendang bola. Salah satu permasalahan yang masih dikembangkan sampai saat ini adalah bagaimana robot mampu mendeteksi bola menggunakan sensor kamera (Fatekha et al., 2021). Robot sepak bola beroda banyak diminati oleh berbagai kalangan baik dari peneliti, akademisi, maupun penggiat robotika. Hal ini disebabkan karena pengembangan platform robot sepak bola beroda jauh lebih murah jika dibandingkan robot humanoid (Febrianto et al., 2017).

Komputer vision merupakan sebuah penemuan dibidang komputer yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem yang mendekati dengan sistem visual manusia pada

umumnya. Pengenalan wajah itu sendiri adalah teknologi yang mengidentifikasi identitas atau informasi dari pengenalan wajah (Zulkifli & Pawelloi, 2023). Komputer vision adalah bidang ilmu yang mempelajari metode untuk menangkap informasi numerik ataupun simbolik. Beberapa proses komputer vision adalah penangkapan citra, peningkatan citra, segmentasi, ekstraksi fitur dan klarifikasi (Afni et al., 2021). Komputer Vision adalah menduplikatkan kemampuan penglihatan manusia ke dalam benda-benda elektronik sehingga benda-benda elektronik tersebut dapat mengerti dan memahami arti dari gambar yang disisipkan (Prabowo et al., 2018). Aplikasi komputer vision diterapkan atau diakses pada aplikasi desktop yang dibuat dengan bahasa pemrograman *python* (Yudistira Bagus Pratama & Nurzaidah Putri Dalimunthe, 2022).

Fiter warna adalah teknik pemrosesan gambar yang digunakan untuk memanipulasi gambar berdasarkan warna tertentu. Ada beberapa ruang warna yang dikenal, antara lain *RGB (Red, Green, Blue), HSV (Hue, Saturation, Value), YCbCr,* dsb. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah filter warna *hsv*. *HSV* merupakan ruang warna yang sangat cocok untuk mengidentifikasi warna dasar, dimana warna dasar tersebut digunakan dalam penelitian sebagai warna identifikasi robot (Khamdi et al., 2017).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Muhammad & Sisdarmanto Adinandra, 2019) dengan judul "Sistem Navigasi Robot Beroda Menggunakakn Omnidirection Camera". Pada pengujian navigasi beberapa faktor yang sangat mempengaruhi hasil diantaranya : intensitas cahaya, bayangan, framerate, dan area. Intensitas cahaya dan bayangan dikatakan berpengaruh karena penulis menggunakan ruang warna *HSV*, sedikit perubahan dapat mengganggu warna yang telah ditetapkan. Untuk framerate ini menjadi penting karena untuk memperbarui data citra yang digunakan untuk menentukan bola atau balok, ketika framerate rendah maka data citra tidak real-time, sehingga mengakibatkan robot tidak berjalan seperti semestinya. Area yang dimaksud adalah lantai, lantai pada area yang digunakan tidak rata mengakibatkan robot terselip.

Salah satu jenis robot yang sedang dirancang penulis adalah robot penggiring bola berdasarkan warna bola berbasis komputer vision. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui rancangan sistem mekanik dan rancangan sistem komputer vision dalam robot penggiring bola. Pada penelitian ini, menggunakan metode algoritma filter warna untuk mendeteksi warna bola.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan pengembangan dimana akan melakukan perancangan robot penggiring bola berdasarkan warna bola berbasis komputer vision. Lokasi penelitian dilakukan di gedung F Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare dan waktu pelaksanaan 2 bulan pada tahun 2023. Adapun alat dan bahan yang digunakan yakni perangkat keras dan perangkat lunak.

2.1 Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan terdiri dari beberapa komponen yakni Raspberry pi3, Kamera raspberry, Stepdown LM2596, PCA9685, Motor driver dan Motor dc.

Raspberry Pi adalah PC Mini berperforma tinggi dengan harga murah yang dapat digunakan orang untuk belajar, memecahkan masalah, dan bersenang-senang. Raspberry Pi hanya seukuran telapak tangan orang dewasa. Target penggunaan Raspberry Pi ini adalah untuk pengembangan proyek *IoT (Internet of Things)* dan bersifat *Open-source* (Sutarti et al., 2019).

Modul kamera bawaan Raspberry Pi digunakan untuk merekam video dengan *High Definition*. Untuk menghubungkan modul kamera, ada *port CSI*, di belakang *port Ethernet*, dan aktifkan pengaturan kamera (Pramono et al., 2019).

Modul *stepdown* LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai *Stepdown DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed* (Sumardi, 2019).

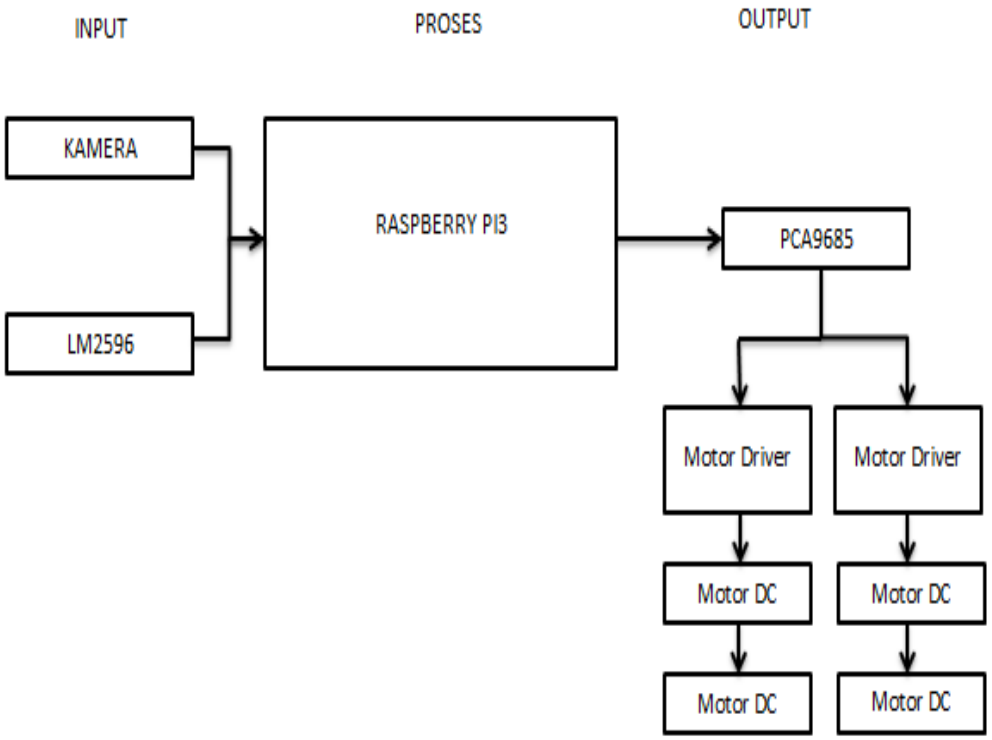
Modul PCA9685 adalah sebuah modul eksternal yang dapat digunakan sebagai tambahan pin PWM untuk Raspberry pi3. Modul PCA9685 mengambil input dari 2 pin analog Arduino dan dapat menambah pin PWM hingga 16 pin. Modul PCA9685 menggunakan komunikasi i2c bus dengan Arduino sehingga membutuhkan alamat agar bisa di akses (Fadel Nugraha et al., 2019).

Motor *driver* L298N adalah perangkat elektronik yang mampu mengendalikan motor DC berdasarkan arah dan kecepatan motor. *Driver* motor ini menggunakan IC dengan tipe setengah jembatan yang dapat mengontrol beban induktif seperti motor *stepper*, solenoida, relay dan motor DC. *Driver* motor L298N memiliki pin input output membuat implementasi lebih mudah. *Driver* motor L298N mampu mengendalikan dua motor dalam 2 arah yang berbeda (Setiawan et al., 2022).

Penggunaan motor DC paling banyak diminati di sektor industri saat ini. Hal ini terjadi karena beberapa keunggulan yang dimiliki motor DC. Keunggulan motor DC antara lain torsi yang baik, putaran yang lama, pengereman yang baik, pengaturan kecepatan yang baik sehingga lebih mudah dikendalikan (Setiawan et al., 2022).

2.2 Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi *python* yang berfungsi untuk memprogram raspberry pi3.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Penelitian

Pada gambar 1, diatas berupa suatu sistem rancangan robot menggunakan input berupa kamera untuk mendeteksi objek bola dan *stepdown* LM2596 untuk menurunkan tegangan yang masuk. Input tersebut diproses oleh raspberry pi3 dan menghasilkan *output* ke PCA9685 untuk dikirim ke motor *driver* yang memberikan perintah ke motor dc untuk melakukan tracking.

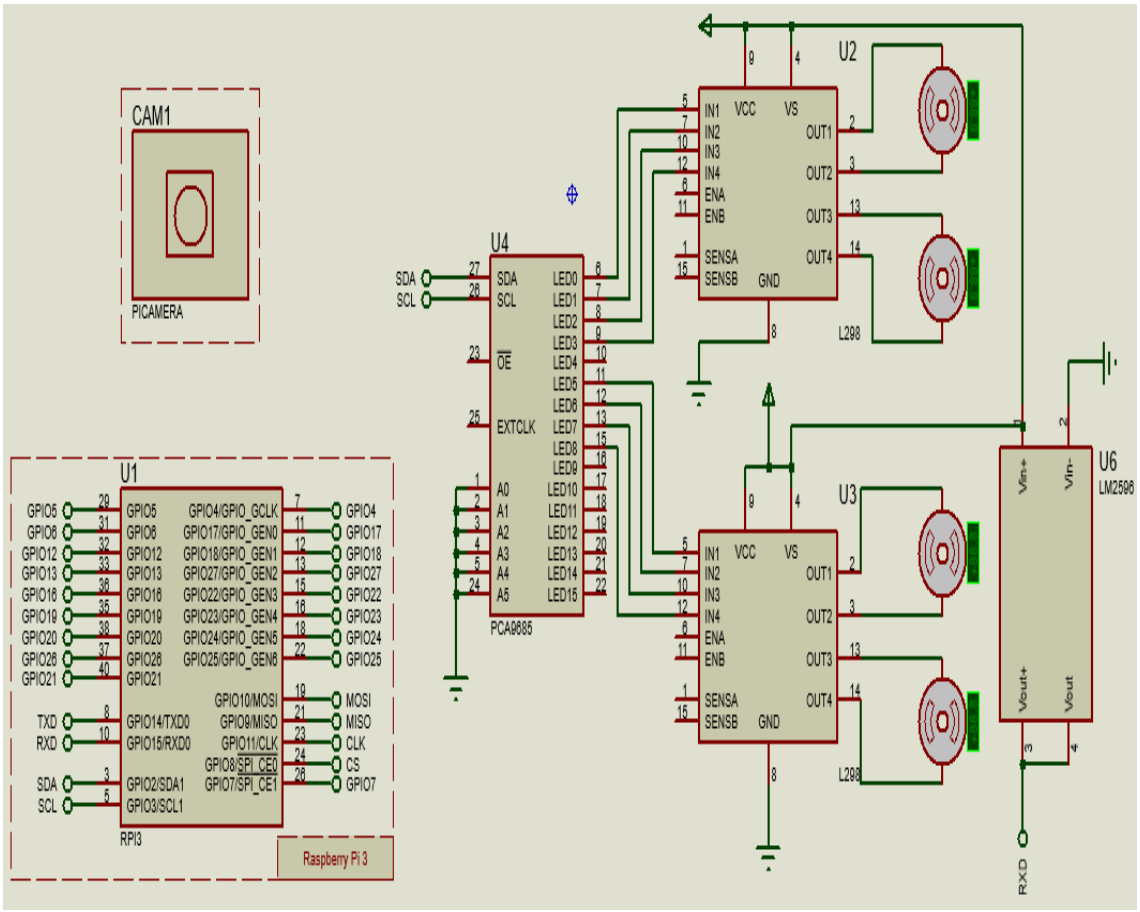
2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan data serta informasi menggunakan bahan perpustakaan serta referensi sumber-sumber menjadi landasan teori yang mengenai perancangan Robot penggiring bola berdasarkan warna berbasis Komputer Vision. Tahapan kedua yaitu Desain dan perancangan sistem dilakukan dengan menggambarkan rencana serta membuat sketsa serta pengaturan beberapa bagian terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh serta bermanfaat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras, komponen yang digunakan dapat dilihat pada blok diagram dibawah ini.

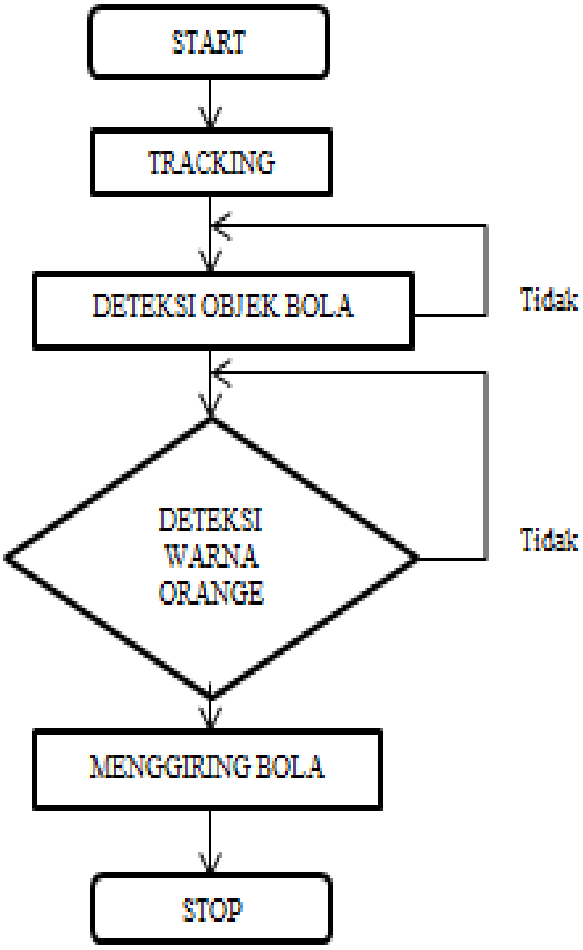


Gambar 2. Blok diagram perangkat keras

Pada gambar 2, di atas merupakan blok diagram perancangan robot pengiring bola berdasarkan warna berbasis komputer vision. Adapun penyusun pada bagian terdiri dari Modul kamera sebagai indera pendeteksian objek dan warna bola pada robot. Modul kamera ini menjadi *input* untuk memproses data yang akan dikirim ke mikrokontroler yaitu raspberry. Raspberry pi 3 sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai perangkat untuk melakukan proses dari modul kamera untuk memberikan keluaran berupa keluaran untuk tracking. Motor *driver* untuk mengendalikan motor DC berdasarkan perintah dari mikrokontroler. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan robot untuk melakukan *tracking*. *Stepdown* lm2596 berfungsi untuk menurunkan tegangan yang tinggi ke tegangan rendah. Pca9685 berfungsi sebagai tambahan pin PWM dari raspberry pi3.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan lunak di bawah menggunakan *flowchart* pendeteksian robot dan penjelasan program robot penggiring bola berdasarkan warna bola berbasis komputer vision.



Gambar 3. Diagram Alir Mekanik Robot Penggiring Bola

Adapun prinsip kerja pada flowchart di atas adalah dimulai dengan start, kemudian bergerak mencari bola dengan cara mendeteksi objek dan bola berwarna orange, jika gagal maka akan kembali bergerak mencari bola. Kemudian robot melakukan tracking yaitu menggiring bola dan berhenti ditempat yang telah ditentukan pada program.

3.3 Rancangan Komputer Vision

Pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python. Python adalah bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena sintaksnya yang jelas, dapat dikombinasikan dengan penggunaan modul siap pakai, dan struktur data tingkat tinggi yang efisien. Proses deteksi objek warna dengan menggunakan modul kamera raspy melalui beberapa tahap yaitu mendeteksi objek dalam frame menggunakan deteksi warna. Setelah kamera mampu mendeteksi objek maka dilanjutkan dengan mengkonversi frame dari BGR(Blue Green Red) ke HSV(Hue Saturatiion Value). Kemudian setelah mengkonversi frame tadi maka selanjutnya mendefinisikan batasan warna untuk mendeteksi bola berwarna orange dimana batasan warna ini ada dua yakni batasan warna bawah(lower) dengan nilai [5, 100, 20] dan batasan warna atas(upper) dengan nilai [25, 255, 255]. Kemudian membuat mask untuk area yang memiliki warna dalam rentang tertentu. Setelah pembuatan mask ada kemungkinan

gangguan pada pendeteksian, maka diperlukan beberapa kode seperti untuk mengurangi gangguan pada mask, untuk mengembalikan ukuran yang sesuai dan untuk menemukan kontur pada mask. Tahap selanjutnya memilih kontur terbesar, yang diasumsikan sebagai bola kemudian menghitung lingkaran minimum yang melingkupi kontur dan melakukan perhitungan momen dari kontur untuk menentukan pusatnya. Tahap selanjutnya menentukan radius yaitu menggambar lingkungan pada frame disekitar bola yang terdeteksi dan menandai pusat bola dengan lingkaran kecil berwarna merah agar bola nantinya dapat dilacak oleh kamera. Tahap berikutnya dilakukan inisiasi kamera untuk mengambil video. setelah kamera bisa mengambil video maka dilanjutkan dengan membaca frame dari kamera dengan kode cap.read dan untuk membalikkan frame kamera menjadi 180 derajat. Adapun untuk menambahkan garis pada kamera untuk membagi beberapa bagian pada tampilan kamera. Tahap selanjutnya mendeteksi bola dan untuk mengikuti bola.

3.4 Pengujian Penggiringan Robot

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan robot dalam menggiring bola dengan menentukan titik star robot dan titik finish pada robot ketika melakukan penggiringan. Adapun jarak penggiringan dari robot yakni jarak 0,5 meter, 1 meter, 1,5 meter dan 2 meter.

Tabel 1. Pengujian Penggiringan

Pengujian ke	Jarak (m)	Keterangan
1	0,5	berhasil
	1	berhasil
	1,5	berhasil
	2	berhasil
2	0,5	berhasil
	1	berhasil
	1,5	berhasil
	2	berhasil
3	0,5	berhasil
	1	berhasil
	1,5	berhasil
	2	berhasil
4	0,5	berhasil
	1	berhasil
	1,5	berhasil
	2	berhasil
5	0,5	berhasil
	1	berhasil
	1,5	berhasil
	2	berhasil

Berdasarkan tabel 1, hasil yang didapatkan dari pengujian ini adalah ketika menggiring bola dijarak 0,5 meter dengan 5 kali pengujian, robot berhasil menggring bola. Untuk jarak 1 meter dalam 5 kali pengujian, robot berhasil menggiring bola. Untuk jarak 1,5

meter dalam 5 kali pengujian, robot berhasil menggiring. Pada jarak 2 meter dalam 5 kali pengujian, robot berhasil menggiring bola.

Adapun untuk kendala pada saat pengujian penggiringan ini adalah kondisi lapangan yang tidak rata dapat mempengaruhi jalannya robot ketika menggiring. Kendala lainnya yakni kondisi sekitar area pengujian robot yang berwarna mirip dengan bola juga dapat mempengaruhi robot pada saat melakukan penggiringan.

3.5 Pengujian pergerakan ban pada pendeteksian robot

Pada pengujian ini dilakukan dengan menempatkan bola dibeberapa sisi pendeteksian mulai dari sisi kiri, sisi kanan dan sisi tengah robot. Untuk pengambilan data pada pengujian ini dengan mengamati pergerakan ban ketika bola berada di posisi yang telah ditentukan, setelah robot dijalankan akan diketahui ban yang bergerak maju dan ban yang bergerak mundur. Dari data tersebut dapat dillihat dari beberapa tabel dan gambar dibawah ini.

Tabel 2. Bola di posisi kiri

Roda	Keterangan
1	Mundur
2	Maju
3	Berhenti
4	Maju

Tabel 3. Bola di posisi kanan

Roda	Keterangan
1	Maju
2	Mundur
3	Maju
4	Berhenti

Tabel 4. Bola di posisi tengah

Roda	Keterangan
1	Maju
2	Maju
3	Maju
4	Maju



Gambar 4. Posisi bola tengah



Gambar 5. Posisi bola kiri

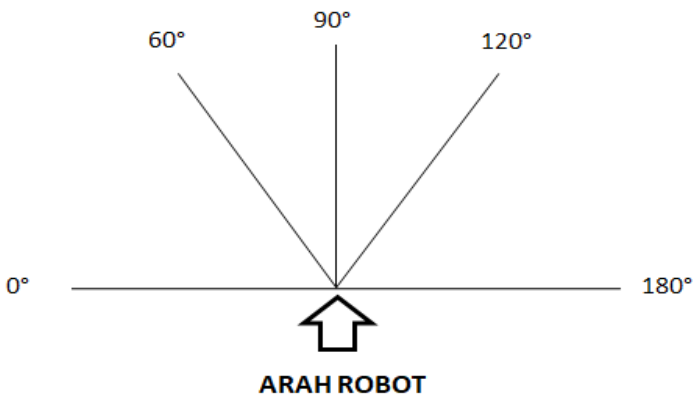


Gambar 6. Posisi Bola kanan

Pada gambar 4, merupakan gambar posisi bola tengah. Pada gambar 5, merupakan gambar posisi bola kiri. Pada gambar 6, merupakan gambar posisi bola kanan. Berdasarkan gambar 4, 5 dan 6, dapat dilihat pada tampilan pada monitor ketika program dari robot dijalankan. Adapun fungsi garis pada gambar 4, 5 dan 6 adalah untuk membatasi sisi tengah, sisi kiri dan sisi kanan pada hasil tampilan dari kamera.

3.6 Menentukan Sudut Pendeteksian Kamera

Untuk dapat mengetahui sudut maksimal pendeteksian kamera robot yang telah dirancang maka dilakukan pengujian dengan cara mengarahkan robot kearah sudut 90° untuk mengetahui batas pendeteksian kamera dengan kondisi robot belum dijalankan.



Gambar 7. Sudut Pendeteksian

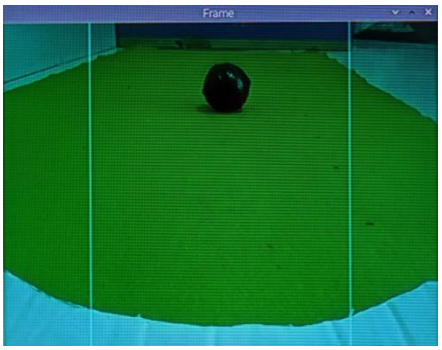
Pada pengujian ini dapat dilihat pada gambar 7, sudut maksimal pendeteksian dari kamera yakni 120° dibagian kanan dan 60° dibagian kiri dengan kondisi robot berhenti. Adapun untuk mendeteksi bola pada beberapa sudut lainnya, diperlukan tracking dimana nantinya robot akan mencari bola diluar sudut maksimal pendeteksian.

3.6 Mencoba Mendeteksi Bola Berwarna Lain

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pendeteksian kamera raspberry dengan menggunakan bola yang berwarna kuning, putih dan biru. Dan menghasilkan tabel dan gambar sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian Bola Berwarna Lain

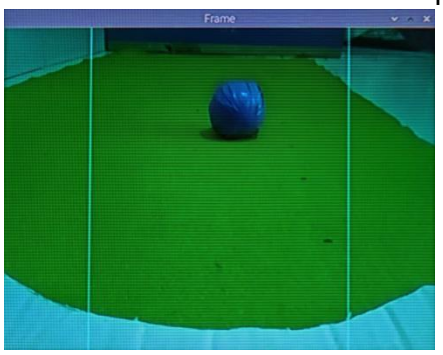
Warna Bola	Keterangan
Hitam	Tidak Terdeteksi
Putih	Tidak Terdeteksi
Biru	Tidak Terdeteksi



Gambar 8. Pendeteksian bola warna hitam



Gambar 9. Pendeteksian bola warna putih



Gambar 10. Pendeteksian Bola warna Biru

Pada gambar 8, hasil pendeteksian bola warna hitam tidak terdeteksi. Pada gambar 9, hasil pendeteksian bola warna putih tidak terdeteksi. Pada gambar 10, hasil pendeteksian bola warna biru tidak terdeteksi. Pada gambar 8, 9 dan 10, didapatkan dari tampilan monitor setelah program dijalankan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian penggiringan robot, dihasilkan robot dapat menggiring objek bola dengan baik. Adapun jarak yang pengujian yakni jarak 0,5m sampai 2m, dimana waktu yang didapatkan dari penggiringan tersebut bervariasi tergantung dari posisi bola dan posisi robot saat memulai pergerakan. Kondisi lapangan untuk tracking dan area sekitar yang berwarna mirip bola sangat berpengaruh terhadap jalannya robot untuk melakukan penggiringan bola. Ada tiga pembagian posisi kamera yang dapat dilihat dimonitor ketika mendeteksi yakni sisi kiri dengan sudut maksimal pendeteksian 60°, sisi kanan dengan sudut 120° dan untuk sisi tengah mendeteksi sudut maksimal 30° ketika robot berhenti. Adapun pendeteksian warna bola lain, robot tidak dapat mendeteksi warna hitam, putih dan biru.

5. REFERENSI

Afni, S. V. N., Esi Putri Silmina, & Irwanda Budi Pangestu. (2021). Computer Vision Used to Monitor The Youth during The Pandemic Covid-19. *Procedia of Engineering and Life Science*, *1*(2). https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.1019

Edy Surya Prabowo, K., Divayana, Y., & Rahardjo, P. (2022). Perancangan Aplikasi Base Station Dalam Sistem Koordinasi Robot Sepak Bola Beroda Dengan Multi Thread. *Jurnal SPEKTRUM*, *9*(4), 17. https://doi.org/10.24843/spektrum.2022.v09.i04.p3

Fadel Nugraha, M., Ramdhani, M., & Nugraha, R. (2019). *Perancangan Dan Kontrol Kaki Pada Robot Pemanjat Dinding Leg Design and Control on Wall Climbing Robot 1*. *6*(1), 143–156. https://www.academia.edu/83537141/Pergerakan_Dan_Kontrol_Kaki_Pada_Robot_Pemanjat_Dinding

Fatekha, R. A., Dewantara, B. S. B., & Oktavianto, H. (2021). Sistem Deteksi Bola pada Robot Kiper Pemain Sepakbola Beroda. *Jurnal Integrasi*, *13*(2), 127–134. https://doi.org/10.30871/ji.v13i2.3133

Febrianto, E., Faqih, A. M. A., Gumarilang, C. A. A., & ... (2017). Pengembangan Platform Robot Sepak Bola Beroda. *Digilib.Mercubuana.Ac.Id*, 55–60. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_718258459861.pdf

Khamdi, N., Susantok, M., & Leopard, P. (2017). Pendeteksian Objek Bola dengan Metode Color Filtering HSV pada Robot Soccer Humanoid. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, *6*(2), 123. https://doi.org/10.25077/jnte.v6n2.398.2017

Muhammad, F. A., & Sisdarmanto Adinandra. (2019). *Sistem Navigasi Robot Sepakbola Beroda Menggunakan Omnidirectional Camera*. 1–5.

https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/8240

Prabowo, D. A., Abdullah, D., & Manik, A. (2018). *BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN*. *V*(September), 85–91. https://ejournal.unib.ac.id/pseudocode/article/view/5857

Pramono, B. A., Hendrawan, A., & Daru, A. F. (2019). Raspberry Pi Dengan Modul Kamera Dan Motion Sensor Sebagai Solusi Cctv Lab Ftik Univ. Semarang. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, *14*(1), 5. https://doi.org/10.26623/jprt.v14i1.1213

Sahertian, J., & Verlianto, M. M. (2018). Sistem Pendeteksian Bola Pada Robot Sepakbola Beroda Berbasis Filter Warna. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi 2018*, 316–323. https://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1276

Setiawan, F. B., Wibowo, Y. Y. C., Pratomo, L. H., & Riyadi, S. (2022). Perancangan Automated Guided Vehicle Menggunakan Penggerak Motor DC dan Motor Servo Berbasis Raspberry Pi 4. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, *18*(2), 94–101. https://doi.org/10.17529/jre.v18i2.25863

Sumardi. (2019). Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan SMS dengan GPS Tracking Berbasis Arduino. *Metik Jurnal*, *3*(1), 1–9. https://journal.universitasmulia.ac.id/index.php/metik/article/view/72

Sutarti, Samsuni, S., & Asseghaf, I. (2019). Sistem Keamanan Rumah melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam dan Library Opencv Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Dinamika Informatika*, *8*(2), 13–26. https://jdi.upy.ac.id/index.php/jdi/article/view/37

Yudistira Bagus Pratama, & Nurzaidah Putri Dalimunthe. (2022). Implementasi Teknik Computer Vision Untuk Deteksi Viridiplantae Pada Lahan Pasca Tambang. *Bulletin of Computer Science Research*, *3*(1), 64–72. https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i1.193

Zulkifli, Z., & Pawelloi, A. I. (2023). Implementasi Opencv Face Recognition Pada Sistem Presensi Karyawan Koperasi Simpan Pinjam. *Jurnal Sintaks Logika*, *3*(1), 58–61. https://doi.org/10.31850/jsilog.v3i1.2095