HALAMAN PENGESAHAN

ROBOT PENGGIRING BOLA BERDASARKAN WARNA BOLA BERBASIS KOMPUTER VISION

NUR ADNAN FAKHRI
NIM. 219180014

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 31 agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

A. Irmayani Pawelloi, ST., MT. (Ketua) (.....)

Alauddin Y., ST., M.Kom. (Sekretaris) (.....)

Muhammad Basri, ST., MT. (Anggota) (.....)

Ir. Syahirun Alam, ST., MT., IPM. (Anggota) (.....)

Mengetahui :

Ketua Program Studi,

Asrul, ST., M.T.
NBM. 986 836

Dekan,

Muhammad Basri, ST., MT.
NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

ROBOT PENGGIRING BOLA BERDASARKAN WARNA BOLA BERBASIS KOMPUTER VISION

NUR ADNAN FAKHRI

NIM.219180014

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti ujian tutup

Parepare, 29 Agustus 2024

Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
A. Irmayani Pawelloi, ST., MT.	**Alauddin Y., ST., M.Kom.**
NBM.859 497	NBM.1140 376

Mengetahui:
Ketua Program Studi

Asrul, ST., MT
NBM.986 836

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	:	**Nur Adnan Fakhri**
NIM	:	219180014
Program Studi	:	Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknik
Judul Skripsi	:	Robot Penggiring Bola Berdasarkan Warna Bola Berbasis Komputer Vision

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 31 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Nur Adnan Fakhri

NIM. 219180014

HALAMAN INSPIRASI

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَّشَآءُ ۚ وَمَنْ يُّؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ اُوْتِيَ خَيْرًا كَثِيْرًا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ اِلَّآ اُولُوا الْاَلْبَابِ ﴿٢٦٩﴾

Dia (Allah) menganugerahkan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugerahi hikmah, sungguh dia telah dianugerahi kebaikan yang banyak. Tidak ada yang dapat mengambil pelajaran (darinya), kecuali orang yang berakal

(QS. Al-Baqarah Ayat 269)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadirat Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "ROBOT PENGGIRING BOLA BERDASARKAN WARNA BOLA BERBASIS KOMPUTER VISION". Tujuan penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhui salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-1 di Prodi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada: Kepada kedua orang tua Herman Tari dan Haminah yang selalu memberikan doa yang terbaik serta pengorbanan kepada penulis, Bapak Muhammad Basri, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas UM Parepare, Bapak Asrul, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Ibu Hj. A Irmayani Pawelloi, ST., MT. selaku pembimbing 1 yang senantiasa memberikan arahan dalam dalam menyelesaikan skripsi ini, Bapak Alauddin Yunus, ST., M.Kom. Selaku pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Bapak Muhammad Basri, ST., MT. selaku penguji 1 yang memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Bapak Ir. Syahirun Alam, ST., MT., IPM. selaku penguji 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Staf Fakultas Teknik UM Parepare, atas

bantuanya selama penelitian terdaftar sebagai mahasiswa UM Parepare, rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2019 dan juga kepada Komunitas Tim Robotika UM parepare yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik untuk perbaikan di masa mendatang.

Parepare, 31 Agustus 2024

Nur Adnan Fakhri
219180012

ABSTRAK

NUR ADNAN FAKHRI. *Robot Penggiring Bola Berdasarkan Warna Berbasis Komputer Vision.*(dibimbing oleh A. Irmayani Pawelloi dan Alauddin Y).

Bidang robotika merupakan salah satu bidang yang perkembangannya sangat pesat. Ada beberapa jenis robot, salah satunya adalah robot sepak bola beroda. Robot sepak bola beroda merupakan jenis robot yang diperlombakan pada berbagai kontes. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui rancangan sistem mekanik robot penggiring bola berdasarkan warna berbasis komputer vision dengan metode filter warna. Metode penelitian ekperimental yakni perancangan sistem dan pembuatan alat sebagai penelitian dengan mengacu pada referensi yang telah ada. Data diperoleh dengan menguji tracking untuk mengetahui kemampuan robot dalam pendeteksian dan penjemputan bola berwarna orange. Komponen yang digunakan yaitu Raspberry PI3, Kamera Raspberry, Stepdown LM2596, PCA9685, Motor Driver L298N dan Motor DC. Penggunaan sistem komputer vision bertujuan menampilkan dan melacak objek bola sedangkan penggunaan metode filter warna untuk mendeteksi warna 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.

kata kunci : Komputer Vision, Raspberry pi 3, filter warna, pendeteksian bola

ABSTRACT

NUR ADNAN FAKHRI. *Computer Vision Based Color-Based Ball Dribbling Robot* **(***Supervised by* A. Irmayani Pawelloi and Alauddin Y).

The field of robotics is one of the fields that is developing very much. There are several types of robots, one of which is a wheeled soccer robot. Wheeled soccer robots are a type of robot that is competed in various contests. The aim of the research is to determine the design of a mechanical system for a ball dribbling robot based on color based on computer vision using the color filter method. The experimental research method is system design and tool creation as research by referring to existing references. Data was obtained by testing tracking to determine the robot's ability to detect and pick up orange balls. The components used are Raspberry PI3, Raspberry Camera, Stepdown LM2596, PCA9685, Motor Driver L298N and Motor. The aim of using a computer vision system is to display and track ball objects, while the color filter method is used to detect the color of the ball. There are three divisions of camera positions that can be seen and monitored when detecting, namely the left side with a maximum detection angle of 60°, the right side with an angle of 120° and the middle side detects a maximum angle of 30° when the robot stops.
Keywords: Computer Vision, Raspberry pi 3, color filter, ball detection

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	IV
HALAMAN INSPIRASI	V
PRAKATA	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XIIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	2
E. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Kajian Teori	3
1. Komputer Vision	3
2. Algoritma Color Filtering	4
3. Mikrokontroler (Raspberry pi 3)	5

4. Motor Driver 7

5. Camera 8

6. Motor DC 9

7. Stepdown LM2596 10

8. Modul PCA9685 11

B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu 12

BAB III METODE PENELITIAN 14

A. Lokasi dan Waktu 14

B. Jenis Penelitian 14

C. Alat dan Bahan 15

D. Rancangan Penelitian 15

1. Blok Diagram 15

2. Perancangan Komponen Elektronika 17

3. Rancangan Komputer Vision 19

4. Flowchart Rancangan Robot Penggiring Bola 20

E. Teknik Pengumpulan Data 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22

A. Perancangan Perangkat Keras 22

1. Mikrokontroler 23

2. Kamera Raspberry 24

3. Modul Pca2596 25

4. Motor Driver L298N 26

5. Motor DC 27

6. Stepdown LM2596 28

B. Perancangan Perangkat Lunak 30

C. Pengujian Pergerakan Robot Penggiring Bola Berdasarkan Warna Berbasis Komputer Vision 35

1. Pengujian Penggiringan Robot 35

2. Pengujian Pergerakan Ban Pada Pendeteksian Robot 36

3. Menentukan Sudut Pendeteksian Kamera 39

4. Mencoba mendeteksi bola berwarna lain 40

BAB V PENUTUP 43

A. Kesimpulan 43

B. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

Lampiran -1 47

Lampiran -2 48

Lampiran -3 49

Lampiran -4 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Stepdown LM2596 11

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian 14

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan 15

Tabel 4. 1 Pola Perancangan 29

Tabel 4.2 Pengujian Penggiringan 35

Tabel 4. 3 Bola di posisi kiri 36

Tabel 4. 4 Bola di posisi kanan 37

Tabel 4. 5 Bola di posisi tengah 37

Tabel 4.6 Pengujian Bola Berwarna Lain 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry pi 3 6

Gambar 2. 2 Motor Driver L298N 8

Gambar 2. 3 Modul Kamera 8

Gambar 2. 4 Motor DC 10

Gambar 2. 5 Stepdown LM2596 11

Gambar 2. 6 Modul PCA 9685 12

Gambar 3. 1 Blok Diagram Rancangan Penelitian 16

Gambar 3. 2 Perancangan Komponen Elektronika 17

Gambar 3. 3 Rancangan Robot 18

Gambar 3. 4 Diagram Alir Mekanik Robot Penggiring Bola 20

Gambar 4. 1 Blok Diagram Perancangan 22

Gambar 4. 2 Board Raspberry PI3 23

Gambar 4. 3 Rangkaian Raspberry PI3 24

Gambar 4. 4 Kamera Raspberry 24

Gambar 4. 5 Rangkaian Kamera Raspberry 25

Gambar 4. 6 Modul PCA9685 25

Gambar 4. 7 Rangkaian Modul PCA 9685 26

Gambar 4. 8 Motor Driver 26

Gambar 4. 9 Rangkaian Motor Driver 27

Gambar 4. 10 Motor DC 27

Gambar 4. 11 Rangkaian Motor DC 28

Gambar 4. 12 Stepdown LM2596 28

Gambar 4. 13 Rangkaian Stepdowm LM2596 29

Gambar 4. 14 Perancangan Perangkat Keras 30

Gambar 4. 15 Bola di posisi kiri 37

Gambar 4. 16 Bola di posisi kanan 38

Gambar 4. 17 Bola di posisi tengah 38

Gambar 4. 18 Nilai PWM ketika bola di posisi kiri 38

Gambar 4. 19 Nilai PWM ketika bola di posisi kanan 39

Gambar 4. 20 Nilai PWM ketika bola di posisi tengah 39

Gambar 4. 21 Sudut Pendeteksian 40

Gambar 4. 22 Pendeteksian Bola Hitam 41

Gambar 4. 23 Pendeteksian Bola Putih 41

Gambar 4. 24 Pendeteksian Bola Biru 41