

Deteksi Objek Menggunakan YOLO V3 Untuk Keamanan Pada Pergerakan Kursi Roda Elektrik

¹ Wahyu Krisna Wijaya, ² I Komang Somawirata, ³ Radimas Putra Muhammad Davi Labib
Teknik Elektro S-1, Institut Teknologi Nasioanal Malang
wahyu9554@gmail.com, kmgSomawirata@lecturer.itn.ac.id

Abstract

Image processing system is a system that has been developed to date. By using an image processing system, an image can be processed into the required information. In this study, an image processing system was created using the You Only Look Once (YOLO) algorithm which is a part of the Convolutional Neural Network (CNN) [1]. This system can be applied to electric wheelchairs, especially for detecting objects from the road surface they pass. The system that will be created is to detect objects in front of the wheelchair using image processing with the You Only Look Once (YOLO) algorithm method for the safe movement of electric wheelchairs. So when the wheelchair is running, it will simultaneously detect obstacles in front of it, both from the condition of the road surface and objects in front that will block the path of the electric wheelchair. Then, the detection results will be displayed on the monitor screen in front of the driver. As a result, detection can be used for braking control of the movement of electric wheelchairs to support security systems, but here the focus is more on object detection.

Keywords — image processing, CNN, YOLO, electric wheelchair, Security System.

Abstrak - Sistem pengolahan citra merupakan sistem yang telah dikembangkan hingga saat ini. Dengan menggunakan sistem pengolahan citra, sebuah gambar dapat diproses menjadi sebuah informasi yang dibutuhkan. Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem pengolahan citra menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO) yang merupakan salah satu bagian dari Convolutional Neural Network (CNN) [1]. Sistem ini dapat diterapkan pada kursi roda elektrik, khususnya untuk pendeteksian objek dari permukaan jalan yang dilaluinya. Sistem yang akan dibuat ini adalah dengan mendeteksi objek yang ada di depan kursi roda menggunakan pengolahan citra dengan metode algoritma You Only Look Once (YOLO) untuk keamanan pergerakan kursi roda elektrik. Jadi ketika kursi roda berjalan, akan sekaligus mendeteksi halangan yang ada di depannya, baik dari kondisi permukaan jalan maupun objek didepan yang akan menghalangi jalan dari kursi roda elektrik tersebut. Kemudian, hasil pendeteksiannya akan ditampilkan pada layar monitor yang berada di depan pengemudi. Hasilnya, pendeteksian dapat digunakan untuk kendali pengereman dari pergerakan kursi roda elektrik untuk mendukung sistem keamanan,

namun disini lebih difokuskan pada pendeteksian objeknya.

Kata Kunci—Pengolahan Citra, YOLO, CNN, Kursi Roda Elektrik, Sistem Kemananan.

I. PENDAHULUAN

Kursi roda merupakan alat mobilitas yang sering digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki, disebabkan oleh penyakit, cedera, cacat, maupun faktor usia [2]. Saat pihak keluarga ingin membantu mendorong kursi roda tersebut, beberapa dari mereka akan kesulitan, karena bobot yang tidak ringan. Selain itu, beberapa manula sudah tidak lagi diurus oleh keluarganya [3].

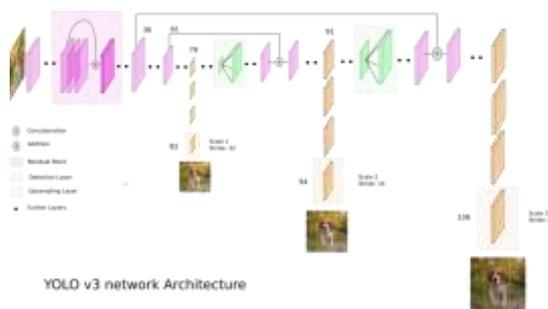
Kursi roda yang biasa dikendalikan secara manual, akan lebih ringan apabila dikendalikan secara elektrik. Kebanyakan kursi roda elektrik yang biasa dijual di pasaran, hanya memiliki satu pengendali yang digunakan oleh pengguna kursi roda, sehingga masih diperlukan fasilitas pengendali khusus untuk memudahkan pengguna dalam menggerakkan kursi roda [3]. Kursi roda elektrik akan membuat pengguna merasa lebih mandiri karena tidak lagi merepotkan orang lain

untuk membantu mereka berjalan, namun diperlukan modifikasi dengan menambahkan sistem keamanan agar pengguna merasa nyaman dan lebih aman di saat tidak ada orang lain untuk membantu.

Salah satu sistem keamanan yang sangat penting untuk ditambahkan adalah deteksi objek, karena keterbatasan fisik dari pengguna kursi roda yang tidak bisa leluasa dan fokus untuk melihat objek yang dilaluinya. Pendeteksi objek ini sangat dibutuhkan untuk mendukung sistem keamanan agar kursi roda tetap berjalan dengan aman dan tidak terjadi kecelakaan yang tidak diinginkan. Misalkan jika roda melewati permukaan jalan berlubang, akan menimbulkan getaran yang akan mengganggu atau bahkan dapat menyakiti pengguna kursi roda. Tangga naik maupun turun juga sangat berbahaya jika pengguna kursi roda tersebut tidak menyadari keberadaannya, maupun objek-objek yang lain yang akan berbahaya apabila ditabrak, apalagi jika menggunakan kursi roda elektrik. Sistem pendeteksian objek yang akan dibuat ini, adalah menggunakan YOLOv3.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah menggunakan algoritma YOLOv3, dengan training data menggunakan Darknet. *YOLO* adalah bagian dari metode *Convolutional neural networks (CNN)* yang banyak diaplikasikan pada data citra. *YOLO* melihat seluruh gambar selama pelatihan dan waktu tes sehingga secara implisit menyandikan informasi kontekstual tentang kelas serta penampilan mereka [4], [6].

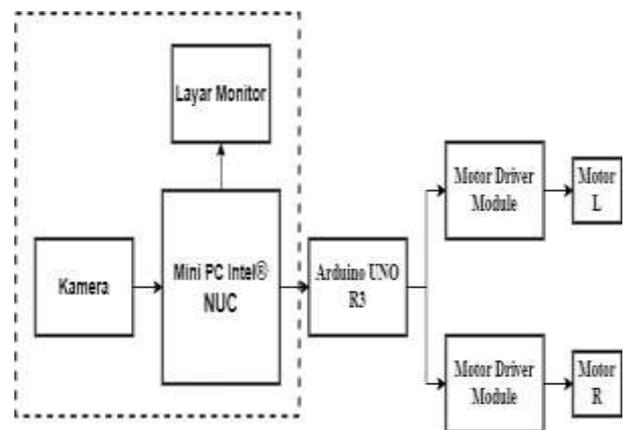


Gambar 1. Arsitektur YOLOv3.

Langkah-langkah Deteksi objek menggunakan YOLO v3:

- Inputnya adalah kumpulan gambar bentuk (m, 416, 416, 3).
- YOLO v3 meneruskan gambar ini ke jaringan saraf convolutional (CNN).
- Dua dimensi terakhir dari keluaran di atas diratakan untuk mendapatkan volume keluaran (19, 19, 425):
 - Di sini, setiap sel dari kisi berukuran 19 x 19 menghasilkan 425 angka.
 - $425 = 5 * 85$, di mana 5 adalah jumlah kotak jangkar per kisi.
 - $85 = 5 + 80$, dimana 5 adalah (pc, bx, by, bh, bw) dan 80 adalah jumlah kelas yang ingin kita deteksi.
- Outputnya adalah daftar kotak pembatas bersama dengan kelas yang dikenali. Setiap kotak pembatas diwakili oleh 6 angka (pc, bx, by, bh, bw, c). Jika kita memperluas c menjadi vektor 80 dimensi, setiap kotak pembatas diwakili oleh 85 angka.
- Terakhir, melakukan IoU (Intersection over Union) dan Non-Max Suppression untuk menghindari pemilihan kotak yang tumpang tindih. [5]

A. Diagram Blok



Gambar 2 Fungsi komponen dalam blok diagram sistem:

a. Mini PC

Berfungsi sebagai otak pada sistem untuk melakukan koding sebagai pemrosesan citra seluruhnya secara *real-time* dan juga sebagai *input-output*.

b. Kamera

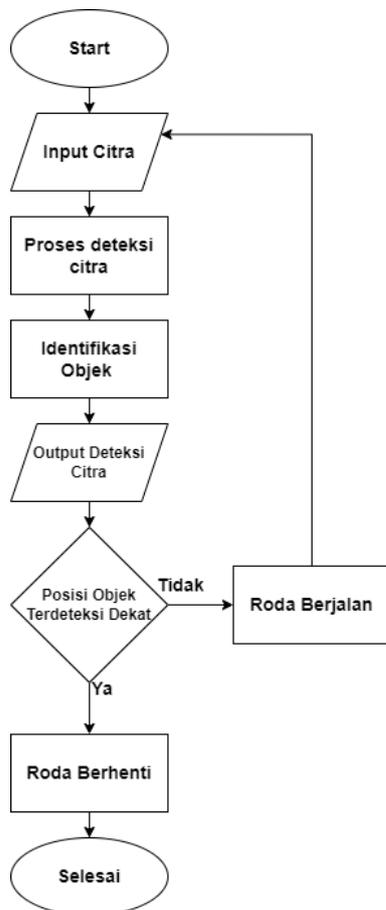
Berfungsi sebagai alat untuk menangkap citra, kemudian hasilnya akan diproses pada Mini PC.

c. Layar Monitor

Berfungsi untuk menampilkan *output* citra secara *real-time* dari kamera yang telah diproses oleh Mini PC.

- a. Pertama-tama ketika kursi roda dinyalakan, maka kamera, mini pc, dan monitor akan menyala.
- b. Kamera akan menangkap semua citra yang ada didepan kursi roda, kemudian diproses oleh algoritma YOLOv3 yang telah terprogram pada Mini PC. Mini PC akan mengenali objek pada citra yang ditangkap oleh kamera.
- c. Output hasil pendeteksian akan ditampilkan pada layar monitor, dengan tambahan frame dan label kelas di tiap objek yang ada pada citra secara *real-time*.
- d. Jika objek yang terdeteksi posisinya sudah dekat, maka roda pada kursi roda akan melakukan pengereman.

B. Flowchart Sistem



Gambar 3. Cara Kerja Sistem

C. Kursi Roda Elektrik

Kursi roda elektrik menggunakan 2 Motor DC untuk menggerakkan roda kiri dan kanan dengan Motor Driver Module BTS7960 43A IBT-2 yang dihubungkan ke Arduino Uno R3.



Gambar 4. Kursi Roda Elektrik

D. Pembuatan Dataset

Tahap pertama adalah mengumpulkan foto-foto untuk selanjutnya diberikan label dan ditraining menjadi dataset. Berikut contoh-contoh data foto yang diambil:



Gambar 5. Gambar Yang Akan Di Training.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pendeteksian Objek

Dari hasil pengujian pendeteksian objek, dihasilkan output berupa citra *real-time* dengan kesesuaian label yang cukup akurat. Hasil pendeteksian didapat sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil Pendeteksian Objek



Gambar 7. Hasil Pendeteksian Objek

Setelah itu, untuk mengetahui lebih lanjut tingkat keakuratan percobaan dilakukan dengan menggerakkan kursi roda maju lurus sebanyak 20 kali pada area yang sama. Didapatkan hasil pengujian dalam tabel sebagai berikut:

Percobaan ke-	Hasil
1	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
2	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
3	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
4	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
5	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
6	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
7	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.

8	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
9	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
10	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
11	Beberapa objek tidak terdeteksi, kursi roda menabrak objek.
12	Beberapa objek tidak terdeteksi, kursi roda menabrak objek.
13	Beberapa objek tidak terdeteksi, kursi roda menabrak objek.
14	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
15	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
16	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
17	Beberapa objek tidak terdeteksi, namun kursi roda bisa berhenti.
18	Beberapa objek tidak terdeteksi, namun kursi roda bisa berhenti.
19	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.
20	Objek dapat terdeteksi dengan baik, dan kursi roda dapat berhenti.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan 15 kali pendeteksian bekerja dengan baik, 3 kali kursi roda menabrak dikarenakan pendeteksian yang kurang baik

karena mungkin faktor pencahayaan maupun kinerja dari hardware atau software yang menurun. Kemudian 2 kali percobaan pendeteksian yang kurang maksimal, namun masih dapat di toleransi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian didapatkan nilai keakuratan yang cukup tinggi, yaitu sebesar 85%. Dapat disimpulkan bahwa untuk mendeteksi objek pada permukaan jalan secara *real-time* cukup efektif dengan menggunakan metode YOLOv3. Sehingga metode ini sangat cocok dijadikan sebagai pendeteksi objek untuk sistem keamanan pada pergerakan kursi roda elektrik.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] Sugandi, A. N., Hartono, B., & Kunci, K. (2022). *Implementasi Pengolahan Citra pada Quadcopter untuk Deteksi Manusia Menggunakan Algoritma YOLO*.

[2] Mayort Sailana, C., Sollu, T. S., & Alamsyah, A. (2021). Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik Berbasis Internet of Things (Iot). *Foristek*, 11(1), 20–31. <https://doi.org/10.54757/fs.v11i1.3>

[3] Daniel Christian Yunanto, Handry Khoswanto, & Petrus Santoso. (2016). Sistem Kendali dan Pemantauan Kursi Roda Elektrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 43–48. <https://doi.org/10.9744/jte.9.2.43-48>

[4] Khairunnas, E. M. Yuniarno and A. Zaini, "Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 10, no. 1, pp. 50-55, 2021.

[5] Chakure, A. (2021). *All you need to know about YOLO v3*. <https://dev.to/afrozchakure/all-you-need-to-know-about-yolo-v3-you-only-look-once-e4m>

[6] C. Geraldy and C. Lubis, "Pendeteksian dan Pengenaln Jenis Mobil Menggunakan Algoritma You Only Look Once dan Convolutional Neural Network," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, pp. 197-199.