

Deteksi Objek Menggunakan Metode YOLOv3 Untuk Mendukung Sistem Keamanan Pada Pengendalian 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, Malang
wahyu9554@gmail.com

Abstract - One system that has been created thus far is the image processing system. An image can be turned into the necessary information by employing an image processing system. This study used the You Only Look Once (YOLO) algorithm, a component of the Convolutional Neural Network (CNN), to construct an image processing system. Electric wheelchairs can use this technique, particularly to identify things on the road surface they are passing.

The system that will be created is to detect road surface conditions and objects in front of the wheelchair using image processing with the You Only Look Once (YOLO) algorithm as a support for the security system in 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, the image processing system has a model accuracy of 0,3 and can detect human objects well. In addition, the detection results can also be used to control the movement of electric wheelchairs.

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

Abstrak - Hingga saat ini, sistem yang telah dikembangkan termasuk sistem pengolahan citra. Sebuah foto dapat diproses menjadi informasi yang diperlukan dengan menggunakan sistem pengolahan citra. Algoritma You Only Look Once (YOLO), komponen dari Convolutional Neural Network (CNN), digunakan untuk membuat sistem pengolahan citra dalam penelitian ini. Sistem ini dapat diterapkan pada kursi roda elektrik, terutama untuk tujuan mendeteksi objek dari permukaan jalan.

Sistem yang akan dibuat ini adalah dengan mendeteksi kondisi objek yang ada di depan kursi roda menggunakan pengolahan citra dengan metode algoritma You Only Look Once (YOLO) sebagai pendukung sistem keamanan pada 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, sistem pengolahan gambar dapat mendeteksi objek manusia dengan akurasi model sebesar 0,3. Selain itu, hasil pendeteksian juga bisa digunakan untuk kontrol kendali dari pergerakan kursi roda elektrik.

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

I. PENDAHULUAN

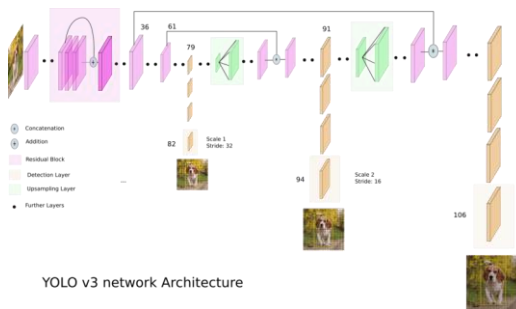
Orang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki karena penyakit, cedera, cacat, atau faktor usia sering menggunakan kursi roda sebagai alat mobilitas. Karena berat kursi roda yang berat, beberapa anggota keluarga akan menghadapi tantangan ketika mereka ingin membantu mendorongnya [1]. Selain itu, ada beberapa manula yang tidak lagi dirawat oleh keluarga mereka.

Jika kursi roda dioperasikan secara elektrik, mereka akan lebih ringan daripada yang dioperasikan secara manual. Namun, kebanyakan kursi roda elektrik yang dijual di pasaran hanya memiliki satu pengendali yang digunakan oleh orang yang menggunakannya, sehingga mereka masih membutuhkan pengendali khusus untuk memudahkan mobilitas kursi roda. 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 permukaan jalan yang dilaluinya. Pendeteksi objek sangat dibutuhkan untuk mendukung sistem keamanan agar kursi roda tetap berjalan lancar 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.x

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah menggunakan algoritma YOLOv3.

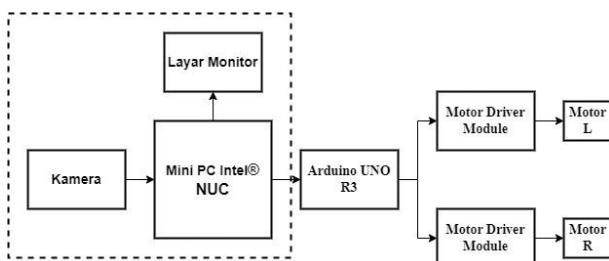


Gambar 1. Arsitektur YOLOv3.

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.

A. Diagram Blok



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*.

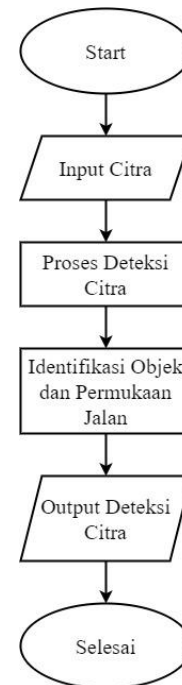
b. Kamera

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.

B. Flowchar Sistem



Cara Kerja Sistem

- Pertama-tama ketika kursi roda dinyalakan, maka kamera, mini pc, dan monitor akan menyala.
- 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.
- Output hasil pendeteksian akan ditampilkan pada layar monitor, dengan tambahan frame dan label kelas di tiap objek yang ada pada citra secara *real-time*.
- Selain ke layar monitor, output pendeteksian citra juga dapat digunakan sebagai kendali pada motor kursi roda, namun pada

penelitian ini hanya sebatas tampilan pada layar monitor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kursi Roda Elektrik

Dengan modul driver BTS7960 43A IBT-2, yang dihubungkan ke Arduino Uno R3, kursi roda elektrik dapat menggerakkan roda kiri dan kanan dengan dua motor DC.



Gambar 2. Kursi Roda Elektrik

B. Pembuatan Dataset

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



Gambar 3. Gambar yang akan di training

C. Training Data

Training data dilakukan menggunakan algoritma YOLOv3. Tujuan dari training data adalah untuk menghasilkan sebuah bobot yang akan digunakan dalam proses pendeteksian objek pada permukaan jalan.

D. Hasil pengujian YOLOv3

Hasil pengujian didapat sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil Pengujian YOLOv3



Gambar 5. Hasil Pengujian YOLOv3-tiny

IV. KESIMPULAN

Untuk mendeteksi objek pada permukaan jalan secara *real-time* cukup efektif menggunakan metode YOLOv3. Dengan melakukan pendeteksian ini dapat dikembangkan untuk mendukung sistem keamanan pada kursi roda elektrik. Namun karena YOLOv3 cukup berat untuk dijalankan, maka diperlukan device dengan spesifikasi tinggi. Jika ingin tetap menggunakan YOLOv3 dengan spesifikasi computer standar, bisa menggunakan YOLO versi tiny. Sesuai hasil pengujian didapatkan bahwa penggunaan versi tiny dapat memperbesar FPS, akan tetapi keakurasiannya menjadi kurang.

V. DAFTAR PUSTAKA

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

- [3] 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.
- [4] 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>
- [5] C. Geraldly and C. Lubis, "Pendeteksian dan Pengenalan Jenis Mobil Menggunakan Algoritma You Only Look Once dan Convolutional Neural Network," Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, pp. 197-199.