



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI- TEKNIK KOMPUTER

**DESAIN KURSI RODA PINTAR HUMAN
FOLLOWING MENGGUNAKAN YOLO V5**

**Nicola Natha Teopilus Ginting
NIM 1912050**

**Dosen Pembimbing
Dr. Eng. I Komang Somawirata ST., MT.
Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK KOMPUTER

**DESAIN KURSI RODA PINTAR HUMAN
FOLLOWING MENGGUNAKAN YOLO V5**

Nicola Natha Teopilus Ginting
NIM 2012040

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. I Komang Somawirata ST., MT.
Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN KURSI RODA PINTAR HUMAN
FOLLOWING MENGGUNAKAN YOLO V5
SKRIPSI

Nicola Natha Teopilus Ginting
1912050

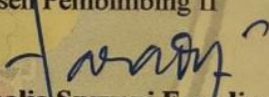
Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memproleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Teknik Komputer
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

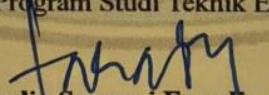
Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361


Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1


Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

Malang
September 2024

DESAIN KURSI RODA PINTAR HUMAN FOLLOWING MENGGUNAKAN YOLO V5

**Nicola Natha Teopilus Ginting, I Komang Somawirata, Irmalia
Suryani Faradisa**

ABSTRAK

Kursi roda merupakan alat bantu mobilitas yang umum bagi individu yang menyandang disabilitas. Beban kursi roda tidaklah ringan, sehingga membutuhkan tenaga yang ekstra yang menyebabkan penurunan efisiensi pekerjaan dari penuntun. Dalam penelitian ini, peneliti mengusulkan penggunaan metode YOLOv5 (*You Look Only Once* versi 5) untuk mampu mengikuti penuntun pada kursi roda pintar ini. YOLO merupakan algoritma deteksi objek secara real-time dan YOLOv5 merupakan salah satu versi dari YOLO yang dirilis di tahun 2020 oleh ultralytics. Fitur kursi roda pintar ini ialah mampu mengikuti pergerakan penuntun yang bergerak lurus, kiri, kanan, lalu akan berhenti jika tidak ada penuntun atau orang yang terdeteksi dan berhenti juga jika penuntun berada zona ekstrem, yaitu pada bagian kiri atau kanan terluar dari bidang pandang kamera. Dalam penelitian ini, YOLOv5 sudah menyediakan model untuk melakukan training data. Framework PyTorch berfungsi membangun dan melatih model deteksi objek. Dalam pengujian penelitian ini, menunjukkan bahwa kursi roda pintar mampu mengikuti penuntun berdasarkan posisi penuntun dengan akurat. Penelitian ini menunjukkan kemampuan YOLOv5 dalam membantu kursi roda pintar mengikuti penuntun, dan peneliti yakin bahwa metode ini memiliki potensi besar dalam memperbaiki masalah mobilitas sehari-hari bagi pengguna kursi roda.

Kata kunci: Kursi Roda Pintar, *Human Following*, YOLOv5, PyTorch, Mobilitas, Navigasi Otomatis

DESAIN KURSI RODA PINTAR HUMAN FOLLOWING MENGGUNAKAN YOLO V5

**Nicola Natha Teopilus Ginting, I Komang Somawirata, Irmalia
Suryani Faradisa**

ABSTRACT

A wheelchair is a common mobility aid for individuals with disabilities. The weight of a wheelchair is not light, requiring extra effort from the guide, which can decrease work efficiency. In this study, the researchers propose the use of the YOLOv5 (You Look Only Once version 5) method to enable a smart wheelchair to follow the guide. YOLO is a real-time object detection algorithm, and YOLOv5 is one of the versions of YOLO released in 2020 by Ultralytics. The smart wheelchair's feature is the ability to follow the guide's movements when they move straight, left, or right, and it will stop if no guide or person is detected or if the guide is in an extreme zone, i.e., at the outer left or right edge of the camera's field of view. In this study, YOLOv5 provided a model for data training. The PyTorch framework was used to build and train the object detection model. The test results in this research show that the smart wheelchair can accurately follow the guide based on the guide's position. This study demonstrates YOLOv5's ability to assist the smart wheelchair in following a guide, and the researchers believe that this method holds great potential for improving the daily mobility challenges faced by wheelchair users

Keywords: Smart Wheelchair, Human Following, YOLOv5, PyTorch, Mobility, Autonomous Navigation.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT karena atas karunia dan kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan dari skripsi ini dilakukan guna untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT., dan ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing saya dengan penuh kesabaran.
2. Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang.
3. Kedua orang tua penulis atas cinta dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
4. Teman-teman Elektro ITN Angkatan 2019 dan 2020 yang selalu mendukung satu sama lain.
5. Kepada teman penulis yang bernama Obed Dyan Winarto yang bersedia membantu skripsi ini berjalan dengan lancar.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Computer Vision.....	9
2.3 YOLO.....	10
2.4 PyTorch	12
2.5 Nvidia CUDA.....	13
2.6 Laptop	14
2.7 Webcam.....	15
2.8 Arduino Uno.....	16
2.9 Driver IBT-2	17
2.10 Motor DC	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Perancangan Sistem.....	21

3.2 Perancangan Perangkat Keras	22
3.2.1 Rancangan Cara Kerja Sistem	25
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	27
3.3.1 Perancangan YOLO V5 Menggunakan Framework PyTorch	28
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak pada Mikrokontroler Arduino Uno.....	31
3.4 Desain Alat	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pendahuluan	33
4.2 Training Dataset	33
4.2.1 Training Dataset	33
4.2.2 Grafik Hasil Training Dataset.....	38
4.3 Implementasi Program	47
4.3.1 Implementasi Program pada Laptop.....	47
4.3.2 Implementasi Program pada Arduino Uno	62
4.4 Pengujian Deteksi YOLOv5 Menggunakan <i>Webcam</i>	65
BAB 5 PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Algoritma YOLO	11
Gambar 2.2 PyTorch	13
Gambar 2.3 Nvidia CUDA	14
Gambar 2.4 Asus Tuf F15	15
Gambar 2.5 <i>Webcam</i> Nyk A96 Severus.....	15
Gambar 2.6 Arduino Uno	17
Gambar 2.7 Driver IBT-2	19
Gambar 3.1 Rancangan Sistem	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Perancangan	23
Gambar 3.3 Rangkaian motor <i>controller</i>	24
Gambar 3.4 Flowchart Rancangan Kerja Sistem.....	26
Gambar 3.5 Flowchart Alur Perancangan YOLOv5.....	28
Gambar 3.6 Website PyTorch.....	29
Gambar 3.7 Setup Environment	29
Gambar 3.8 Gambar Training Data	30
Gambar 3.9 Pelabelan Gambar.....	30
Gambar 3.10 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler Arduino Uno	31
Gambar 3.11 Desain Kursi Roda.....	32
Gambar 4.1 Perintah Menjalankan Training Data	34
Gambar 4.2 Konfigurasi Untuk Melatih Model YOLOv5	34
Gambar 4.3 Pelatihan Model.....	35
Gambar 4.4 Training Data	36
Gambar 4.5 Hasil Training Data.....	37
Gambar 4.6 Pengujian YOLO V5	38
Gambar 4.7 Confusion Matrix.....	39
Gambar 4.8 <i>Labels</i>	40
Gambar 4.9 Confidence Curve	41
Gambar 4.10 Precision-Confidence Curve.....	42
Gambar 4.11 Recall-Confidence Curve.....	43
Gambar 4.12 Precision-Recall Curve.....	44
Gambar 4.13 Labels Correlogram	45
Gambar 4.14 Grafik Hasil Training.....	46
Gambar 4.14 Kursi Roda.....	66
Gambar 4.15 Peletakan Arduino Uno.....	67

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	16
Tabel 2.2 Spesifikasi Driver IBT-2.....	18
Tabel 3.1 Pin Yang Terhubung Pada Arduino.....	24
Tabel 4.1 Spesifikasi Laptop Asus TUF FX506LH.....	33
Tabel 4.2 Argumen-Argumen.....	61
Tabel 4.3 Kontrol PWM Motor Sesuai Dengan Posisi	67
Tabel 4.4 Pengujian Secara <i>Real-Time</i> Menggunakan <i>Webcam</i>	68

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nicola Natha Teopilus Ginting
NIM : 1912050
Jurusan / peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik
Komputer
ID KTP / Paspor : 1271070412010001
Alamat : Jln Pales 7, Medan Tuntungan,
Kota Medan, Sumatera Utara
Judul Skripsi : Desain Kursi Roda Pintar Human
Following Menggunakan Yolo V5

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak mengambil karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan berlaku.

Apabila pernyataan di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digunakan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku



Malang, 10 September 2024

(Nicola Natha Teopilus Ginting)
1912050