

**DETEKSI SLOT KOSONG PADA PARKIRAN MOBIL MENGGUNAKAN
MODEL YOLOV8**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana**



Disusun Oleh:

Ailsa Erfi Nuralifia
1900018417

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

2024

**DETEKSI SLOT KOSONG PADA PARKIRAN MOBIL MENGGUNAKAN
MODEL YOLOV8**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

**AILSA ERFI NURALIFIA
1900018417**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**DETEKSI SLOT KOSONG PADA PARKIRAN MOBIL MENGGUNAKAN
MODEL YOLOV8**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

AILS A ERFI NURALIFIA
1900018417



Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

Telah disetujui oleh:

Pembimbing

Adhi Prahara S.Si., M.Cs.

NIPM. 19881124 201508 111 1212828

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

SKRIPSI

**DETEKSI SLOT KOSONG PADA PARKIRAN MOBIL MENGGUNAKAN
MODEL YOLOV8**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ailsa Erfi Nuralifia
1900018417

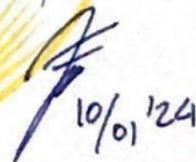
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Desember 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

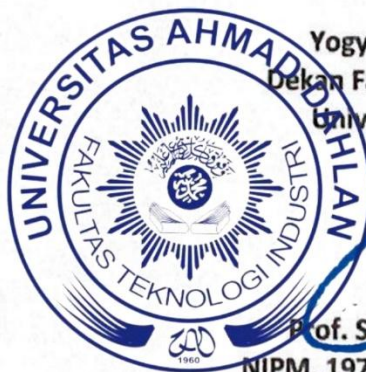
Ketua : Adhi Prahara, S.Si., M.Cs.
Penguji 1 : Dr. Murinto, S.Si., M.Kom.
Penguji 2 : Faisal Fajri Rahani S.Si., M.Cs.




04-01-2024



10/01/24



Yogyakarta,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.
NIPM. 1974052 1200002 111 0862028

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ailsa Erfi Nuralifia
NIM : 1900018417
Prodi : Informatika
Judul TA/Skripsi : Deteksi Slot Kosong pada Parkiran Mobil Menggunakan Model
YOLOv8

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 3 Januari 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Adhi Prahara S.Si., M.Cs.
NIPM. 19881124 201508 111 1212828

Yang menyatakan,



Ailsa Erfi Nuralifia
NIM. 1900018417

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Ailsa Erfi Nuralifia
NIM : 1900018417
Email : ailsa1900018417@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Slot Kosong pada Parkiran Mobil Menggunakan Model YOLOv8

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tesis elektronik sebagai berikut:

Saya (~~tidak mengizinkan~~/mengizinkan)* karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 3 Januari 2024



Ailsa Erfi Nuralifia

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Adhi Prahara S.Si., M.Cs.

NIPM. 19881124 201508 111 1212828

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Deteksi Slot Kosong pada Parkiran Mobil Menggunakan Model Yolov8”. Penelitian dan penyusunan skripsi ini merupakan sebagian persyaratan menyelesaikan derajat Sarjana Komputer di Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan. Pengerjaan skripsi ini tentunya didukung dan dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT;
2. Bapak Adhi Prahara S.Si., M.Cs., selaku dosen pembimbing skripsi;
3. Ibu Lisna Zahrotun S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing akademik;
4. Pihak keluarga penulis;
5. Teman-teman penulis dan pihak lainnya yang belum disebutkan satu per satu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun. Untuk kedepannya, penulis berharap penelitian dan skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun pembaca dalam mempelajari ilmu yang bersangkutan.

Yogyakarta, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR KODE PROGRAM	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah Penelitian	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori	12
2.2.1. <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	12
2.2.2. <i>Machine Learning</i>	12
2.2.3. <i>Deep Learning</i>	12
2.2.4. <i>YOLOv8</i>	13
2.2.5. <i>Transfer Learning</i>	16
2.2.6. <i>Citra Digital</i>	17
2.2.7. <i>Deteksi Objek</i>	17
2.2.8. <i>Mean Average Precision (mAP)</i>	17
2.2.9. <i>Slot Parkir</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Pengumpulan Data	20

3.1.1. Metode Studi Literatur	20
3.1.2. Pengambilan Dataset	20
3.2. Spesifikasi Kebutuhan	20
3.2.1. Perangkat Keras	21
3.2.2. Perangkat Lunak	21
3.3. Tahapan Penelitian	21
3.3.1. Pengumpulan Data	22
3.3.2. Anotasi dan Pelabelan Data	23
3.3.3. Pembagian Dataset	23
3.3.4. <i>Preprocessing</i> Data	24
3.3.5. Pelatihan Model	24
3.3.6. Validasi Model	26
3.3.7. Pengujian Model	26
3.4. Implementasi	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Pengumpulan Data	28
4.2. Anotasi dan Pelabelan Data	28
4.3. Pembagian Dataset	30
4.4. Implementasi Program	30
4.4.1. Pelatihan Model	32
4.4.2. Validasi Model	38
4.4.3. Pengujian Model	40
4.5. Hasil Deteksi Slot Parkir	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan antara Artificial Intelligence, Machine Learning, dan Deep Learning.....	13
Gambar 2.2	Arsitektur YOLOv8 [1].....	14
Gambar 2.3	Contoh nilai IoU untuk tiga kasus berbeda.....	18
Gambar 2.4	Contoh Gambar Slot Parkir [22].....	19
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3.2	Contoh Gambar Parkir dari Dataset.....	23
Gambar 3.3	Struktur Folder Dataset.....	24
Gambar 3.4	Preprocessing Data.....	24
Gambar 3.5	Model Arsitektur YOLOv8.....	25
Gambar 4.1	Anotasi dan Label Data Parkir UAD.....	29
Gambar 4.2	Performa model YOLOv8s dengan epochs 50 (a), 100 (b), 150 (c), dan 200 (d).....	33
Gambar 4.3	Rangkuman Model YOLOv8s.....	34
Gambar 4.4	Grafik Hasil Pelatihan Model YOLOv8s.....	35
Gambar 4.5	Rangkuman Model YOLOv8m.....	36
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pelatihan Model YOLOv8m.....	36
Gambar 4.7	Rangkuman Model YOLOv8x.....	37
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pelatihan Model YOLOv8x.....	38
Gambar 4.9	Validasi Model YOLOv8s(a) YOLOv8m(b) dan YOLOv8x(c).....	39
Gambar 4.10	Hasil Prediksi PKLot Database dengan model YOLOv8s(a) YOLOv8m(b) dan YOLOv8x(c).....	41
Gambar 4.11	Hasil Prediksi Parkir UAD dengan model YOLOv8s(a) YOLOv8m(b) dan YOLOv8x(c).....	42
Gambar 4.12	<i>Confusion Matrix Pengujian Model YOLOv8s</i>	43
Gambar 4.13	<i>Pengujian Model dengan mAP untuk model YOLOv8s</i>	44
Gambar 4.14	<i>Confusion Matrix Pengujian Model YOLOv8m</i>	45
Gambar 4.15	<i>Pengujian Model dengan mAP untuk model YOLOv8m</i>	45
Gambar 4.16	<i>Confusion Matrix Pengujian Model YOLOv8x</i>	46
Gambar 4.17	<i>Pengujian Model dengan mAP untuk model YOLOv8x</i>	46
Gambar 4.18	Hasil Tampilan Deteksi Slot(a) dan Tampilan Kondisi Slot Sebenarnya(b)50	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2	Perbedaan Model YOLOv8	16
Tabel 3.1	Nilai d, w, dan r Model YOLOv8	26
Tabel 4.1	Hasil Pengumpulan Data	28
Tabel 4.2	Contoh Label Dataset YOLOv8	29
Tabel 4.3	Hasil Pembagian Dataset	30
Tabel 4.4	Hyperparameter Model	33
Tabel 4.5	Nilai mAP50-95 Ketiga Model	39
Tabel 4.6	Nilai Hasil Pengujian Ketiga Model	47

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1	Konfigurasi Dataset	30
Kode Program 4.2	Mounting Google Drive	31
Kode Program 4.3	Akses Folder Dataset	31
Kode Program 4.4	Pelatihan Model dengan YOLOv8s	32
Kode Program 4.5	Validasi Model	38
Kode Program 4.6	Pengujian Model dengan Data Test	40
Kode Program 4.7	Pengujian Model dengan mAP	43
Kode Program 4.8	Menampilkan Hasil Deteksi Slot Parkir	48

ABSTRAK

Pertumbuhan kepemilikan mobil pribadi tidak sebanding dengan ketersediaan lahan parkir yang tersedia sehingga menimbulkan masalah bagi banyak pengendara mobil tersebut. Masalah yang kerap kali ditemukan adalah sulitnya mencari lahan parkir yang kosong yang kemudian menyebabkan pengendara menghabiskan waktu, tenaga, dan energi yang cukup banyak. Karenanya, dibutuhkan sistem manajemen parkir yang efektif agar hal-hal tersebut dapat diminimalisir. Penelitian ini dilakukan dengan judul “Deteksi Slot Kosong pada Parkiran Mobil Menggunakan Model YOLOv8” sebagai salah satu alternatif permasalahan tersebut.

Deteksi slot kosong ini dilakukan dengan menggunakan model *You Only Look Once* (YOLO) terbaru, yaitu YOLOv8 sebagai model deteksinya. Digunakannya model ini karena YOLOv8 dapat berjalan dengan sumber daya komputasi yang rendah, kecepatan yang tinggi, dan memberikan prediksi yang akurat. Terdapat tiga *pretrained model* digunakan dalam penelitian ini, yaitu model YOLOv8s, YOLOv8m, dan YOLOv8x. Perbedaan model tersebut ada pada banyak parameternya, yang mana tipe s memiliki parameter terendah dengan *layer* sebanyak 225 dan tipe x memiliki parameter tertinggi dengan 365 *layer*. Sedangkan model tipe m memiliki total parameter diantara keduanya dengan *layer* sebanyak 295 *layer*. Perbedaan jumlah parameter tersebut memiliki arti bahwa semakin tinggi parameter, maka semakin baik model melakukan tugas, tetapi semakin berat dan lama tugas tersebut dijalankan. Pelatihan model dijalankan dengan *epochs* sebanyak 150 kali pada data latih yang berisi 828 gambar.

Model dalam penelitian ini dinilai menggunakan *Mean Average Precision* (mAP) yang merupakan metrik yang umumnya dipakai dalam deteksi objek. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa model YOLOv8 adalah model yang baik dalam melakukan deteksi slot parkir mobil. Pada pengujian dengan 86 citra dataset, model YOLOv8x merupakan model dengan akurasi tertinggi dengan nilai mAP50-95 sebesar 89,8%, yang kemudian diikuti oleh model YOLOv8s sebesar 89,5%, dan YOLOv8m sebesar 88,7%.

Kata Kunci: *Deteksi Slot Parkir; Mobil; YOLOv8.*