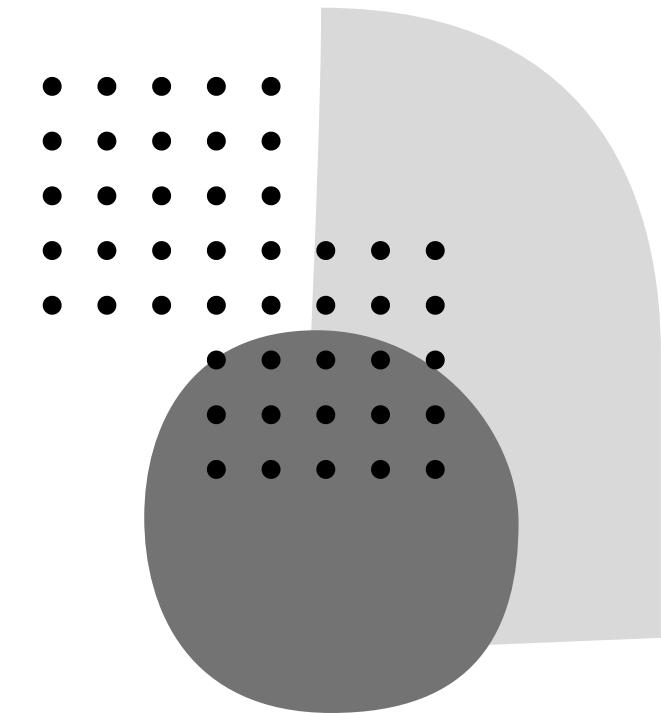
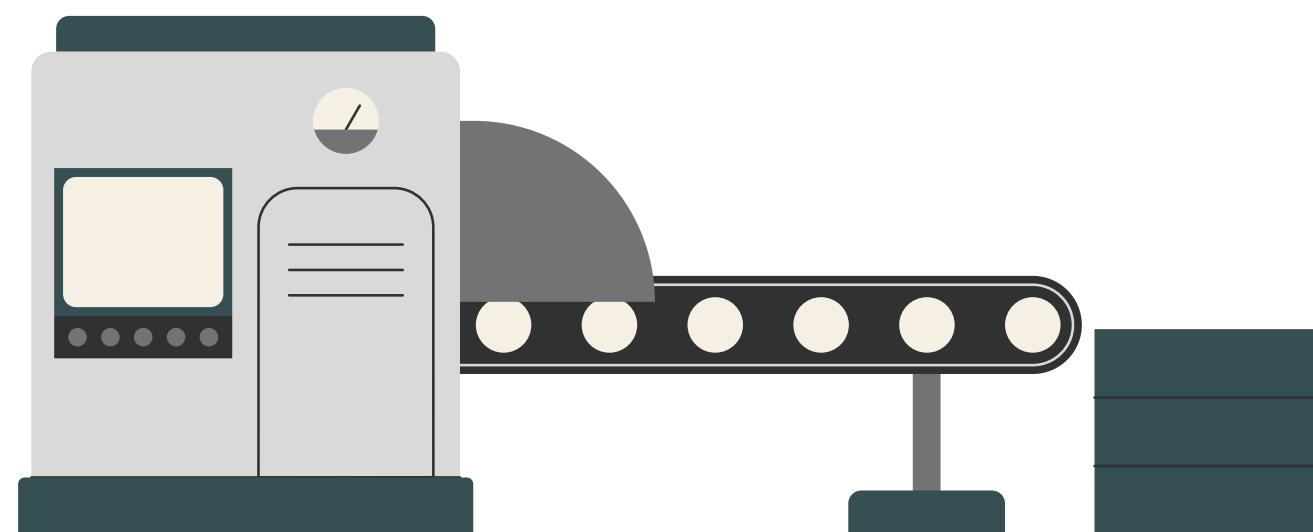




POLITEKNIK NEGERI MADIUN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY PADA SISTEM KONVEYOR CERDAS BERBASIS YOLOV8 DALAM KLASIFIKASI OBJEK

Dipresentasikan Oleh :
KELOMPOK 2





POLITEKNIK NEGERI MADIUN

ANGGOTA KELOMPOK

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1. Dimas Wahyu Saputra | 224308080 |
| 2. Fajril Nurfianto | 224308082 |
| 3. Gunawan Wibisono | 224308083 |
| 4. Inggar Mahesa Yudanto | 224308084 |
| 5. Kresensia Meita Indar M. | 224308087 |
| 6. Muhammad Faizal Fachri | 224308092 |
| 7. Ryamizard Agil Briantama | 224308095 |



PENDAHULUAN

- Perkembangan teknologi industri mendorong peralihan dari mesin konvensional menuju sistem otomatis untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kecepatan produksi.
- Salah satu penerapan inovasi tersebut dilakukan pada sistem conveyor, yang berfungsi memindahkan dan mengelompokkan objek secara berurutan.
- Metode deep learning seperti YOLOv8, mampu mendeteksi objek secara real-time dengan akurasi tinggi, namun masih menghadapi tantangan seperti pencahayaan dan sudut pandang kamera.
- Untuk kontrol fisik, logika fuzzy efektif menangani ketidakpastian dan menghasilkan kendali kecepatan yang halus dan adaptif.
- Penelitian ini merancang sistem konveyor cerdas berbasis YOLOv8 dan fuzzy logic, yang dapat menyesuaikan kecepatan dan penyortiran objek secara otomatis.



TUJUAN

01

Membangun sistem konveyor yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan objek secara real-time menggunakan Deep Learning.

02

Mengembangkan sistem visual yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan minimal tiga jenis objek.

03

Menerapkan Logika Fuzzy untuk mengadaptasi (menyesuaikan) variabel kontrol aktuator (Kecepatan Konveyor/PWM dan Jeda Waktu Sortir/Jarak Aman) berdasarkan metrik kinerja real-time dari modul DL (Laju Frame (FPS) dan Kepercayaan Deteksi Rata-rata).

04

Menguji kinerja sistem dalam hal akurasi deteksi, kecepatan respon, dan kesesuaian sistem.





BATASAN MASALAH

01

Sistem konveyor digunakan untuk penyortiran objek sebanyak 3 jenis objek dengan perbedaan visual sesuai data training pada model Deep Learning.

02

Proses deteksi dan klasifikasi dilakukan menggunakan kamera dengan pengolahan citra berbasis Python.

03

Model Deep Learning yang digunakan berupa arsitektur ringan seperti YOLOv8n.

04

Sistem kontrol konveyor menggunakan Logika Fuzzy untuk mengatur kecepatan dan waktu sortir.

05

Integrasi antara Deep Learning dan Kontrol Fuzzy dilakukan melalui komunikasi real-time via port USB menggunakan Arduino dan aplikasi Python.

06

Variabel input yang digunakan pada logika fuzzy adalah Laju Frame (FPS) dan confidence score, Sedangkan Variable output berupa nilai Pulse Width Modulation (PWM) dan delay.





METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen terapan, dengan merancang dan mengimplementasikan sistem konveyor cerdas untuk penyortiran objek otomatis. Sistem dikembangkan melalui integrasi modul visi berbasis Deep Learning untuk deteksi dan klasifikasi objek, serta modul kontrol Logika Fuzzy untuk pengaturan kecepatan konveyor dan waktu sortir.





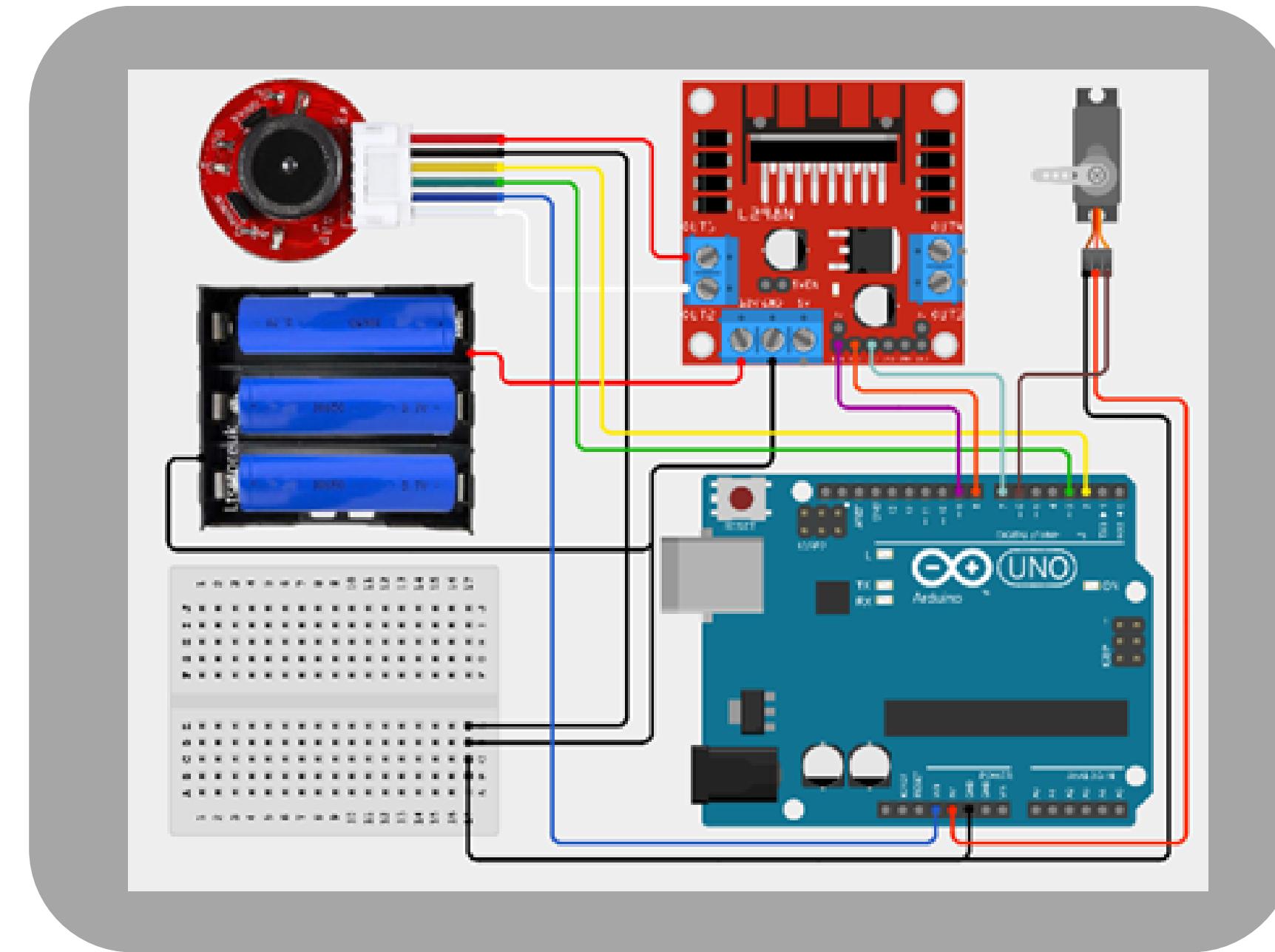
ALAT DAN BAHAN

- 1. ARDUINO UNO
- 2. MOTOR DC 12V ENCODER
- 3. MOTOR DRIVER L298N
- 4. BATERAI 18650
- 5. KABEL JUMPER
- 6. PROJECT BOARD
- 7. AVOMETER
- 8. USB PORT
- 9. LAPTOP
- 10. MOTOR SERVO
- 11. WEB CAM
- 12. TRIPOD





SCHEMATIC DIAGRAM





FLOWCHART SISTEM

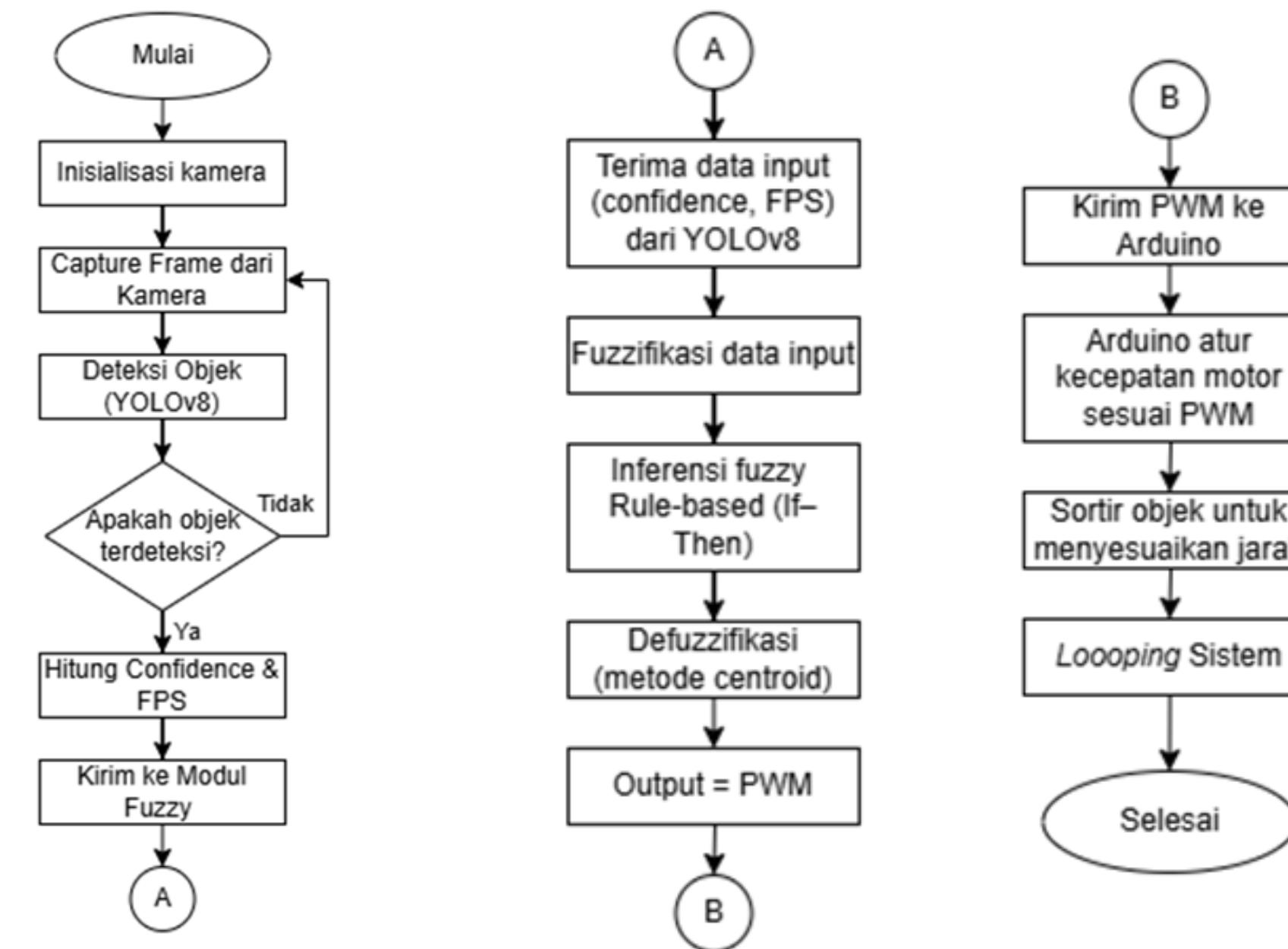
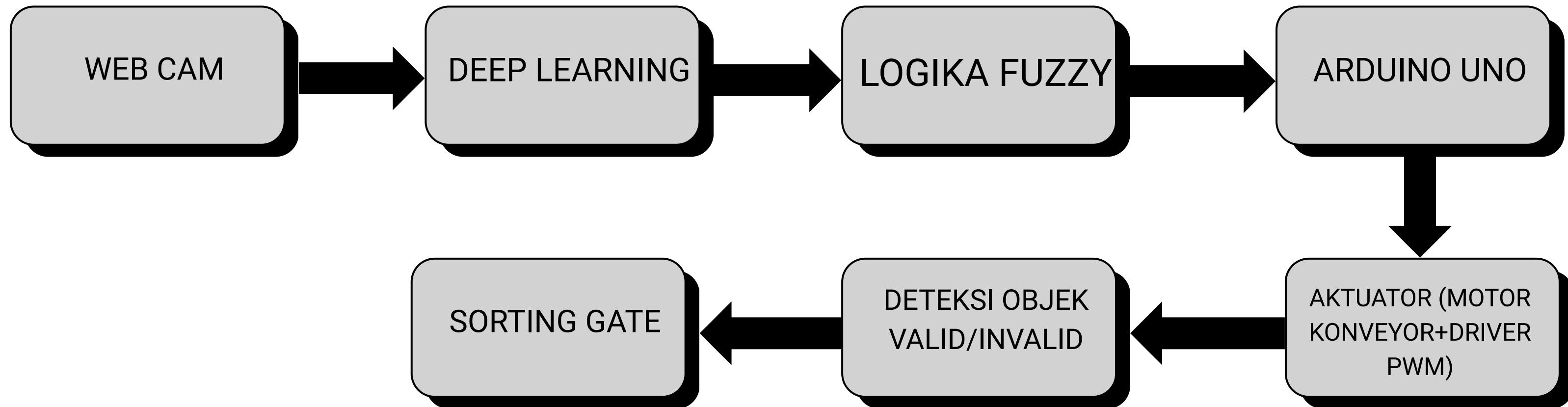




DIAGRAM BLOK SISTEM



Sistem diawali dengan pengambilan citra oleh webcam yang diproses menggunakan algoritma Deep Learning untuk mendeteksi objek. Hasil deteksi dianalisis oleh Logika Fuzzy guna menentukan keputusan kendali yang dikirim ke mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno kemudian mengatur motor konveyor dan motor servo.





RULE-BASED

FPS	Confidence	PWM	Delay
Lambat	Rendah	Minimal	Panjang
Lambat	Sedang	Minimal	Sedang
Lambat	Tinggi	Normal	Panjang
Cukup	Rendah	Minimal	Sedang
Cukup	Sedang	Normal	Sedang
Cukup	Tinggi	Normal	Pendek
Ideal	Rendah	Normal	Panjang
Ideal	Sedang	Normal	Sedang
Ideal	Tinggi	Maksimal	Pendek





PARAMETER PENGUJIAN

01

Akurasi Deteksi Objek: Mengukur tingkat keberhasilan sistem Deep Learning dalam mengenali dan mengklasifikasikan objek yang lewat di jalur konveyor.

02

Nilai Confidence Rata-rata: Menunjukkan tingkat keyakinan model terhadap hasil deteksi objek. Nilai ini digunakan sebagai salah satu input pada sistem Fuzzy.

03

Frame Per Second (FPS): Menggambarkan kecepatan sistem dalam memproses citra per detik. Semakin tinggi nilai FPS, semakin responsif sistem.

04

Kecepatan Motor Konveyor (PWM Output): Diukur berdasarkan nilai keluaran logika Fuzzy yang mengatur kecepatan motor melalui sinyal PWM.

05

Waktu Respon Penyortiran: Mengukur waktu yang dibutuhkan sistem dari proses deteksi objek hingga aktuator (sorting gate) melakukan aksi penyortiran.

06

Tingkat Keberhasilan Penyortiran: Menunjukkan persentase keberhasilan sistem dalam memisahkan objek valid dan tidak valid sesuai label yang diharapkan.





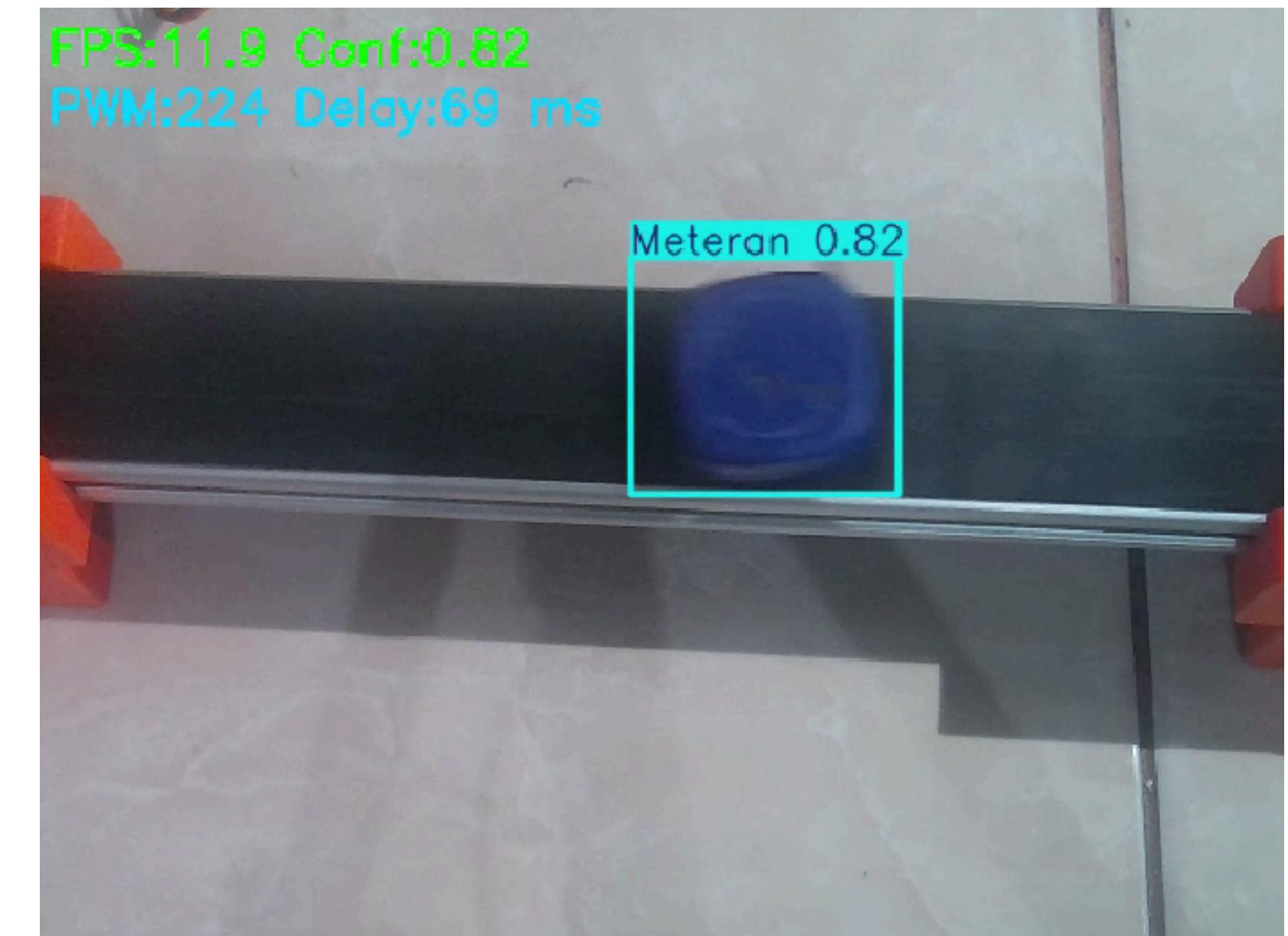
HASIL PENGUJIAN

Objek	FPS	Confidence	PWM	Delay	Keterangan
Penghapus	10.8	0.92	234	69	Valid
Meteran mini	12.5	0.82	224	69	Valid
Koin	10.9	0.54	130	121	Valid
Korek	11.7	0	100	178	Invalid
Obeng	12.5	0	100	179	Invalid



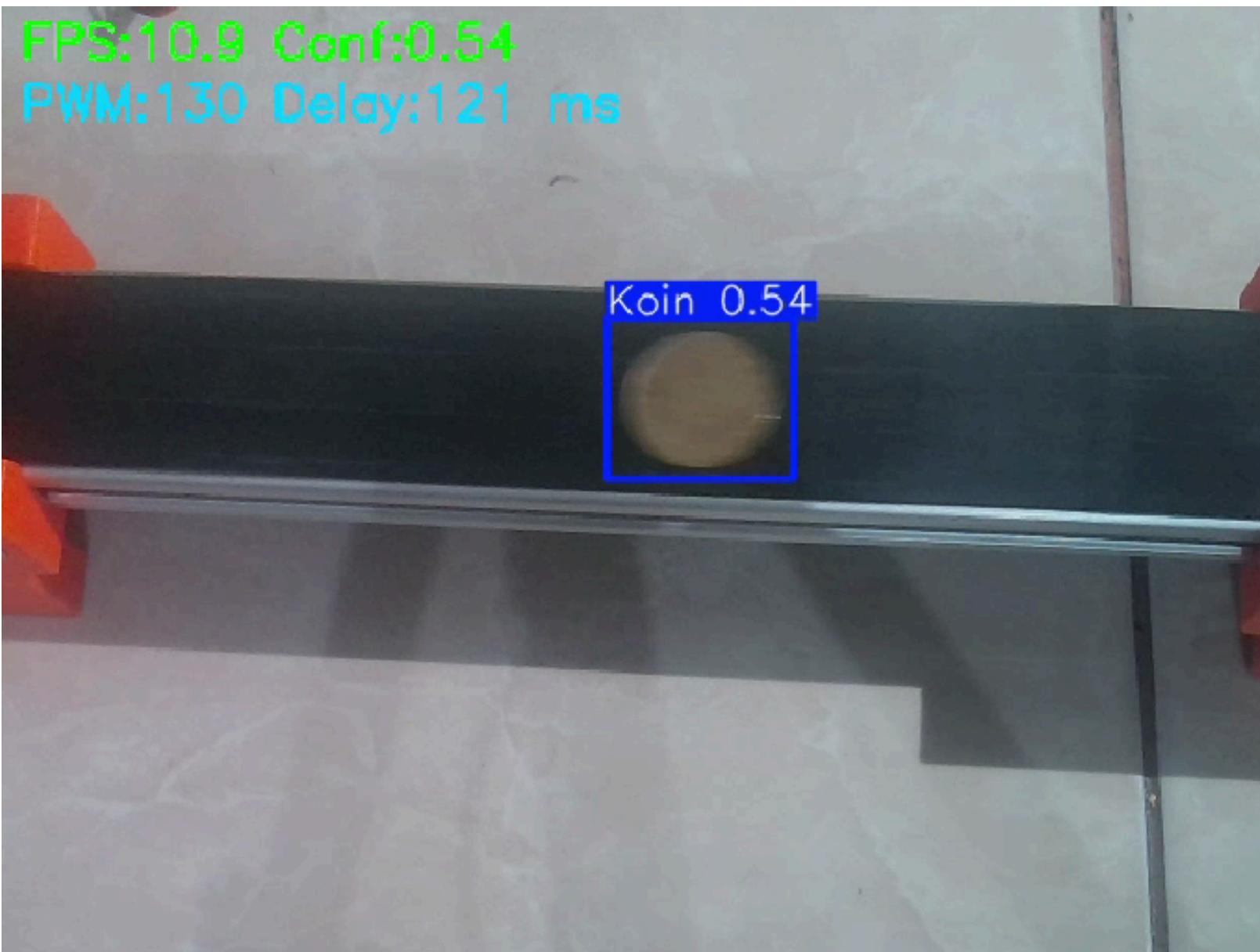


HASIL PENGUJIAN





HASIL PENGUJIAN





HASIL PENGUJIAN





KESIMPULAN

01

Sistem YOLOv8 berhasil mendeteksi objek dengan rata-rata kecepatan 10–12 FPS. Objek penghapus memiliki confidence score tertinggi sebesar 0,92, sedangkan korek dan obeng tidak terdeteksi (confidence = 0) karena pengaruh pencahayaan dan warna latar.

02

Logika fuzzy mampu menyesuaikan kecepatan conveyor secara adaptif. Confidence tinggi ($>0,8$) menghasilkan $\text{PWM} > 220$, confidence sedang (0,4–0,6) menghasilkan $\text{PWM} \approx 130$, dan confidence rendah (0) menghasilkan PWM minimum = 100.

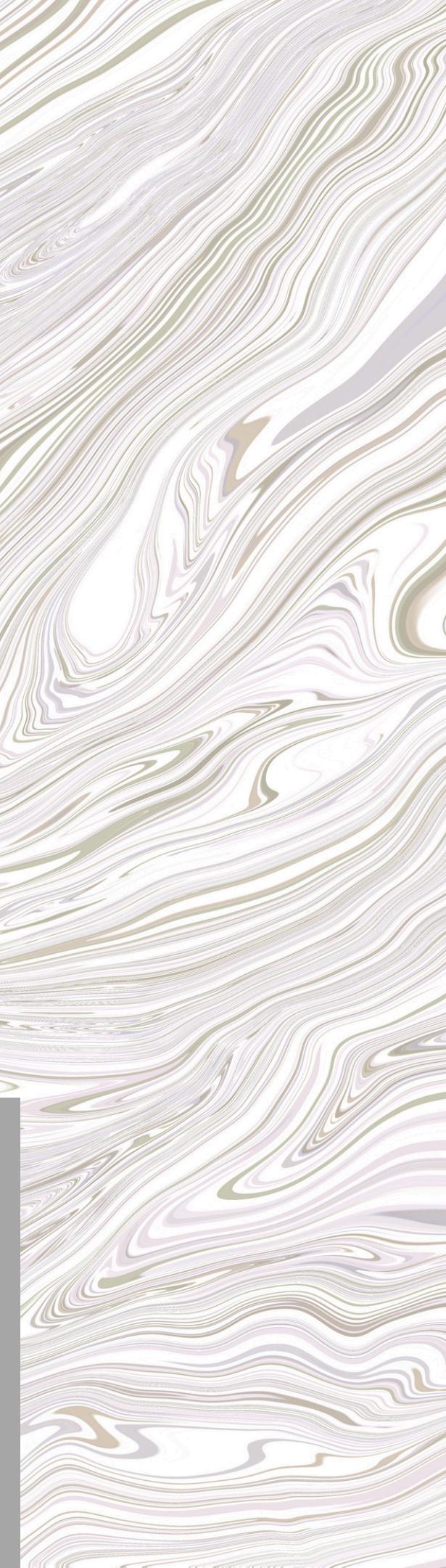
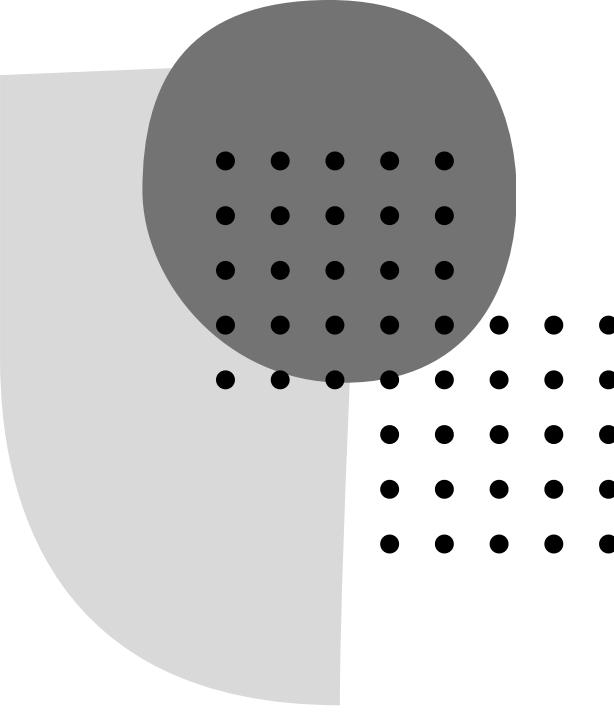
03

Sistem memiliki delay rata-rata 123 ms, menunjukkan waktu tanggap yang cukup cepat antara proses deteksi, inferensi fuzzy, dan eksekusi aktuator.

04

Integrasi YOLOv8, Fuzzy, dan Arduino bekerja stabil dan responsif. Sistem berhasil melakukan deteksi, klasifikasi, dan penyesuaian kecepatan konveyor secara otomatis dan efisien.





TERIMA KASIH
