

**PENERAPAN ALGORITMA *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO) UNTUK
DETEKSI KEKOSONGAN RAK PADA SISTEM
PEMANTAUAN BARANG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Ujian
Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh :

Mirnawati

NPM : 16210008

**JENJANG STRATA 1 (S1)
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**



**FAKULTAS INFORMATIKA DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BINANIAGA INDONESIA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI

Judul : Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo)
Untuk Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem
Pemantauan Barang
Oleh : Mirnawati, NPM: 16210008
Jenjang : Sarjana
Program Studi : Teknologi Informasi

Skripsi ini telah diuji di depan dewan penguji, pada tanggal 25 September 2025.

Dewan Penguji:

1. Rajib Ghaniy, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0426038703

2. Irmayansyah, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0415118004

3. Lis Utari, S.E., S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0406086402

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Agoritma *You Only Look Once* (Yolo)
Untuk Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem
Pemantauan Barang
Oleh : Mirnawati, NPM: 16210008
Jenjang : Sarjana
Program Studi : Teknologi Informasi

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui sebagai karya tulis ilmiah
penelitian. Bogor, November 2025

Pembimbing

Binanda Wicaksana, S.T., M.Kom.
NIDN: 0403059001

Ketua Program Studi

Rajib Ghaniy, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0426038703

LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH TUGAS AKHIR

Judul : Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo)
Untuk Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem
Pemantauan Barang
Oleh : Mirnawati, NPM: 16210008
Jenjang : Sarjana
Program Studi : Teknologi Informasi

Karya tulis ini telah dapat diterima dan dipertanggungjawabkan sebagai karya ilmiah
penelitian.

Bogor, November 2025

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Informatika dan Komputer,

Irmayansyah, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0415118004

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah saya:

Nama Lengkap : Mirnawati
NPM : 16210008
Program Studi : Teknologi Informasi
Tahun Masuk : 2021
Tahun Lulus : 2025
Judul : Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo) Untuk
Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem Pemantauan Barang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan Perancangan Alat IoT yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku di Universitas Binaniaga Indonesia.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bogor, November 2025

Mirnawati

ABSTRAK

Peneliti/Penulis : Mirnawati, NPM: 16210008
Judul : Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo) Untuk
Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem Pemantauan Barang
Tahun : 2025
Jumlah Halaman : xv/138 Halaman

Dalam era digital yang terus berkembang, pemantauan barang menjadi aspek penting dalam menjaga kelancaran operasional ritel. Ketersediaan barang di rak sangat memengaruhi kepuasan pelanggan dan keberlangsungan penjualan. Namun, di banyak swalayan proses pengecekan barang masih dilakukan secara konvensional oleh staf, sehingga sering kali tidak konsisten dan menimbulkan keterlambatan dalam mendeteksi kekosongan rak. Kondisi ini dapat mengakibatkan kehilangan pelanggan karena sebagian besar konsumen lebih memilih beralih ke toko lain ketika produk yang dicari tidak tersedia. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang mampu mendukung pemantauan barang secara lebih efektif dan efisien. Penelitian ini berjudul “Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo) Untuk Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem Pemantauan Barang” yang bertujuan untuk menerapkan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dalam proses deteksi kekosongan rak. Sistem ini memanfaatkan perangkat ESP32-CAM sebagai pengambil gambar dan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi serta mengidentifikasi keberadaan barang pada rak. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan prototipe, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi kekosongan rak, memberikan informasi mengenai ketersediaan barang, serta mengurangi risiko keterlambatan dalam pengisian. Evaluasi terhadap sistem dilakukan melalui kuesioner yang melibatkan ahli dan pengguna, dengan hasil persentase kelayakan mencapai 100% dari pengujian ahli dan 85% dari pengguna. Selain itu, pengujian sistem menunjukkan bahwa akurasi yang diperoleh sebesar 81,8%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan layak digunakan di lingkungan ritel. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi visi komputer berbasis YOLO untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris pada sektor ritel.

Kata kunci: Deteksi kekosongan, ESP32-CAM, Internet of Things, sistem pemantauan, YOLO.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Penerapan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo) Untuk Deteksi Kekosongan Rak Pada Sistem Pemantauan Barang**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan barang yang memanfaatkan perangkat ESP32-CAM sebagai pengambil gambar di rak dan algoritma YOLO untuk mendeteksi dan mengidentifikasi barang pada rak. Sistem ini dirancang untuk membantu memantau ketersediaan barang secara lebih efektif dan meminimalkan risiko keterlambatan dalam pengisian barang di rak.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Komputer (S.Kom). Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi di bidangnya. Disadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki kekurangan dan belum mencapai kesempurnaan yang diharapkan, sehingga kritik dan saran sangat berguna untuk perbaikan penelitian.

Bogor, November 2025

Mirnawati

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi terselesaikan. Adapun pihak-pihak yang terlibat diantaranya:

1. Kepada Ibu tercinta yang terhormat Sumiati, kakak laki-laki tercinta Arimba Riskianto, kakak ipar perempuan tercinta Emi Puji Rahayu dan keponakan tercinta Raffasya Khalif Alfarisky yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga skripsi ini terselesaikan.
2. Bapak Binanda Wicaksana, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing, yang selalu meluangkan waktu di tengah kesibukannya serta memberikan arahan dan membimbing hingga proses skripsi ini terselesaikan.
3. Rajib Ghaniy, S.Kom., M.Kom. selaku Kaprodi Teknologi Informasi atas arahan, bimbingan, dan dukungan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Royyanwar Prihakasa selaku Asistant Chief of Store yang telah memberikan izin dan menyediakan fasilitas untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. Pasangan tercinta Fahmi Nugraha Akbar, yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan dorongan moral yang tiada henti. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan kehadiran yang senantiasa memberi kekuatan saat menghadapi tantangan dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan semangat, dan memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Semoga segala doa, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Ucapan terima kasih ini disampaikan dengan tulus sebagai bentuk penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan dalam terselesaikannya skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH TUGAS AKHIR.....	iv
TENTANG PENYUSUN	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Permasalahan	8
1. Identifikasi Masalah.....	12
2. Rumusan Masalah.....	12
C. Maksud dan Tujuan	12
D. Spesifikasi Hasil	13
E. Signifikansi/Pentingnya Pengembangan.....	13
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	14
G. Definisi Istilah & Definisi Operasional.....	14
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	17
A. Landasan Teori.....	17
1. Internet of Things (IoT)	17
2. ESP32-CAM	17
3. <i>Computer vision</i>	18
4. Pengertian Pengolahan Citra	19
5. Pengertian Deteksi dan Pengenalan objek	19
6. YOLO (<i>You Only Look Once</i>).....	20
7. Metode Penelitian dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>).....	23
8. Metode Prototipe	24
9. <i>Black box</i>	25
10. C++	25
11. <i>Cascading Style Sheets (CSS)</i>	26

12. <i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	27
13. JavaScript.....	27
14. PHP	28
15. Python	28
16. MySQL	29
17. XAMPP	29
18. BPMN	30
19. <i>Usecase Diagram</i>	31
20. <i>Sequence Diagram</i>	32
21. <i>Class Diagram</i>	33
22. <i>Deployment Diagram</i>	34
B. Tinjauan Studi	35
C. Kerangka Berfikir.....	42
D. Hipotesis.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN	45
A. Metode Penelitian & Pengembangan	45
B. Model/Metode Yang Diusulkan	47
C. Prosedur Pengembangan	51
D. Uji Coba Produk	52
1. Desain Uji Coba	52
2. Subjek Uji Coba	53
3. Jenis Data	53
4. Instrumen Pengumpulan Data	53
5. Teknik Analisis Data.....	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A. Deskripsi Objek Penelitian	61
B. Hasil Penelitian dan Pengembangan	61
1. Analisis Kebutuhan dan Hasil Analisis Kebutuhan	61
2. Hasil Analisa Kebutuhan	63
3. Perancangan	75
4. Desain Produk.....	79
C. Pembahasan	90
1. Pengkodean Alat	90
2. Pengkodean Aplikasi Web	91
3. Prototipe Alat.....	93
4. Prototipe Aplikasi Web	93
5. Evaluasi.....	96

6. Pengujian Sistem.....	100
7. Produk Akhir	103
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	111
A. Kesimpulan.....	111
B. Saran	111
DAFTAR RUJUKAN	113
LAMPIRAN WAWANCARA.....	119
LAMPIRAN PERSETUJUAN PENGAMBILAN DATA.....	125
LAMPIRAN KUESIONER UJI AHLI MATERI.....	126
LAMPIRAN KUESIONER UJI AHLI PENGGUNA.....	130
LAMPIRAN PLAGIARISME.....	138

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Ketersediaan Barang di Rak	11
Tabel 2. 1 Penelitian Rujukan.....	38
Tabel 3. 1 Flowchart dan Pseudocode.....	47
Tabel 3. 2 Instrumen Pengujian Untuk Ahli Materi.....	54
Tabel 3. 3 Pertanyaan Terbuka Untuk Ahli Materi	55
Tabel 3. 4 Daftar pertanyaan untuk pengguna (PSSUQ)	56
Tabel 3. 5 Perhitungan Score PSSUQ.....	56
Tabel 3. 6 Saran Terbuka untuk pengguna.....	57
Tabel 3. 7 Skor Skala Likert	57
Tabel 3. 8 Skor Skala Guttman.....	58
Tabel 3. 9 Kategori Kelayakan	58
Tabel 3. 10 Confusion Matrix	59
Tabel 4. 1 Daftar folder/file persiapan dataset.....	68
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Model YOLO	73
Tabel 4. 3 Hasil Kuesioner Uji Ahli Materi	97
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Kuesioner Uji Pengguna	98
Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner Uji Pengguna.....	99
Tabel 4. 6 Perbandingan data training dan data hasil prediksi.....	103
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Confusion Matrix.....	107
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Perhitungan TP, FP, dan FN	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dampak Kehabisan Stok terhadap Perilaku Konsumen	3
Gambar 1. 2 Elemen pada computer vision	5
Gambar 1. 3 Arsitektur YOLO	6
Gambar 1. 4 Hasil kuesioner pelanggan	9
Gambar 1. 5 Hasil kuesioner keputusan pelanggan	9
Gambar 1. 6 Hasil kuesioner dampak ketidaktersediaan barang di rak	10
Gambar 2. 1 Pin Input Output ESP32 CAM.....	18
Gambar 2. 2 Flowchart Gambaran Umum Proses Deteksi Kualitas Buah Alpukat Menggunakan YOLOv5	22
Gambar 2. 3 Simbol-simbol BPMN	31
Gambar 2. 4 Simbol-simbol Use case Diagram	32
Gambar 2. 5 Simbol-simbol Sequence Diagram.....	33
Gambar 2. 6 Simbol-simbol Class Diagram	34
Gambar 2. 7 Simbol-simbol Deployment Diagram.....	34
Gambar 2. 8 Kerangka Berfikir	42
Gambar 3. 1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan.....	45
Gambar 3. 2 Tahapan Metode Prototyping	50
Gambar 3. 3 Prosedur Pengembangan	51
Gambar 4. 1 Alur Komunikasi IoT.....	64
Gambar 4. 2 Diagram proses deteksi objek menggunakan YOLOv5	65
Gambar 4. 3 Dataset	66
Gambar 4. 4 Isi dari file classes.txt	67
Gambar 4. 5 Proses pelabelan gambar	67
Gambar 4. 6 Isi dari file ".txt" dari hasil pelabelan.....	67
Gambar 4. 7 Syntax untuk training data.....	69
Gambar 4. 8 Proses Pelatihan	70
Gambar 4. 9 Hasil Model YOLO.....	71
Gambar 4. 10 BPMN Lama	77
Gambar 4. 11 BPMN Baru	79
Gambar 4. 12 Use Case Diagram	80
Gambar 4. 13 Sequence Diagram login	81
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Pemantauan Barang	82
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Riwayat Pemantauan	82
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Ganti Password	83
Gambar 4. 17 Class Diagram.....	84

Gambar 4. 18 Deployment Diagram	85
Gambar 4. 19 Mockup Halaman Login	86
Gambar 4. 20 Mockup Halaman Dashboard	87
Gambar 4. 21 Mockup Halaman Pemantauan Barang	88
Gambar 4. 22 Mockup Halaman Riwayat Pemantauan	89
Gambar 4. 23 Mockup Halaman Ganti Password	90
Gambar 4. 24 Prototipe Alat	93
Gambar 4. 25 Prototipe Tampilan Login	94
Gambar 4. 26 Prototipe Tampilan Dashboard	94
Gambar 4. 27 Prototipe Tampilan Pemantauan Barang	95
Gambar 4. 28 Prototipe Tampilan Riwayat Pemantauan	96
Gambar 4. 29 Prototipe Tampilan Ganti Password	96
Gambar 4. 30 Modul ESP32-CAM terpasang pada rak	101
Gambar 4. 31 Pengujian Awal Di Luar Ruangan	101
Gambar 4. 32 Hasil Deteksi Pengujian Di Luar Ruangan	102
Gambar 4. 33 Hasil Deteksi Pengujian Di Dalam Ruangan	102