

“Desain dan Implementasi Sistem Penghitung Jumlah dan Jenis Barang Otomatis dengan Algoritma YOLO” (Studi Kasus : Toko Lima Surabaya)

**Syahfril Nizammudin ^{*1)}, Fidi Wincoko Putro, S.ST., M.Kom²⁾, dan Dewi Rahmawati, S.Kom.,
M.Kom³⁾**

¹⁾Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl.
Ketintang No.156, Surabaya, Kode Pos 60231, Indonesia
Syahfril150@student.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak

Sektor logistik di Indonesia terus berkembang dan menjadi semakin penting dari tahun ke tahun. Pada triwulan I-2020, pertumbuhan sektor logistik pada lapangan usaha transportasi dan pergudangan mencapai 1,27%, sedangkan pada semester I-2019, sektor logistik tumbuh 5,45%. Sebagai salah satu aspek penting dalam logistik, penghitungan barang masih sering dilakukan secara manual oleh tenaga manusia di gudang atau ruang penyimpanan, yang memakan banyak waktu dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk merancang perangkat lunak dengan sistem cerdas yang dapat menghitung jumlah barang secara otomatis dengan menggunakan sistem image processing dan YOLO sebagai dasar kecerdasan buatan. Perangkat lunak tersebut terintegrasi dengan kamera dan dapat menghitung jumlah barang yang terekam dalam frame kamera. Dengan adanya sistem penghitungan otomatis ini, penghitungan barang di gudang seperti di Toko Lima Surabaya dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: *Artificial intelligence, YOLO, Barang, deteksi.*

1. Pendahuluan (Introduction)

Di Indonesia dengan jumlah penduduk mencapai 270 juta, kebutuhan di sektor logistik menjadi sektor yang terus berkembang di setiap tahunnya. Dilansir dari databooks.katadata.co.id Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan produk domestik bruto (PDB) atas dasar harga berlaku (ADHB) sektor transportasi dan pergudangan mencapai Rp719,63 triliun pada 2021. Nilai tersebut persinya hanya sebesar 4,24% dari PDB nasional yang berjumlah Rp16,97 kuadriliun. Jumlah tersebut tentu saja bukan jumlah yang kecil sehingga membuat sektor logistik indonesia sibuk setiap harinya (Hasibuan *et al.*, 2021).

Salah satu aspek dalam sektor logistik yang cukup populer yakni pergudangan. Pergudangan sendiri dimulai dengan istilah gudang. Gudang adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. Gudang adalah suatu tempat yang digunakan untuk menyimpan barang baik yang berupa raw material, barang work in process atau finished good (Hasibuan *et al.*, 2021). Dalam suatu gudang penting untuk melakukan pendataan terhadap barang yang ada di suatu gudang. Menghitung barang dalam suatu gudang penting untuk dilakukan guna mendapatkan data akan barang apa saja yang tersedia di gudang. Menghitung barang tidak hanya membantu mengetahui jumlah barang namun juga bisa digunakan untuk acuan untuk informasi penjualan dan perkembangan usaha terhadap kondisi inventory pada gudang atau ruang penyimpanan serupa.

Aktifitas menghitung barang baik di dalam gudang atau ruang penyimpanan serupa saat ini kerap dilakukan secara manual. Umumnya pada sektor tersebut terdapat bagian khusus yang bertanggung jawab terhadap jumlah barang yang disimpan. Namun perhitungan dengan cara ini dirasa kurang efektif. Perhitungan secara konvensional memerlukan sumber daya manusia yang besar, terlebih lagi pada gudang atau ruang penyimpanan berskala besar juga terdapat kemungkinan terjadinya perhitungan yang salah atau terlewat sehingga hasil perhitungan di data berbeda dengan kondisi lapangan. Selain sumber daya manusia yang besar menghitung barang juga memerlukan waktu yang tidak singkat.

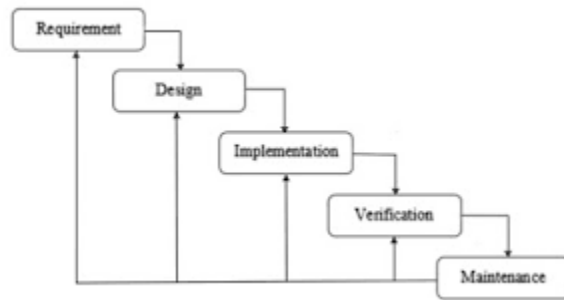
Dari permasalahan tersebut saya mencoba merancang suatu sistem perangkat lunak dengan memanfaatkan artificial intelligence yakni sistem penghitung jumlah dan jenis barang otomatis dengan menggunakan image processing dengan memanfaatkan algoritma YOLO sebagai dasar dari pemrosesan citra. Dimana sistem tersebut ditulis dalam bahasa python dan memanfaatkan opencv untuk melakukan pengolahan citra dan algoritma YOLO juga digunakan untuk memproses citra digital. Sistem akan bekerja dengan menghitung barang yang dideteksi dalam layar. Dan dalam implementasinya sistem ini terhubung ke kamera yang diarahkan ke barang atau objek yang akan dihitung. Kamera akan bertugas sebagai pendeteksi dan sistem perangkat lunak akan mengolah hasil deteksi dengan menunjukkan berapa banyak barang yang terdeteksi dalam layar. Sistem juga akan menyampaikan Output langsung berupa rekaman dari kamera dan jumlah barang yang berhasil dideteksi, tampilan output dapat dilihat pada dashboard perangkat lunak, data juga dapat dicetak dalam bentuk csv. Dengan adanya inovasi ini diharapkan aktifitas menghitung barang pada gudang terutama pada kasus ini, gudang Toko Lima Surabaya yang sebelumnya dilakukan secara konvensional dapat dilakukan secara otomatis dan dengan perangkat yang sederhana sehingga perhitungan barang lebih efektif dan lebih mudah.

2. Metode Penelitian (Methods)

a. Metode Pengembangan Sistem

i. Metode Waterfal

Dalam melakukan perancangan pada sistem akan menggunakan model waterfall. Model ini adalah proses berurutan diatur dari atas ke bawah dalam tahap tertentu. Setiap tahap diselesaikan dalam jangka waktu tertentu setelah itu pindah ke tahap berikutnya. Pendekatan ini memiliki fokus pada tenggat waktu proyek. Model memastikan desain dari sistem yang diusulkan sebelum produk dikembangkan di bagian akhir proses. Hal ini karena tahap persyaratan harus dilakukan sebelum pengembangan dimulai. Model ini mendukung dokumentasi dan perencanaan yang intensif, di mana dokumentasi sangat berguna untuk memastikan jalannya proyek di masa depan untuk modifikasi kode dan sistem yang diusulkan. Model ini juga menganalisa masalah pada awal pengembangan secara jelas sehingga setiap tahap terdefiniskan dengan jelas, hal tersebut merupakan proses deteksi dini kesalahan (Alsagaby, 2021). Terdapat 5 tahap dalam metode pengembangan ini seperti Requirement Analysis, Design, Development, Testing, dan Maintenance. Metode ini memiliki alur yang bertahap dan pengembangan harus dilakukan secara runtut dan sempurna.



Gambar 1 Metode Waterfall

Tahapan dalam metode waterfall yang diterapkan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

- Requirement analysis
Pada tahapan requirement analysis akan dilaksanakan studi literatur terkait kebutuhan yang dibutuhkan oleh sistem.
- Design
Selanjutnya pada tahap design akan sistem yang akan dibangun.
- Development
Pada tahap development dilaksanakan koding sistem dengan memanfaatkan algoritma YOLO untuk melakukan objects detection. Proses trainin dataset juga dilakukan pada tahapan ini untuk mendapatkan weigh agar algoritma YOLO dapat mengenali objek. Source code program ditulis dala bahasa python dan interface dibangun dengan pyqt.
- Testing
Tahap berikutnya yakni testing pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem dimana hasil dari sistem akan dibandingkan dengan hasil perhitungan secara manual.
- Maintenance
Tahap terakhir yakni maintenance yang dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara bertahap terhadap sistem.

ii. Object Detection

Object Detection adalah bagaimana membuat mesin dapat mengenali beberapa objek dan menentukan posisi objek-objek tersebut di dalam sebuah gambar. Konsep Object Detection secara sederhana yaitu dengan melakukan scanning pada seluruh bagian gambar dan menentukan mana yang objek dan mana yang bukan objek (background) (*What is Object Detection?. Computer Vision Object detection... | by Ashish Patel | ML Research Lab | Medium, no date*).

iii. Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (high level language) yang dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1989 dan diperkenalkan untuk pertama kalinya pada tahun 1991 (*What is Python? Executive Summary | Python.org, no date*). Python dirancang dengan tujuan untuk memberikan kemudahan bagi para programmer dalam hal kemudahan penulisan hingga efisiensi waktu dalam melakukan suatu pengembangan terhadap program dan dalam hal yang mencakup kompatibilitas dengan sistem. Python dapat digunakan untuk membuat program standalone dan pemrograman skrip (scripting programming).

b. Metode Pengujian Sistem

User experience questionnaire atau kuisisioner UEQ, merupakan kuisisioner yang dapat diunakan untuk melakukan usability testing dengan tujuan mengukur tingkat pengalaman pengguna secara cepat (Schrepp, 2019). Kuisisioner UEQ memuat enam skala pertanyaan yang digunakan untuk menentukan nilai UEQ, skala tersebut yakni:

- **Attractiveness** : Kesan pengguna terhadap produk, seperti pengguna menyukai produk atau tidak?
- **Perspiciuity** : Tingkat kemudahan aplikasi bagi pengguna, seperti apakah mudah dipahami untuk menggunakan produk.
- **Efficiency** : Dapatkah pengguna menyelesaikan tugas dengan upaya minimal?
- **Stimulation** : Apakah penggunaan aplikasi merasa aplikasi menyenangkan dan memotivasi pengguna dalam menggunakan aplikasi?
- **Novelty** : Apakah produk inovatif dan kreatif?, apakah produk memikat hati pengguna?

Agar pengujian dapat dipersingkat dengan pertanyaan yang lebih sedikit, opsi Short UEQ dapat dipilih. Dalam versi Short UEQ atau UEQ-S, kriteria **Attractiveness**, **Perspiciuity**, **Efficiency**, dan **Dependability** akan digabungkan menjadi satu aspek kualitas pragmatis. Sementara itu, **Stimulation** dan **Novelty** akan menjadi satu aspek kualitas Hedonik. Aspek kualitas pragmatis didasarkan pada tujuan yang ingin dicapai, sedangkan aspek kualitas hedonik berfokus pada pengalaman estetika dan kesenangan. Berikut adalah benchmark dari UEQ-S yang menunjukkan kualitas dari produk dari bagus sekali hingga buruk. Benchmark nilai perhitungan UEQ dapat diukur sebagai berikut:

- **Excellent** : Nilai pragmatic melebihi 1.73 dan Hedonic 1.55 dengan overall melebihi nilai 1.58.
- **Good** : Memiliki nilai pragmatic diantara 1.55 dan 1.73, dan nilai hedonic diantara 1.25 hingga 1.55, dengan overall berkisar dari 1.4 hingga 1.58
- **Above Average** : Memiliki nilai pragmatic diantara 1.15 dan 1.54, dan nilai hedonic diantara 0.88 hingga 1.24, dengan overall berkisar dari 1.02 hingga 1.39
- **Below Average** : Memiliki nilai pragmatic diantara 0.73 dan 1.14, dan nilai hedonic diantara 0.57 hingga 1.14, dengan overall berkisar dari 0.68 hingga 1.01
- **Bad** : Nilai pragmatic dibawah 0.73 dan Hedonic 0.57 dengan overall dibawah nilai 0.68.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini diuraikan secara rinci hasil dan pembahasan dari hasil kuesioner dari responden terkait pengujian kegunaan. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari pengujian kegunaan menggunakan User Experiiece Questionarrie.

a. Pengujian Penerimaan Pengguna

Untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna, pengujian langsung oleh pengguna sangat penting. Pengujian dilakukan melalui proses pengujian pengalaman pengguna yang menggunakan metode User Experience Questionnaire (UEQ) dengan tipe short UEQ. Metode ini terdiri dari 8 pertanyaan yang dirancang untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Setiap pertanyaan dijawab menggunakan skala 1 sampai 7, di mana 1 menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat rendah dan 7 menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Melalui proses ini, perkembangan

dan perbaikan aplikasi dapat dilakukan untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi penggunaan aplikasi. Pengujian UEQ dipilih dalam penelitian ini dikarenakan skala pada UEQ telah mewakili komponen kualitas pada produk interaktif seperti buku ponsel, library, dan perangkat lunak.

Tabel 1 Tabel pertanyaan UEQ

Apakah sistem rumit untuk digunakan?							
	1	2	3	4	5	6	7
Rumit							Sederhana
Apakah aplikasi yang digunakan dengan efisien?							
	1	2	3	4	5	6	7
Tidak Efisien							Efisien
Apakah alur dari penggunaan aplikasi membingungkan pengguna?							
	1	2	3	4	5	6	7
Membingungkan							Jelas
Bagaimana perasaan anda ketika menggunakan sistem ini?							
	1	2	3	4	5	6	7
Membosankan							Mengagumkan
Apakah aplikasi ini menarik untuk digunakan?							
	1	2	3	4	5	6	7
Tidak Menarik							Menarik
Apakah aplikasi merupakan ide kreatif atau konvensional?							
	1	2	3	4	5	6	7
Konvensional							Kreatif
Apakah menurut anda, aplikasi ini memiliki kebaruan?							
	1	2	3	4	5	6	7
Lazim							Terdepan

Tiap jawaban dalam skala 1 sampai 7 pada soal UEQ akan memiliki nilai yang berkisar dari -3 hingga +3. Nilai -3 mewakili skor 1, yang menunjukkan tingkat kepuasan paling rendah, sedangkan nilai +3 mewakili skor 7, yang menunjukkan tingkat kepuasan tertinggi. Setelah itu, hasil dari tiap jawaban dapat dicari dengan menghitung rata-rata dari setiap pertanyaan. Pertanyaan 1 sampai 4 mencakup aspek pragmatic quality, sedangkan pertanyaan 5 sampai 8 melibatkan aspek hedonic quality. Overall quality dapat ditemukan dengan menjumlahkan semua skor dan membagi dengan jumlah pertanyaan.

b. Hasil Pengujian

Pengujian UEQ dilakukan kepada 30 responden untuk mendapatkan nilai yang diterjemahkan menjadi skor ueq.

Tabel 2 Tabel hasil UEQ

Skale means per person			
Pragmatic Quality		Hedonic Quality	Overall
	1,00	1,00	1,00
	1,75	1,25	1,50
	1,75	0,25	1,00
	0,00	1,00	0,50
	1,75	1,50	1,63

2,00	2,00	2,00
1,75	1,25	1,50
0,50	2,25	1,38
1,00	0,50	0,75
0,75	0,25	0,50
1,25	1,25	1,25
0,75	1,75	1,25
2,00	1,25	1,63
1,25	2,00	1,63
1,50	1,75	1,63
0,75	2,00	1,38
1,75	2,00	1,88
1,75	1,50	1,63
2,00	0,50	1,25
1,25	1,50	1,38
0,75	1,75	1,25
1,25	1,50	1,38
1,75	1,50	1,63
0,75	1,25	1,00
1,50	2,00	1,75
1,25	1,50	1,38
2,00	2,50	2,25
1,75	2,00	1,88
1,75	2,00	1,88
1,25	2,25	1,75

Setelah itu nilai – nilai kualitas pragmatic dan hedonic akan diteliti lebih lagi dengan dilakukan perhitungan mean, varian dan simpangan baku. Item merupakan index pertanyaan yang diajukan kepada penguji, sama dengan aturan sebelumnya item 1 hingga 4 mewakili nilai pragmatic dan item 5 hingga 8 mewakili nilai hedonic. Skor rata – rata UEQ didapatkan dengan mencari rata – rata skor tiap item dari seluruh responden atau bisa dituliskan (nilai seluruh skor responden)/(jumlah responden).

Tabel 3 Tabel rata – rata nilai UEQ

Item	Mean	Variance	Std. Dev.
1	1,6	0,9	1,0
2	1,1	0,9	0,9
3	1,2	0,9	1,0
4	1,5	1,1	1,0
5	1,4	1,1	1,1
6	1,8	0,5	0,7
7	1,5	1,4	1,2
8	1,3	1,2	1,1

Dari tabel diatas kesimpulan rata – rata skor pragmatic dan hedonic dapat dihitung dengan menjumlahkan item 1 hingga 4 dan dibagi 4 untuk pragmatic dan menjumlahkan item 5 hingga 8 dan dibagi 4 untuk hedonic sehingga didapatkanlah tabel kesimpulan berikut.

Tabel 4 Tabel Hasil UEQ

Short UEQ Scales	
Pragmatic Quality	1,350
Hedonic Quality	1,500
Overall	1,425

Berdasarkan hasil pengujian dari Short UEQ menghasilkan nilai yang cukup baik dengan nilai pragmatis berada di tingkat above average dan nilai hedonis di tingkat good. Pada Short UEQ atau UEQ-S, Attractiveness, perspicuity, efficiency, dan dependability akan digabung menjadi aspek kualitas pragmatic. Lalu untuk Stimulation dan Novelty akan menjadi aspek Hedonic. Pragmatic adalah aspek kualitas yang berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, sedangkan hedonic adalah kualitas yang tidak berorientasikan pada tujuan yang ingin dicapai seperti kebaruan. Maka berdasarkan penjelasan aplikasi ini cukup menarik dan jelas untuk digunakan. Namun, terdapat sedikit beberapa permasalahan pada minat pengguna dalam menggunakan aplikasi, kebanyakan penguji aplikasi merupakan individu dengan rentan usia 30 hingga 50 tahun sehingga minat dalam menggunakan teknologi kurang.

Ucapan Terima kasih (Acknowledgement)

Penyelesaian penelitian ini ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan syukur dan terima kasih yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari pada penelitian ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan dari tugas akhir ini.

Daftar Pustaka

Alsagaby, S. A. (2021) ‘Cancer in Saudi Arabia (CSA): Web-Based Application to Study Cancer Data Among Saudis Using Waterfall Model’, pp. 2333–2343.

Bekele, B. and Kekeba, K. (2020) ‘Developing Traffic Congestion Detection Model Using Deep Learning Approach: A Case Study of Addis Ababa City Road’, pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-113234/v1>.

Deep, Y. and Algorithms, L. (2022) ‘Automatic Bunch Detection in White Grape Varieties Using’, *Agronomy Journal*.

Hasibuan, A. *et al.* (2021) ‘Manajemen Logistik dan Supply Chain Management’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.

Redmon, J. and Farhadi, A. (no date) ‘YOLOv3: An Incremental Improvement’. Available at: <https://pjreddie.com/yolo/>. (Accessed: 28 June 2022).

Schrepp, M. (2019) ‘User Experience Questionnaire Handbook Version 8’, URL: https://www.researchgate.net/publication/303880829_User_Experience_Questionnaire_Handbook_Version_2. (Accessed: 02.02. 2017), pp. 1–15. Available at: www.ueq-online.org.

net/publication/303880829_User_Experience_Questionnaire_Handbook_Version_2. (Accessed: 02.02. 2017), pp. 1–15. Available at: www.ueq-online.org.

What is Object Detection?. Computer Vision Object detection... / by Ashish Patel / ML

Research Lab / Medium (no date). Available at: <https://medium.com/ml-research-lab/what-is-object-detection-51f9d872ece7> (Accessed: 26 January 2022).

What is Python? Executive Summary / Python.org (no date). Available at: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/> (Accessed: 27 June 2022).