

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SENSOR VL53L0X DAN HC-SR04 PADA SISTEM PENCATATAN STOK BARANG DENGAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*

INAYAH MUHARRAMISSYIHAM



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Analisis Perbandingan Kinerja Sensor VL53L0X dan HC-SR04 pada Sistem Pencatatan Stok Barang dengan *Support Vector Regression*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Inayah Muharramissyiham
J0404221006



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

INAYAH MUHARRAMISSYIHAM. Analisis Perbandingan Kinerja Sensor VL53L0X dan HC-SR04 pada Sistem Pencatatan Stok Barang dengan *Support Vector Regression*. Dibimbing oleh SOFIYANTI INDRIASARI.

Pencatatan stok barang secara manual di departemen *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) pabrik farmasi sering menghasilkan data yang tidak akurat dan menghambat penentuan *Reorder Point* (RoP). Penelitian ini bertujuan merancang sistem pencatatan stok otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 untuk memantau ketersediaan barang secara *real-time*. Penelitian ini melibatkan analisis perbandingan kinerja sensor jarak VL53L0X berbasis *Time of Flight* (ToF) dan sensor ultrasonik HC-SR04. Karena sensor HC-SR04 sangat rentan terhadap perubahan suhu lingkungan, algoritma *Support Vector Regression* (SVR) diterapkan dengan memanfaatkan data suhu dari sensor BMP280 untuk memodelkan dan mengoreksi pembacaan jarak yang bersifat non-linear. Berdasarkan hasil evaluasi, pembacaan sensor HC-SR04 mentah menghasilkan tingkat kesalahan tertinggi dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) 2,54 cm dan *Mean Absolute Error* (MAE) 2,42 cm. Sementara itu, sensor VL53L0X terbukti jauh lebih stabil dengan nilai RMSE 0,30 cm. Namun, penerapan algoritma SVR pada sensor HC-SR04 berhasil menekan tingkat kesalahan secara signifikan hingga mencapai akurasi paling optimal dengan angka RMSE 0,10 cm dan MAE 0,10 cm. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa algoritma SVR secara efektif mampu mengompensasi kelemahan sensor ultrasonik akibat gangguan lingkungan, sehingga sistem mampu menghasilkan data kuantitas stok yang akurat dan memicu mekanisme notifikasi RoP visual secara otomatis pada *website*. Sebagai pengembangan selanjutnya, sistem ini disarankan untuk mengintegrasikan fitur kalibrasi dimensi barang secara otomatis serta algoritma analisis *time-series* untuk memprediksi estimasi waktu kekosongan stok berdasarkan tren historis.

Kata kunci: HC-SR04, Internet of Things (IoT), Reorder Point (RoP), Support Vector Regression (SVR), VL53L0X



ABSTRACT

INAYAH MUHARRAMISSYIHAM. Comparative Analysis of VL53L0X and HC-SR04 Sensor Performance in Inventory Recording Systems with Support Vector Regression. Supervised by SOFIYANTI INDRIASARI.

Manual inventory recording in the Production Planning and Inventory Control (PPIC) department of a pharmaceutical factory often produces inaccurate data and hinders the determination of the Reorder Point (RoP). This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based automatic inventory recording system using an ESP32-S3 microcontroller to monitor inventory availability in real-time. This study involves a comparative analysis of the performance of the Time of Flight (ToF)-based VL53L0X proximity sensor and the HC-SR04 ultrasonic sensor. Since the HC-SR04 sensor is highly susceptible to changes in environmental temperature, the Support Vector Regression (SVR) algorithm is applied by utilizing temperature data from the BMP280 sensor to model and correct non-linear distance readings. Based on the evaluation results, the raw HC-SR04 sensor readings produce the highest error rate with a Root Mean Square Error (RMSE) of 2.54 cm and a Mean Absolute Error (MAE) of 2.42 cm. Meanwhile, the VL53L0X sensor is proven to be much more stable with an RMSE of 0.30 cm. However, the application of the SVR algorithm to the HC-SR04 sensor succeeded in significantly reducing the error rate to achieve the most optimal accuracy with an RMSE of 0.10 cm and an MAE of 0.10 cm. The results of this study prove that the SVR algorithm is effectively able to compensate for the weaknesses of the ultrasonic sensor due to environmental disturbances, so that the system is able to produce accurate stock quantity data and trigger a visual RoP notification mechanism automatically on the website. For future work, this system is recommended to integrate an automatic item dimension calibration feature, as well as a time-series analysis algorithm to predict the estimated time of stock depletion based on historical trends.

Keywords: HC-SR04, IoT, Reorder Point, Support Vector Regression, VL53L0X



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SENSOR VL53L0X DAN HC-SR04 PADA SISTEM PENCATATAN STOK BARANG DENGAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*

INAYAH MUHARRAMISSYIHAM

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Analisis Perbandingan Kinerja Sensor VL53L0X dan HC-SR04 pada Sistem Pencatatan Stok Barang dengan *Support Vector Regression*
Nama : Inayah Muharramissyiham
NIM : J0404221006

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Lulus:

Tanggal Ujian:
14 Juli 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah *Internet of Things*, dengan judul “Analisis Perbandingan Kinerja Sensor VL53L0X dan HC-SR04 pada Sistem Pencatatan Stok Barang dengan *Support Vector Regression*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dosen Pembimbing, Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom, M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Arif Mulyanto, S.T., selaku Manajer *Maintenance Engineering* dan Bapak Teguh Ramdani selaku Manajer PPIC yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Inayah Muharramissyiham



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Studi Literatur	3
2.2 ESP32-S3	4
2.3 Sensor VL53L0X dan <i>Multiplexer</i> TCA9548A	5
2.4 Sensor HC-SR04	6
2.5 Sensor BMP280	7
2.6 Algoritma <i>Support Vector Regression</i>	7
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	8
3.2 Research & Development	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 <i>Analysis</i>	15
4.2 <i>Design</i>	16
4.3 <i>Development</i>	19
4.4 <i>Implementation</i>	21
4.5 <i>Evaluation</i>	25
4.6 Analisis SVR	26
4.7 Perbandingan Kinerja Sensor	27
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

1	Daftar perangkat keras	9
2	Daftar perangkat lunak	9
3	Hasil pengujian batas maksimum sensor	23
4	Hasil evaluasi	25
5	Evaluasi SVR	27
6	Rata-rata hasil pengujian pengaruh suhu terhadap sensor	28
7	Perbandingan kinerja sensor	28

DAFTAR GAMBAR

1	ESP32-S3	4
2	Sensor VL53L0X	5
3	Modul TCA9548A	5
4	Sensor HC-SR04	6
5	Sensor BMP280	7
6	Metodologi <i>research & development</i>	8
7	<i>Flowchart</i> prosedur pengambilan data	12
8	Formulir pencatatan manual PPIC	15
9	Blok diagram	16
10	Skematik rangkaian	17
11	<i>Flowchart website</i>	18
12	Pengujian awal menggunakan <i>breadboard</i>	19
13	<i>Project box</i> komponen utama	20
14	<i>Scanning channel</i> TCA9548A	21
15	Prototipe menggunakan <i>dummy box</i>	22
16	Posisi sensor jarak terpasang di langit-langit tiap tingkat rak	23
17	<i>Serial monitor</i> Arduino IDE	24
18	Indikator warna pada <i>website</i>	25
19	Grafik hasil SVR	26
20	Hasil metrik akurasi <i>R-Squared</i>	27
21	Grafik perbandingan kinerja sensor	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Konfigurasi <i>wiring</i> kabel (<i>pin mapping</i>)	36
2	<i>Source code</i> prototipe	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.