



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO

SKRIPSI

Dimas Cahya Dinata 1907421013

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pesticida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO

SKRIPSI

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Dimas Cahya Dinata

1907421013

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Cahya Dinata

NIM : 1907421013

Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi

Hama Menggunakan Metode YOLO

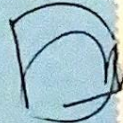
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 22 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA


Dimas Cahya Dinata

NIM. 1907421013



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dimas Cahya Dinata
NIM : 1907421013
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Jumat, Tanggal 18, Bulan Agustus, Tahun 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

PEMBIMBING I : Indra Hermawan, S.Kom, M.kom. ()
PENGUJI I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si ()
PENGUJI II : Defiana Arnaldy, S.TP., M.Si ()
PENGUJI III : Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom. ()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr., Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003

Hak Cipta :

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



Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO

Abstrak

Dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan pertanian, telah dirancang sebuah sistem inovatif yang mengintegrasikan penyiraman pestisida dan deteksi hama menggunakan metode YOLO (You Only Look Once). Sistem ini menggunakan dirancang untuk mendeteksi jenis hama belalang pada lingkungan hidroponik untuk mengetahui intensitas pada serangan hama tersebut. Selain deteksi hama, sistem ini juga terintegrasi dengan fungsi penyiraman pestisida yang disesuaikan dengan hasil analisis deteksi hama menggunakan metode YOLO. Setelah hama terdeteksi, sistem akan menghitung jumlah dan sebaran hama. Sistem ini dapat dioperasikan secara semi otomatis melalui website yang terhubung ke modul IoT. Aplikasi ini memungkinkan petani untuk memantau kondisi tanaman dan mengatur jadwal penyiraman pestisida tanaman. Berdasarkan hasil uji performa menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata nilai akurasi >95%. Dengan adanya sistem ini, petani dapat memantau dan mengelola kondisi tanaman mereka secara lebih efisien dan akurat. Sistem ini juga dapat membantu mengurangi penggunaan pestisida secara berlebihan yang dapat membahayakan lingkungan, serta membantu dalam mengatasi masalah hama pada tanaman selada.

Kata kunci: *Internet of Things, monitoring, penyiraman pestisida, You Only Look Once Versi 5, Convolutional Neural Network.*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan kelulusan Diploma IV di Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya.
2. Kedua orang tua, saudara, dan sahabat yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.
3. Bapak Indra Hermawan S.Kom, M.kom selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran kepada penulis.
4. Ibu Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si, Bapak Defiana Arnaldy, S.TP., M.Si., dan Bapak Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga penulis lebih semangat dalam menyelesaikan skripsi.
5. Seluruh dosen dan staf di Jurusan Teknik Multimedia dan Jaringan yang telah banyak memberikan ilmu dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses perkuliahan.
6. Rekan-rekan Teknik Multimedia dan Jaringan 2019 Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan yang masih perlu diperbaiki dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan laporan ini.

Depok, 22 Juli 2023

Dimas Cahya Dinata



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Cahya Dinata
NIM : 1907421013
Jurusan/Program Studi : T Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 22 Agustus 2023

Yang menyatakan

Dimas Cahya Dinata

NIM. 1907421013



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
<i>Abstrak</i>	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 You Only Look Once (YOLO).....	6
2.1.1 Pengumpulan Dataset	7
2.1.2 Labeling Dataset	7
2.1.3 Training YOLO.....	7
2.1.4 Pengujian YOLO	7
2.2 Convolutional Neural Network (CNN)	8
2.3 Open Source Computer Vision Library (OPEN CV).....	8
2.4 Arduino IDE.....	8
2.5 Jenis Modul dan Sensor.....	9
2.5.1 Raspberry Pi 4 Model B.....	9
2.5.2 Wemos D1 R32.....	10
2.5.3 Sensor Temperature DS18B20	11
2.5.4 Sensor pH Air	11
2.5.5 Sensor TDS (Total Dissolved Solids).....	12
2.6 Budidaya Selada.....	12
2.7 Penyiraman Pestisida.....	13

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2.7.1	Parameter yang Diamati.....	14
2.8	Penggunaan Pestisida Organik	15
2.9	Penelitian Terkait.....	15
BAB III.....		18
METODE PENELITIAN		18
3.1	Rancangan Penelitian	18
3.2	Tahapan Penelitian	19
3.3	Objek Penelitian	20
BAB IV		22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Analisa Kebutuhan	22
4.2	Perancangan Sistem.....	23
4.2.1	Perangkat Keras	23
4.2.1.1	Node Central	24
4.2.1.2	Node Sensor	24
4.2.2	Perangkat Lunak	25
4.2.2.1	Labeling.....	25
4.2.2.2	Training.....	27
4.2.2.3	Basis Data.....	28
4.3	Implementasi Sistem	29
4.3.1	Flowchart Cara Kerja.....	29
4.3.2	Perangkat Keras	30
4.3.3	Live Stream YOLOv5.....	30
4.3.4	Website Monitoring	31
4.4	Pengujian	34
4.4.1	Deskripsi Pengujian	34
4.4.2	Prosedur Pengujian	35
4.4.2.1	Prosedur Pengujian Fungsionalitas	35
4.4.2.2	Prosedur Pengujian Performa.....	35
4.4.2.2.1	Prosedur Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	35
4.4.2.2.2	Prosedur Pengujian Sensor Kelembaban DHT11	35
4.4.2.2.3	Prosedur Pengujian Sensor pH air pH-4502C.....	35
4.4.2.2.4	Prosedur Pengujian Sensor Total Dissolved Solids	36
4.4.2.2.5	Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04	36
4.4.2.2.6	Prosedur Pengujian Relay dan pompa.....	37
4.4.2.2.7	Prosedur Pengujian Dataset.....	37



Hak Cipta :

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

4.4.2.2.8	Prosedur Pengujian YOLOv5	37
4.4.2.3	Prosedur Pengujian Sistem QoS.....	38
4.4.3	Data Hasil Pengujian	39
4.4.3.1	Data Hasil Pengujian Fungsionalitas	39
4.4.3.2	Data Hasil Pengujian Performa.....	40
4.4.3.2.1	Data Hasil Pengujian Suhu DS18B20.....	40
4.4.3.2.2	Data Hasil Pengujian Kelembaban DHT11	40
4.4.3.2.3	Data Hasil Pengujian pH Air pH-4502C.....	41
4.4.3.2.4	Data Hasil Pengujian Total Dissolved Solids	41
4.4.3.2.5	Data Hasil Pengujian Ultrasonik HC-SR04	42
4.4.3.2.6	Data Hasil Pengujian Relay dan Pompa.....	43
4.4.3.2.7	Data Hasil Pengujian Dataset.....	44
4.4.3.2.8	Data Hasil Pengujian YOLOv5.....	44
4.4.3.3	Data Hasil Pengujian Sistem QoS.....	46
4.4.4	Analisis Data.....	48
4.4.4.1	Analisa Pengujian Fungsionalitas	48
4.4.4.2	Analisa Pengujian Performa.....	48
4.4.4.2.1	Analisa Hasil Pengujian Suhu DS18B20	48
4.4.4.2.2	Analisa Hasil Pengujian Kelembaban DHT11.....	49
4.4.4.2.3	Analisa Hasil Pengujian pH Air pH-4502C.....	50
4.4.4.2.4	Analisa Hasil Pengujian Total Dissolved Solids.....	51
4.4.4.2.5	Analisa Hasil Pengujian Ultrasonik HC-SR04	52
4.4.4.2.6	Analisa Hasil Pengujian Relay dan Pompa	53
4.4.4.2.7	Analisa Hasil Pengujian Dataset	54
4.4.4.2.8	Analisa Hasil Pengujian YOLOv5.....	55
4.4.4.3	Analisa Hasil Pengujian QoS	56
BAB V	57
PENUTUP	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi 4 Model B	10
Tabel 2.2 Parameter Budidaya Selada	13
Tabel 2.3 Intensitas Serangan Hama	14
Tabel 2.4 Penelitian terkait	15
Tabel 4.1 Kebutuhan Penelitian	22
Tabel 4.2 Basis Data Penelitian	28
Tabel 4.3 Pengujian Fungsionalitas	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor DS18B20.....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor DHT11	40
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor pH Air	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor TDS.....	42
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor HC-SR04.....	42
Tabel 4.9 Hasil pengujian Akurasi Penyiraman.....	43
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Performa Dataset	44
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Performa YOLOv5 Output Video	44
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Performa YOLOv5 Output Video	45
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Throughput Menggunakan Wireshark.....	46
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Packet Loss Menggunakan Wireshark	47
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Delay Menggunakan Wireshark	47
Tabel 4. 16 Rata-Rata Hasil Pengujian Performa YOLOv5	55
Tabel 4.17 Hasil Analisis Pengujian QoS	56

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur YOLO.....	6
Gambar 2.2	Raspberry Pi 4 Model B	9
Gambar 2.3	Wemos D1 R32	10
Gambar 2.4	Sensor Suhu DS18B20	11
Gambar 2.5	Sensor pH Meter S-4502C	11
Gambar 2.6	Total Dissolved Solids	12
Gambar 3.1	Ilustrasi Rancangan	18
Gambar 3.2	Tahapan Penelitian	20
Gambar 4.1	Rancangan Perangkat Keras	23
Gambar 4.2	Rancangan Node Center	24
Gambar 4.3	Rancangan Node Sensor	25
Gambar 4.4	Proses Labeling Roboflow	25
Gambar 4.5	Proses Generate Roboflow	26
Gambar 4.6	Total Dataset Training, Validation, dan Testing	26
Gambar 4.7	Kode Training YOLOv5	27
Gambar 4.8	Flowchart Cara Kerja Sistem	29
Gambar 4.9	Gambar Dokumentasi Perakitan Perangkat Keras	30
Gambar 4.10	Live Stream YOLOv5	31
Gambar 4.11	Dashboard Website Monitoring	32
Gambar 4.12	Tampilan Riwayat	33
Gambar 4.13	Tampilan Kontrol Alarm Penyiraman	33
Gambar 4.14	Halaman Laporan Hama	34
Gambar 4.15	Hasil Analisis Sensor DS18B20	49
Gambar 4.16	Hasil Analisis Sensor DH11	50
Gambar 4.17	Hasil Analisis Sensor pH-4502C	51
Gambar 4.18	Hasil Analisis Sensor Total Dissolved Solids	52
Gambar 4.19	Hasil Analisis Sensor Ultrasonik HC-SR04	53

Hak Cipta :

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



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Salah satu tantangan utama dalam sektor pertanian adalah menjamin ketersediaan pasokan pangan yang cukup dan berkualitas bagi masyarakat. Namun, perubahan iklim, serangan hama dan penyakit pada tanaman dapat menghambat produksi pangan dan berdampak pada ketersediaan pangan. Inovasi dan pengembangan teknologi yang dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pertanian serta mengurangi risiko kerugian akibat serangan hama dan penyakit pada tanaman.

Salah satu cara untuk melindungi tanaman terhadap serangan hama atau penyakit pada tanaman menggunakan pestisida. Penggunaan Pestisida khususnya di Indonesia, masih banyak dilakukan tidak sesuai dengan anjuran pemakaian dan tanpa pengontrolan dosis yang tepat. Dimana penggunaan pestisida khususnya yang bersifat sintesis berkembang luas karena dianggap paling cepat dan ampuh mengatasi gangguan hama. Namun, penggunaan yang berlebihan ternyata banyak menimbulkan kerugian. Contohnya resistensi hama, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami dan masalah pencemaran lingkungan dan sangat berbahaya bagi manusia (Kardinan, 2011). Kondisi serangan yang berbeda-beda, menyebabkan perbedaan akan kebutuhan dosis pestisida pada tiap tanaman. Oleh karena itu kebiasaan petani dalam mengatasi serangan hama dan penyakit perlu diubah dengan cara melakukan penyemprotan pestisida pada tanaman yang terjangkit.

Selain karena permasalahan penggunaan yang tidak sesuai dari pemakaian bahaya penyemprotan secara langsung menjadi masalah besar bagi kesehatan para petani. Berdasarkan penelitian di lapangan kebanyakan petani melakukan penyemprotan <5 jam dalam sehari. Durasi penyemprotan juga dipengaruhi oleh frekuensi penyemprotan. Sebagian besar dari mereka tidak menganggap penting untuk menggunakan alat pelindung diri secara menyeluruh. Mereka hanya memakai topi, baju lengan panjang, dan celana. Sehingga hal itu menjadi bahaya yang dapat

Hak Cipta :

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

menimbulkan masalah kesehatan karena masuknya pestisida melalui melalui kulit (paparan dermal), mulut (paparan oral), hidung dan paru-paru (paparan inhalasi) dan mata (paparan okular) (FAO and WHO, 2020).

Salah satu jenis tanaman yang sering dibudidayakan adalah selada. Namun, tanaman selada seringkali diserang oleh hama dan penyakit, yang dapat merusak tanaman dan menyebabkan penurunan hasil panen. Cara yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan pestisida alami yang berasal dari ekstrak daun bawang. Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak daun bawang mengandung senyawa-senyawa aktif yang bermanfaat bagi tanaman, seperti mineral (Ca, K, Mg, P, Zn, Fe), hormon auksin, dan giberelin yang berfungsi sebagai hormon pemicu pertumbuhan tanaman. Selain itu, ekstrak daun bawang juga mengandung senyawa flavonoid dan acetogenin yang berperan sebagai agen anti hama yang dapat membantu mengatasi permasalahan pada tanaman selada yang terjangkit hama. Penggunaan pestisida alami ini dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan daripada pestisida kimia (Kurnia *et al.*, 2022).

Atas dasar masalah diatas dalam tugas akhir ini, dilakukan perancangan dan implementasikan alat untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu merancang sebuah perangkat *Internet of thing* (IoT) untuk melakukan penyiraman pestisida sesuai rekomendasi intensitas serangan menggunakan metode deteksi objek *You Only Look Once* (YOLO). Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pertanian, mengurangi risiko kerugian akibat serangan hama serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat membantu petani dalam menghemat waktu dan biaya dalam pengelolaan tanaman, sehingga dapat meningkatkan keuntungan dan kesejahteraan petani. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pestisida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada dapat dirumuskan masalah masalah yang sering dihadapi adalah sebagai berikut:

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

1. Bagaimana cara melakukan monitoring *real time* ke tanaman selada hidroponik untuk melihat kondisi tanaman menggunakan website?
2. Bagaimana cara memberikan rekomendasi penyiraman pestisida berdasarkan intensitas serangan hama menggunakan YOLOv5?
3. Bagaimana cara memprogram sebuah perangkat penyiraman pestisida tanaman yang lebih efektif?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai masalah pembuatan *Internet of Thing* sebagai pemeliharaan tanaman hidroponik selada. Agar pembahasan menjadi rinci dan terarah, maka penulis menetapkan batasan masalah yaitu:

1. Sistem hanya dapat dioperasikan di lokasi dengan koneksi internet yang tersedia dan aliran listrik berkualitas 220V.
2. Parameter yang dipantau mencakup suhu, tingkat kelembaban, PPM, dan pH air.
3. Penggunaan model YOLO versi lima untuk mendeteksi keberadaan hama belalang.
4. Sistem yang dirancang hanya mendukung untuk pendeteksian hama belalang pada tanaman selada.
5. Penggunaan data dummy dalam datasheet sebagai pengganti data hama belalang aktual.
6. Pembuatan website dilakukan secara lokal pada server lokal.
7. Implementasi sistem ini terbagi menjadi dua note, yaitu note central dan note sensor.

1.4 Tujuan

Tujuan dari rancang bangun sistem ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen tanaman, memudahkan pengawasan kondisi tanaman selada, meningkatkan efisiensi pemeliharaan tanaman, meminimalkan penggunaan pestisida kimia, serta memastikan pemberian pestisida yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mampu merancang sistem monitoring dan penyiraman pestisida secara otomatis pada tanaman selada.



1.5 Manfaat

- a) Menyediakan solusi cerdas dan efisien dalam pengendalian hama pada tanaman selada.
- b) Memudahkan pemantauan dan kendali jarak jauh terhadap sistem melalui koneksi internet.
- c) Menyediakan data dan informasi yang akurat untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan tanaman selada.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini disusun berdasarkan urutan pembahasan sebagai berikut:

1. Halaman Sampul
Pada halaman sampul terdapat judul, logo, identitas penyusun, dan judul tugas akhir sesuai dengan ketentuan penulisan.
2. Halaman Pengesahan
Halaman pengesahan diberikan oleh bagian akademik Teknik Multimedia dan Jaringan Politeknik Negeri Jakarta setelah proses sidang selesai dengan menyerahkan halaman judul yang sudah disetujui oleh Pembimbing dan Penguji tugas akhir.
3. Daftar Isi
Daftar isi ini bertujuan untuk memberikan menyeluruh tentang isi laporan. Fungsinya adalah untuk memudahkan pembaca mengakses bagian-bagian tertentu dari laporan skripsi.
4. Bab I Pendahuluan
Bab ini merupakan bagian utama dari pembahasan tugas akhir yang membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian dan manfaat penulisan.
5. Bab II Tinjauan Pustaka
Bagian ini terdiri dari teori-teori yang melatar belakangi studi tugas akhir sebagai bahan acuan dalam menyelesaikan masalah penelitian ini.
6. Bab III Metode Penelitian

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan Rancang Bangun Sistem Penyiraman Pesticida dan Deteksi Hama Menggunakan Metode YOLO yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem dan alat berhasil dibuat dan telah dilakukan uji dan analisa berdasarkan uji fungsionalitas, uji performa, dan uji QoS dan menunjukkan hasil yang berjalan dengan baik. Sistem secara dapat diimplementasikan secara baik berdasarkan hasil rata rata pengujian mendapatkan nilai akurasi $> 95\%$.
2. Sistem yang dibuat telah dapat melakukan rekomendasi penyiraman pestisida berdasarkan intensitas serangan hama menggunakan sistem deteksi objek YOLO versi 5 memiliki akurasi penyiraman $>97\%$.
3. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali pada 4 sensor yang mencakup suhu, kelembaban, pH air, dan PPM air, didapati bahwa akurasi pembacaan rata-rata melebihi 98%.
4. Sistem monitoring dan penjadwalan rekomendasi penyiraman pestisida sudah berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan :

1. Menambahkan jenis-jenis kelas dataset hama untuk mendeteksi berbagai hama pada lingkungan hidroponik.
2. Menambahkan fitur penyiraman otomatis dengan interval tertentu tanpa melakukan penginputan.
3. Memanfaatkan komputasi GPU dalam memproses deteksi objek secara *real time* untuk mendapatkan performa komputasi yang maksimal.
4. Menggunakan YOLO (You Only Look Once) dengan versi terbaru untuk peningkatan fitur, optimalisasi performa, dan perbaikan bug yang dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Dwipa, A.A., Wedashwara W, I.G.P.W. and Zubaidi, A. (2020) ‘Rancang Bangun Sistem Conditioning Udara Berbasis IoT pada Studi Kasus Tanaman Selada Hidroponik’, *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 4(1), pp. 16–25. Available at: <https://doi.org/10.29303/jcosine.v4i1.297>.
- Arsi, A. *et al.* (2022) ‘Penerapan Pemakaian Pestisida yang Tepat dalam Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman Sayuran di Desa Tanjung Baru, Indralaya Utara’, *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 11(1), p. 108. Available at: <https://doi.org/10.20961/semar.v11i1.56894>.
- Budiawan, A.R. (2013) ‘Faktor Risiko Cholinesterase Rendah pada petani Bawang Merah’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), pp. 198–206.
- Cantica, C. *et al.* (2022) ‘Sistem Pemantauan dan Kendali Budidaya Selada dalam Ruangan pada Media Tanah Berbasis Internet of Things Internet of Things Based Monitoring and Control System for Indoor Lettuce Cultivation on Soil Media’, *Journal of Computing Engineering, System and Science*, (July), pp. 510–525. Available at: www.jurnal.unimed.ac.id.
- Dharshini *et al.* (2022) ‘Identification of Plant Leaf Disease by CNN Learning Techniques’, *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 2(1), pp. 70–76. Available at: <https://doi.org/10.48175/ijarsct-4566>.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2018) *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*. Available at: <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/JuknisDitlinrev2015.pdf>.
- DS, N.Y. and Rozaq, I.A. (2017) ‘UJI KARAKTERISASI SENSOR SUHU DS18B20 WATERPROOF BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI



SALAH SATU PARAMETER KUALITAS AIR’, *Prosiding SNATI F* [Preprint].

Fandisyah et al. (2021) ‘Deteksi Kapal di Laut Indonesia Menggunakan YOLOv3’, *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.12962/j23373520.v10i1.59312>.

FAO and WHO (2020) *Guidelines for personal protection when handling and applying pesticides, Who*.

Florentinus Budi Setiawan et al. (2021) ‘Pattern Recognition untuk Deteksi Posisi pada AGV Berbasis Raspberry Pi’, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(1), pp. 49–56. Available at: <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i1.738>.

Guo, Z. et al. (2022) ‘MSFT-YOLO: Improved YOLOv5 Based on Transformer for Detecting Defects of Steel Surface’, *Sensors*, 22(9). Available at: <https://doi.org/10.3390/s22093467>.

Jumani, S.Hut., M.P. and Heni Emawati, S.Hut., M.P. (2014) ‘INTENSITAS SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT Shorea leprosula Miq TINGKAT SEMAI DI TAMAN NASIONAL KUTAI RESORT SANGKIMA KABUPATEN KUTAI TIMUR’, 22(2), pp. 184–206.

Kardinan, A. (2011) ‘Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik’, *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(4), pp. 262–278. Available at: [file:///C:/Users/MUTI/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Menuju, Pertanian - 2011 - KEARIFAN LOKAL DALAM PENGENDALIAN HAMA.pdf](file:///C:/Users/MUTI/AppData/Local/Mendeley%20Ltd./Mendeley%20Desktop/Downloaded/Menuju,%20Pertanian%20-%202011%20-%20KEARIFAN%20LOKAL%20DALAM%20PENGENDALIAN%20HAMA.pdf).

Kurnia, I. et al. (2022) ‘Volume 4 Nomor 2 (2022) ISSN Online: 2716-4225 Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Sebagai Pestisida dan Pupuk Organik’, 4, pp. 150–156.

Liu, C. et al. (2018) ‘Object detection based on YOLO network’, *Proceedings of 2018 IEEE 4th Information Technology and Mechatronics Engineering*



Hak Cipta :

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

Conference, ITOEC 2018, (Itoec), pp. 799–803. Available at: <https://doi.org/10.1109/ITOEC.2018.8740604>.

McCleskey, R.B. (2011) ‘Electrical conductivity of electrolytes found in natural waters from (5 to 90) °c’, *Journal of Chemical and Engineering Data*, 56(2), pp. 317–327. Available at: <https://doi.org/10.1021/je101012n>.

Olorunshola, O.E., Irhebhude, M.E. and Ewwiekpaefe, A.E. (2023) ‘A Comparative Study of YOLOv5 and YOLOv7 Object Detection Algorithms’, *Journal of Computing and Social Informatics*, 2(1), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.33736/jcsi.5070.2023>.

Ramitum, L., Gazali, A. and Apriani, R.R. (2022) ‘Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Pertanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Organik’, 5(3), pp. 149–156.

Sakib, S. *et al.* (2018) ‘An Overview of Convolutional Neural Network: Its Architecture and Applications’, *Preprints 2018* [Preprint], (February). Available at: <https://doi.org/10.20944/preprints201811.0546.v1>.

Wati, D.R. and Sholihah, W. (2021) ‘Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino’, *Multinetics*, 7(1), pp. 12–20. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504>.

Wirman, R.P., Wardhana, I. and Isnaini, V.A. (2019) ‘Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solids (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air’, *Jurnal Fisika*, 9(1), pp. 37–46. Available at: <https://doi.org/10.15294/jf.v9i1.17056>.

Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Dimas Cahya Dinata lahir di Tuban, 08 Januari 2001. Penulis merupakan anak ke-tiga dari Bapak Basaran dan Ibu Suminyar. Menempuh pendidikan di SDN Sidorejo II tahun 2012, SMPN 2 Tuban tahun 2012, dan melanjutkan ke SMAN 4 Tuban tahun 2019 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial. dan melanjutkan pendidikannya di Politeknik Negeri Jakarta dengan Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan (2019-2023).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA