



JUDUL BESAR :

**SISTEM MONITORING PLANT FACTORY BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN APLIKASI
JAVA DESKTOP**

SUB JUDUL :

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING PLANT FACTORY
BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN DETEKSI
SERANGGA MENGGUNAKAN MODEL SINGLE SHOT
MULTIBOX DETECTOR MOBILNET V1 FPN**

SKRIPSI

Muhammad Arsyil Karim 1807422003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



JUDUL :

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING PLANT FACTORY
BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN DETEKSI
SERANGGA MENGGUNAKAN MODEL SINGLE SHOT
MULTIBOX DETECTOR MOBILNET V1 FPN**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Politeknik**

Muhammad Arsyil Karim

1807422003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arsyil Karim
NIM : 180742201
Jurusan : TIK - Teknik Informatika dan Komputer
Program Studi : TMJ - Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Perancangan Sistem *Monitoring Plant Factory*
Berbasis *Internet of Things* Dengan Deteksi
Serangga Menggunakan model Single Shot
Multibox Detector MobilNet V1 FPN

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, 20 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Arsyil Karim
NIM. 1807422003

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 milik Jurusan TIK 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Arsyil Karim
NIM : 1807422003
Program Studi : TMJ - Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Perancangan Sistem *Monitoring Plant Factory*
Berbasis *Internet of Things* Dengan Deteksi Serangga
Menggunakan model Single Shot Detector MobilNet
VI FPN

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, tanggal 25, bulan Juli, tahun 2022, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.
Penguji I : Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.
Penguji II : Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.
Penguji III : Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom.

(..Mauldy Laya)
(..Indra Hermawan)
(..Ayu Rosyida Zain)
(..Asep Kurniawan)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121



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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Fokus penelitian ini membuat sistem *monitoring* pada tumbuhan selada dan tingkat akurasi pada deteksi hama serangga menggunakan *Tensorflow Object Detection API SSD MobilNet V1 FPN*. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dan masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terutama kepada:

1. Bapak Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom., selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si., selaku kepala program studi Teknik Multimedia dan Jaringan jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta;
3. Maria Agustin, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini;
4. Orang tua dan keluarga, selaku pihak yang telah memberikan dukungan doa dan bimbingan moral dan material;
5. Teman-teman sesama program studi, dan sahabat atas segala bantuan dan dukungannya;



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Arsyil Karim

NIM 1807422003

Jurusan/Program Studi: T.Informatika dan Komputer/T. 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 :

*Perancangan Sistem Monitoring Plant Factory Berbasis Internet of Things
Dengan Deteksi Serangga Menggunakan Model Single Shot Detector MOBILNET
VI FPN*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan / 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, 20 Agustus 2022

Yang Menyatakan



Muhammad Arsyil Karim

NIM 1807422003



ABSTRAK

Perubahan iklim yang begitu ekstrim membuat cuaca dan suhu yang tidak menentu, sektor yang paling terdampak akibat perubahan tersebut, salah satunya adalah hasil pertanian. Masalah lain yang sering timbul dalam pertanian adalah hama serangga, kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga hama juga menjadi salah satu faktor utama terjadi penurunan produksi tanaman. Secara tradisional untuk melakukan monitoring kondisi ideal pada tanaman dan deteksi hama serangga dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tenaga manusia dimana proses untuk melakukan hal tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang mahal. Perkembangan teknologi dalam Komputer vision ,deep Learning , dan IoT menunjukkan suatu kemajuan untuk melakukan pengenalan object dan klasifikasi, membuat proses lebih mudah, Ini merupakan salah satu jawaban atas tantangan untuk pertanian yang harus dihadapi terhadap serangga hama objek penelitian yang diteliti adalah monitoring keadaan tanaman selada , agar selalu dalam keadaan ideal, dan juga mengatasi permasalahan akan hama pada tanaman selada, yang dapat mengganggu Pertumbuhan tanaman , dengan menggunakan sistem monitoring berbasis IoT dan juga object deteksi menggunakan Tensorflow Object Detection Api maka dapat mempermudah monitoring pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada dan melakukan deteksi awal pada hama serangga pada plant factory. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa Server dapat membaca perbedaan nilai pada sensor dalam berbagai scenario, data tersebut dapat dikirimkan dari microcontroller Arduino uno kedalam wifi modul ESP8266 dilanjutkan kedalam server dan disimpan, Microcontroller dapat membaca nilai input relay dari server. Deteksi object deteksi dari gambar menggunakan model SSD MobilNet V1 FPN, dari hasil uji coba dari 85 gambar yang dilakukan pada model ini sebanyak 64 foto dapat mendeteksi dengan benar dengan batas ambang 0.7, terdapat 4 gambar yang salah mendeteksi objek dan 12 gambar tidak dapat melakukan klasifikasi objek.

Kata Kunci : IoT, Tensorflow Object Detection Api,Monitoring, SSD MobilNet V1, Selada,

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



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematis Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Internet of Things	5
2.2 Arduino Uno.....	5
2.3 ESP8266	6
2.4 Komputer Vision	7
2.5 Convolutional Neural Network(CNN)	7
2.6 Single-Shot Detector (SSD)	7
2.7 DHT11	8

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 satu 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 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

2.8	Sensor Cahaya (LDR).....	8
2.9	MQ-135	9
2.10	Sensor Kelembaban Tanah	9
2.11	Flowchart	10
2.12	Database.....	11
2.13	Plant Factory.....	11
	Penelitian_ Sejenis	13
	BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1	Rancangan Penelitian	14
3.1.1	Teknik pengumpulan Data	15
3.1.2	Analisis Data	15
3.2	Tahap Penelitian	16
3.2.1	Tahapan Studi literatur	16
3.2.2	Perancangan Topologi.....	16
3.2.3	Implementasi Sistem	16
3.2.4	Pengujian Sistem.....	17
3.2.5	Pembuatan Laporan hasil penelitian	17
3.3	Object Penelitian	17
	BAB IV PEMBAHASAN.....	18
4.1	Analisa Kebutuhan	18
4.1.1	Kebutuhan Penelitian	18
4.1.2	Kebutuhan Sistem	19
4.2	Perancangan Sistem.....	20
4.2.1	Perancangan Arduino	21
4.2.2	Perancangan Object Deteksi	25
4.2.3	Perancangan Komunikasi.....	26



© 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

4.3	Implementasi Sistem	26
4.3.1	Konfigurasi Arduino Uno	26
4.3.2	Konfigurasi ESP8266.....	28
4.3.3	Konfigurasi Web Server.....	29
4.3.4	Konfigurasi Database	30
4.3.5	Scraping Gambar.....	31
4.3.6	Labeling Gambar.....	33
4.3.7	Instalasi Tensorflow Object detection.....	33
4.3.8	Pembuatan Label Map & TF record.....	35
4.3.9	Konfigurasi Pipeline Config	35
4.4	Pengujian	36
4.4.1	Deskripsi Pengujian	36
4.4.2	Prosedur Pengujian.....	36
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	37
4.4.4	Analisis Data	44
BAB V PENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN		xviii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino uno.....	6
Gambar 2. 2 ESP8266	6
Gambar 2. 3 Single Shoter Detector	7
Gambar 2. 4 Sensor Suhu DHT11.....	8
Gambar 2. 5 Sensor Cahaya (LDR)	9
Gambar 2. 6 Sensor Gas(MQ-135)	9
Gambar 2. 7 Sensor Kelembaban Tanah.....	10
Gambar 2. 8 Simbol Diagram	10
Gambar 2. 9 Database	11
Gambar 2. 10 Plant factory menggunakan matahari sebagai sumber cahaya.....	12
Gambar 2. 11 sistem penanaman multistage.....	12
Gambar 3.1 Topologi Sistem Monitoring.....	12
Gambar 3.2 Tahap Penelitian.....	14
Gambar 4 1 Rancangan microcontroller	21
Gambar 4 2 Proses Flowchart Microcontroller mengirim data.....	24
Gambar 4 3 Gambar proses Object Deteksi.....	25
Gambar 4 4 Konfigurasi Arduino Uno.....	27
Gambar 4 5 Konfigurasi ESP8266.....	28
Gambar 4 6 index.php menangkap nilai dari arduino.....	30
Gambar 4 7 Database.php untuk menyimpan ke DB.....	31
Gambar 4 8 Database	30
Gambar 4 9 Scaping Image.....	32
Gambar 4 10 List Download Files	33
Gambar 4 11 Dataset Class Serangga Hama.....	33
Gambar 4.12 Labelling Gambar.....	33
Gambar 4 13 Saving Format Labelling.....	33
Gambar 4 14 Tensorflow Model Zoo.....	34
Gambar 4 16 Download Package TFOD API.....	35
Gambar 4 15 Pembuatan Label Map.....	35
Gambar 4 17 Pembuatan TFRecord.....	35

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

Gambar 4 18 Pipeline Config.....	35
Gambar 4 19 Training Data.....	39
Gambar 4 20 Total Loss.....	40
Gambar 4 21 Tes gambar pada kelas Armyworm.....	42
Gambar 4 22 Tes gambar pada kelas Cricket.....	43
Gambar 4 23 Tes gambar pada kelas darkling beetle	44
Gambar 4 24 Data sensor temperature	45
Gambar 4 25 Data sensor kelembaban tanah	46
Gambar 4 26 Data sensor Mq135.....	46
Gambar 4 27 Data sensor LDR.....	47
Gambar 4 28 Data sensor DHT-11 Humidity	47
Gambar 4 29 Confusion Matrix Gambar	48
Gambar 4 30 Confusion Matrix Realtime.....	49

© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 kebutuhan perangkat keras pada penelitian	18
Tabel 4. 2 Kebutuhan perangkat lunak pada penelitian	19
Tabel 4. 3 Data DHT Sensor	37
Tabel 4. 4 Data Sensor Mq135.....	38
Tabel 4. 5 Data LDR.....	38
Tabel 4. 6 Data Soil Moisture	39
Tabel 4. 7 Kebutuhan Fungsional	44
Tabel 4. 8 Data	47
Tabel 4. 9 Data Pengujian.....	48



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim yang begitu ekstrim membuat cuaca dan suhu yang tidak menentu, sektor yang paling terdampak akibat perubahan tersebut, salah satunya adalah hasil pertanian (Nelson *et al.*, 2014), pertanian merupakan peran penting dalam kehidupan dan kesejahteraan manusia (Rahmah, 2017). Selain perubahan iklim, masalah yang sering timbul dalam pertanian adalah hama serangga, serangga yang akan dikatakan sebagai hama ketika keberadaan suatu serangga, merugikan kesejahteraan manusia, merusak estetika suatu produk, atau dapat menghilangkan hasil panen, kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga hama juga menjadi salah satu faktor utama terjadi penurunan produksi tanaman (Oliveira *et al.*, 2014) Secara tradisional deteksi serangga hama dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tenaga manusia dimana proses untuk melakukan hal tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang mahal.

Perkembangan teknologi dalam *Computer vision*, *deep Learning*, dan *IoT* menunjukkan suatu kemajuan untuk melakukan pengenalan objek dan klasifikasi, membuat proses lebih mudah, berkurangnya waktu dan biaya dalam melakukan *advanced image processing* (Turkoglu, Yanikoğlu and Hanbay, 2022), tetapi untuk melakukan deteksi serangga membutuhkan model *CNN* yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi pada objek kecil, (Xia *et al.*, 2018), penggunaan MobilNet sebagai *Backbone* untuk *network layer* dapat mengurangi parameter dan memiliki output yang mirip, selain itu Menggunakan *Feature layer* seperti FPN dapat meningkatkan deteksi untuk objek kecil, Ini merupakan salah satu jawaban atas tantangan untuk pertanian yang harus dihadapi terhadap deteksi awal pada hama serangga, (Meng *et al.*, 2022)

Dengan memanfaatkan teknologi *Plant Factory* juga dapat berguna untuk melakukan budidaya dalam pertanian dengan pemanfaatan lahan, dan juga menggunakan sistem iklim terkontrol. (Nagase, Shiraki and Iwasaki, 2016) sehingga selalu pada kondisi yang ideal. Penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan efektivitas dari budidaya tumbuhan tersebut (Parvez, Haidri and



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Verma, 2020) karena masih menggunakan konsep pertanian presisi yaitu dengan mengoptimalkan sumber daya, memaksimalkan hasil, dan mengurangi dampak terhadap lingkungan (Banerjee *et al.*, 2022). Pada *plant factory* bertujuan untuk mengamati perkembangan pada tumbuhan secara berkala, untuk mengoptimalkan dalam panen tumbuhan (Marcu *et al.*, 2019) selada air, melihat permasalahan yang dihadapi dan juga potensi yang ada maka dibuatlah proyek ini yang bertujuan untuk meminimalisir permasalahan, Proyek ini berjudul '*Perancangan Sistem Monitoring pada Sistem Monitoring Plant Factory Berbasis Internet of Things dengan deteksi serangga menggunakan model Single Shot Multibox Detector MobilNet V1 FPN*'. Pada Proyek kali ini Akan menggunakan 4 Sensor yaitu DHT Sensor, LDR Sensor, *Soil Moisture Captive V1.2 Sensor* , MQ135 Sensor dan 1 kamera yang bertujuan untuk melakukan monitoring dan klasifikasi serangga pada plant Factory.

1.2 Rumusan Masalah

Dari Latar belakang dapat disimpulkan terdapat beberapa masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana Perancangan pada Sistem monitoring yang terintegrasi pada *Plant Factory* berbasis Arduino ?
- b. Bagaimana Klasifikasi Serangga pada sistem monitoring pada *Plant Factory*?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang bertujuan agar pembahasan lebih efisien, berikut merupakan batasan masalah :

- a. Pada Pembentukan sistem monitoring ini, hasil akhir adalah bentuk *prototype*.
- b. Menggunakan Arduino uno sebagai *microcontroller* dan Esp8266 sebagai modul Wi-Fi
- c. Menggunakan DHT11 sebagai sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban udara.
- d. Menggunakan LDR sebagai sensor untuk mengukur intensitas cahaya.
- e. Menggunakan MQ-135 sebagai sensor untuk mengukur kadar CO₂.
- f. Menggunakan *Soil moisture* sensor untuk mengukur kelembaban tanah.

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 mengumumikan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- g. Klasifikasi serangga menggunakan *Pretrained model SSD Mobilnet V1 FPN 640x640*
- h. Jenis *Dataset* yang digunakan menjadi 3 kelas
- i. Sistem yang dibangun pada jaringan lokan (LAN)

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan

1. Merancang alat monitoring pada tanaman selada berbasis IoT sebagai sarana monitoring kondisi ruangan plant factory yang ideal dan terintegrasi kedalam server
2. Mengetahui implementasi dan hasil dari model Model SSD MobilNet sebagai sarana objek deteksi hama serangga pada sistem monitoring plant factory

1.4.2 Manfaat

1. Mempermudah pelaku *plant factory* dalam melakukan monitoring, agar tanaman selada selalu pada keadaan yang ideal, sehingga pertumbuhan dapat berlangsung secara optima
2. Melakukan deteksi awal pada hama serangga dan mengurangi resiko akibat kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga

1.5 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan dalam penyusunan proposal ini, sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.

2. BAB II TUJUAN PUSTAKA

Pada Bab ini membahas tentang landasan teori yang berguna untuk pembuatan proyek kedepannya.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab ini membahas tentang rancangan penelitian, tahap penelitian, objek penelitian.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan terhadap sistem, selain itu terdapat analisa kebutuhan dan pengujian perancangan sistem, implementasi sistem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan menjelaskan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan. Selain itu bagian ini juga membahas saran yang dapat dilakukan untuk penelitian lebih lanjut yang berkaitan.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan dari sistem *monitoring* berbasis IoT ini berhasil menjadi sarana pemantauan tingkat kelembaban udara, kelembaban tanah, suhu, intensitas cahaya sehingga tanaman selada selalu dalam keadaan optimal.
2. Server dapat menyimpan data yang telah dikirimkan dalam dari *microcontroller* secara *Realtime*, dengan delay 5,026 detik
3. Sistem berhasil mendeteksi 3 katagori kelas yaitu *Armyworm*, *Cricket*, *Darkling beetle* dengan penggunaan model *SSD MobileNet V1 FPN*.
4. Hasil diteksi serangga menggunakan model ini memiliki nilai *mAP* 63,38%, pada diteksi melalui testing gambar memiliki akurasi 95.9% dan memiliki nilai akurasi 78% pada deteksi objek secara *realtime*
5. Pengujian deteksi pada hama serangga dipengaruhi oleh bentuk, warna, cahaya dan juga jarak kamera terhadap object deteksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat dilakukan beberapa peningkatan yang bisa diimplementasikan, berikut diantaranya:

1. Melakukan analisis terhadap kinerja performa pada *microcontroller* Arduino uno dengan *Wifi module ESP8266*.
2. Melakukan pengembangan pada model deteksi yang memiliki tingkat akurasi dan efisiensi lebih tinggi.
3. Melakukan pengambungan pada sistem monitoring berbasis java desktop dengan deteksi objek serangga berbasis python

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 PUSTAKA

Banerjee, A. *et al.* (2022) 'Soilless indoor smart agriculture as an emerging enabler technology for food and nutrition security amidst climate change', *Plant Nutrition and Food Security in the Era of Climate Change*, pp. 179–225. doi:10.1016/B978-0-12-822916-3.00004-4.

ESP8266 Introduction (no date). Available at: <http://fabacademy.org/archives/2015/doc/networking-esp8266.html> (Accessed: 11 July 2022).

Hammam, H. *et al.* (2020) 'Implementasi Dan Analisis Performansi Metode You Only Look Once (Yolo) Sebagai Sensor Pornografi Pada Video Implementation and Performance Analysis of You Only Look Once (Yolo) Method As Porn Censorship in Video', *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), pp. 3631–3638.

Hayat, S. *et al.* (2018) 'A Deep Learning Framework Using Convolutional Neural Network for Multi-Class Object Recognition', *2018 3rd IEEE International Conference on Image, Vision and Computing, ICIVC 2018*, pp. 194–198. doi:10.1109/ICIVC.2018.8492777.

Kwon, S.Y., Ryu, S.H. and Lim, J.H. (2013) 'Design and implementation of an integrated management system in a plant factory to save energy', *Cluster Computing 2013 17:3*, 17(3), pp. 727–740. doi:10.1007/S10586-013-0295-2.

Lettuce - Insects (no date). Available at: <https://acis.cals.arizona.edu/agricultural-ipm/vegetables/lettuce/insects#featured> (Accessed: 2 August 2022).

Liu, W. *et al.* (no date) 'SSD: Single Shot MultiBox Detector'. doi:10.1007/978-3-319-46448-0.

Marcu, I. *et al.* (2019) 'IoT Solution for Plant Monitoring in Smart Agriculture', *SIITME 2019 - 2019 IEEE 25th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging, Proceedings*, (May 2021), pp. 194–197. doi:10.1109/SIITME47687.2019.899079

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 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Meng, J. *et al.* (2022) ‘A MobileNet-SSD Model with FPN for Waste Detection’, *Journal of Electrical Engineering and Technology*, 17(2), pp. 1425–1431. doi:10.1007/s42835-021-00960-w.

Kazuya, N., Takashi. S., and Hidenari. I. (2016). Plant factory solution with instrument and control

Nagase, K., Shiraki, T. and Iwasaki, H. (2016) ‘Plant Factory Solution with Instrumentation and Control Technology’, *Instrumentation and Control Solutions in the New Age of the IoT*, 62(3), p. 160.

Nelson, G.C. *et al.* (2014) ‘Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks’, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9), pp. 3274–3279. doi:10.1073/pnas.1222465110.

Novianti, K., Lubis, C. and Tony (2012) ‘Perancangan Prototipe Sistem Penerangan Otomatis Ruang Berjendela Berdasarkan Intensitas Cahaya’, *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, pp. 1–9.

Oliveira, C.M. *et al.* (2014) ‘Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture’, *Crop Protection*, 56, pp. 50–54. doi:10.1016/J.CROPRO.2013.10.022.

Parvez, B., Haidri, R.A. and Verma, J.K. (2020) ‘IoT in Agriculture’, *2020 International Conference on Computational Performance Evaluation, ComPE 2020*, 03(01), pp. 844–847. doi:10.1109/ComPE49325.2020.9200035.

Prince, S.J.D. (no date) ‘Computer Vision’.

Rahmah, M. (2017) ‘The protection of agricultural products under geographical indication: An alternative tool for agricultural development in Indonesia’, *Journal of Intellectual Property Rights*, 22(2), pp. 90–103.

Turkoglu, M., Yanikoğlu, B. and Hanbay, D. (2022) ‘PlantDiseaseNet: convolutional neural network ensemble for plant disease and pest detection’, *Signal, Image and Video Processing*, 16(2), pp. 301–309. doi:10.1007/s11760-021-01909-2.

UNO R3 | Arduino Documentation | Arduino Documentation (no date). Available at: <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3> (Accessed: 11 July 2022).

What Is the Internet of Things (IoT)? | Oracle United Kingdom (no date). Available at: <https://www.oracle.com/uk/internet-of-things/what-is-iot/> (Accessed: 6 April 2022).

Xia, D. *et al.* (2018) 'Insect Detection and Classification Based on an Improved Convolutional Neural Network', *Sensors*, 18(12), p. 4169. doi:10.3390/s18124169.

Yan, M., Aditya, E. and Wibawanto, H. (no date) 'Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8'.

© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN

Lampiran

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Arsyil Karim

Lulus dari SD Islam Jakarta tahun 2012, SMPN 177 Jakarta Selatan tahun 2015, dan SMAN 90 Jakarta Selatan 2018.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

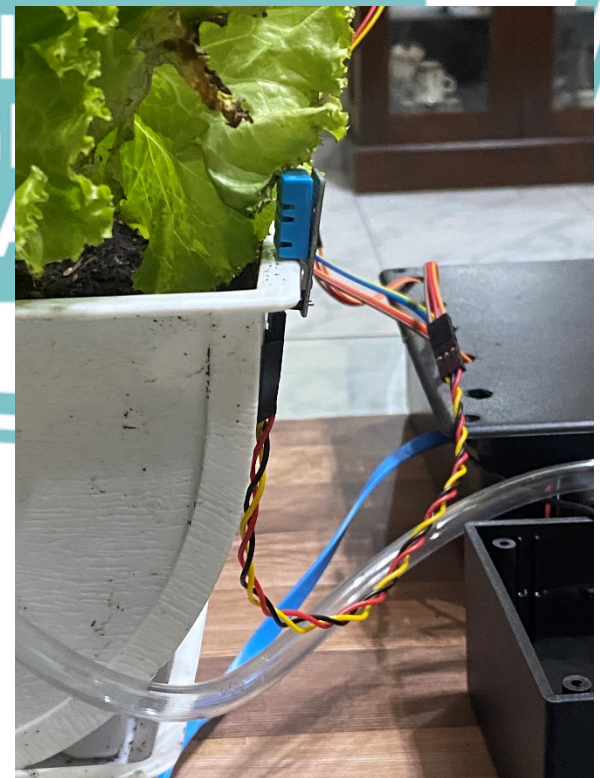
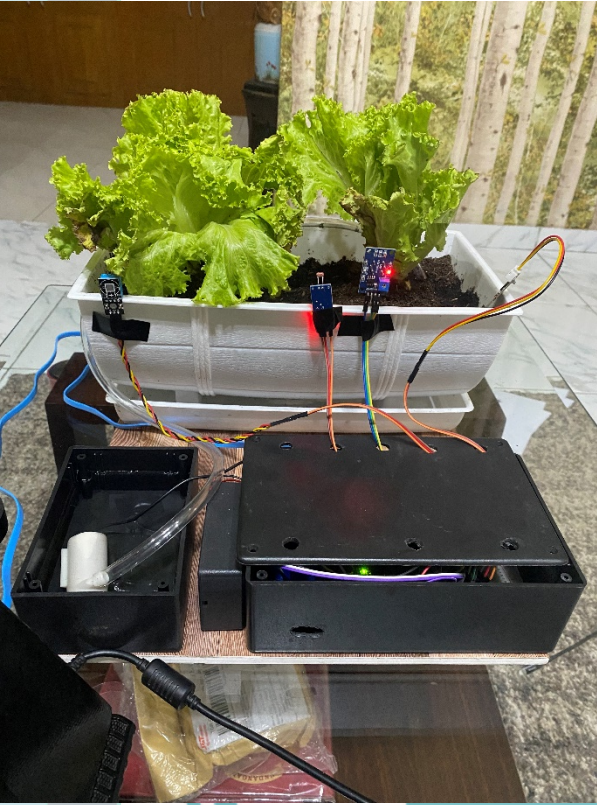
Hak Cipta :

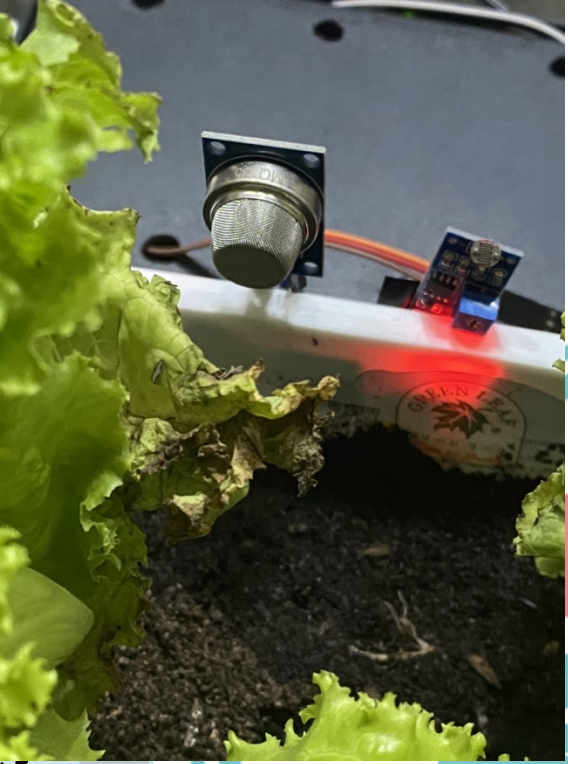
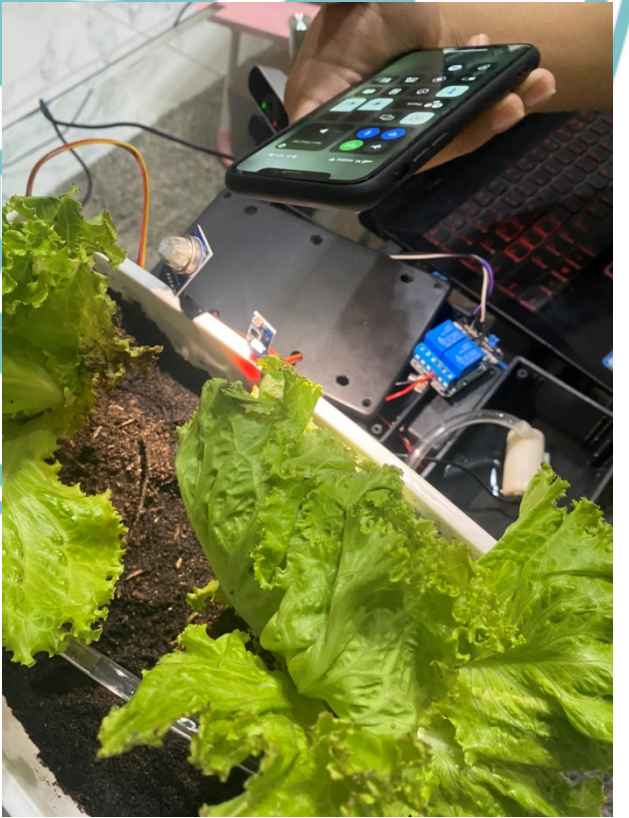
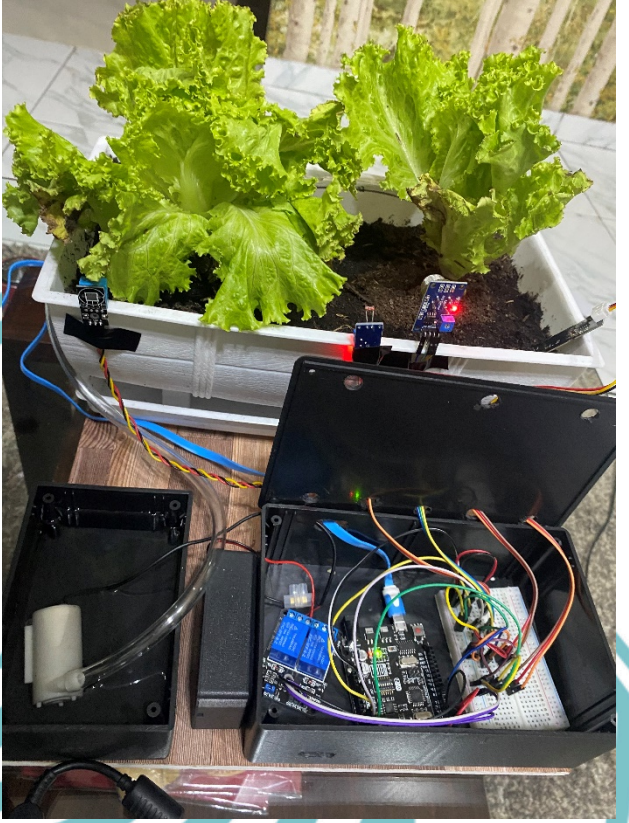
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran Gambar Alat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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





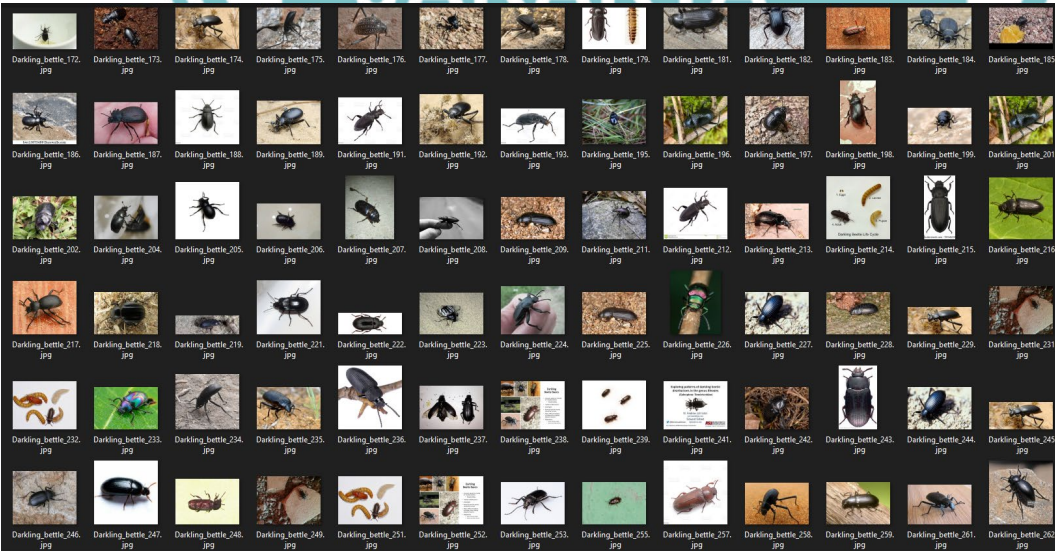
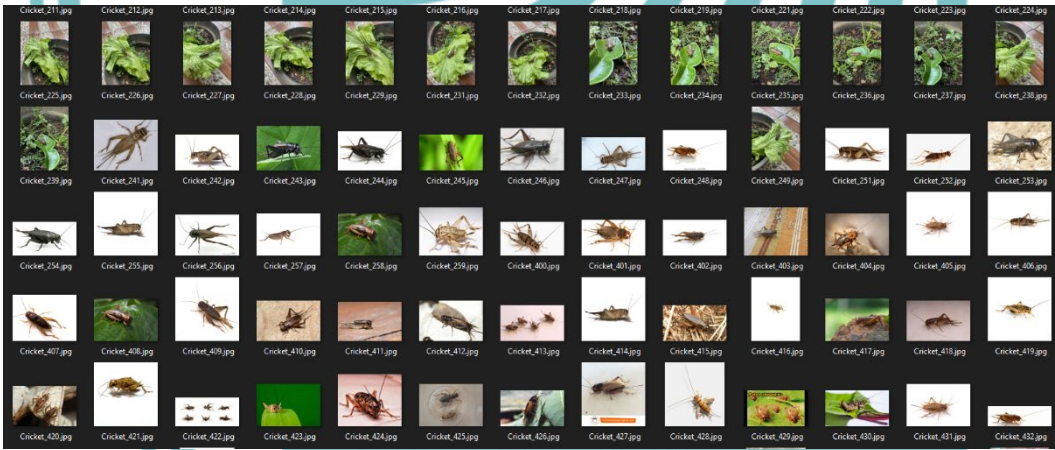
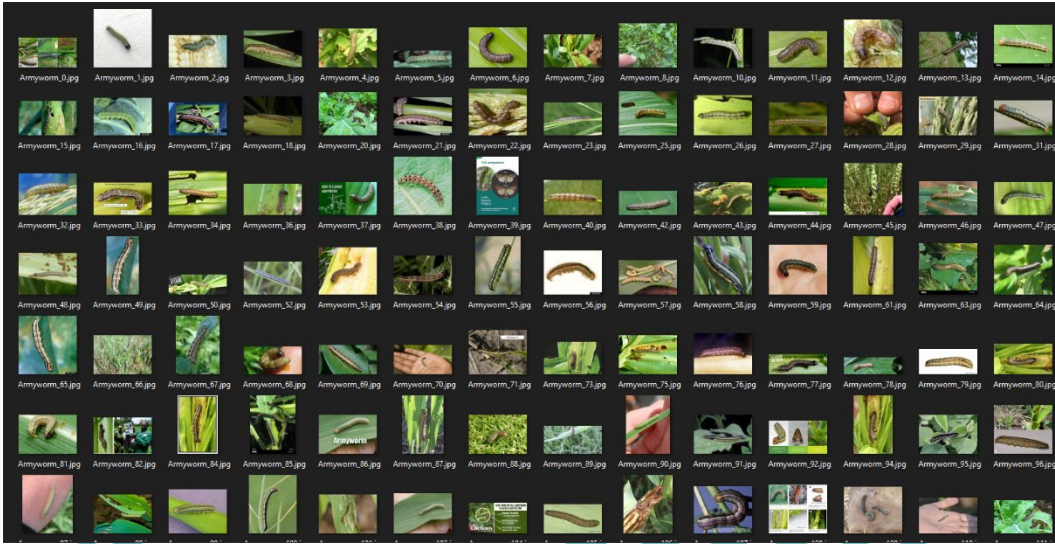
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Dataset



- 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

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

• Training Output

Hak Cipta :

1. Diarangkan 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

Model	Step	Average Recall	Mean Average Precision	Mean Average Precision @.50IOU	Total Loss
SSD MobileNet v2 320x320	25000	0.0373	0.0095	0.0301	146.4
SSD MobileNet V2 FPNLite 320x320	25000	0.5654	0.5269	0.7714	0.6008
SSD MobileNet V2 FPNLite 640x640	25000	0.5721	0.5597	0.8043	0.5507
SSD ResNet V1 FPN 640x640	25000	0.5273	0.4934	0.7478	0.6539
SSD MobileNet V1 FPN 640x640	25000	0.6039	0.6338	0.8744	0.6102

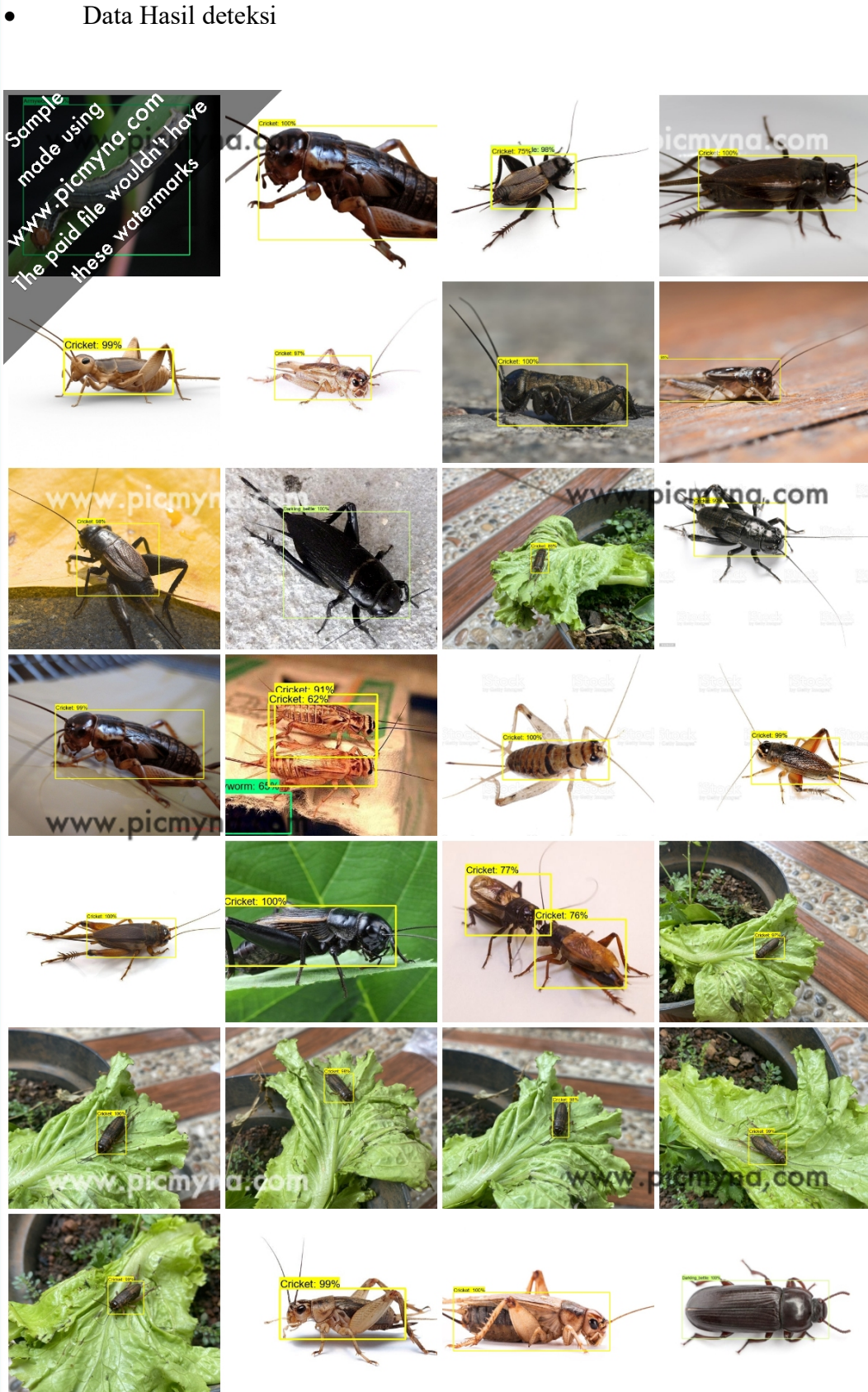
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© 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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

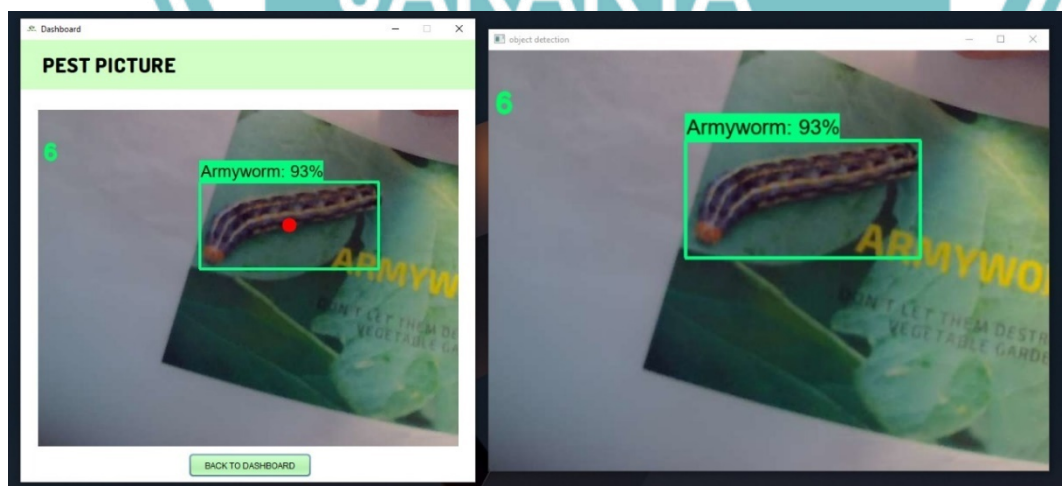
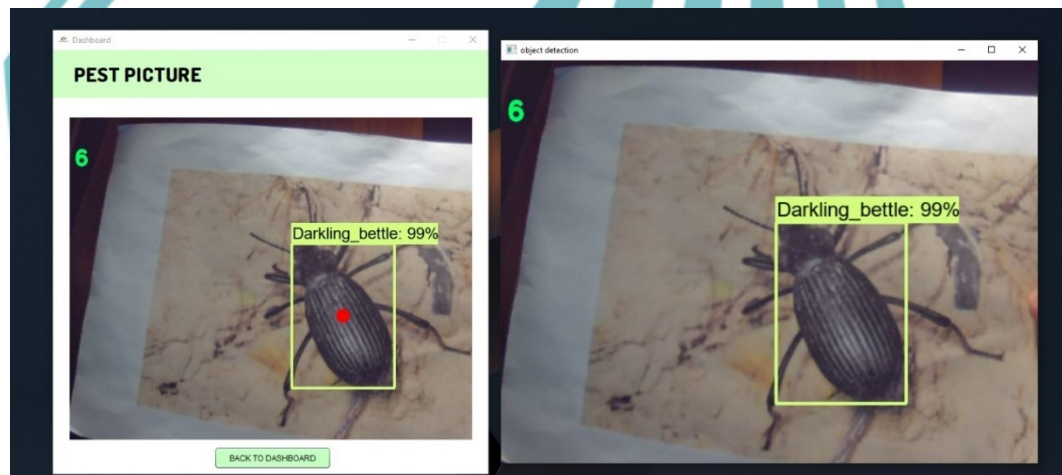
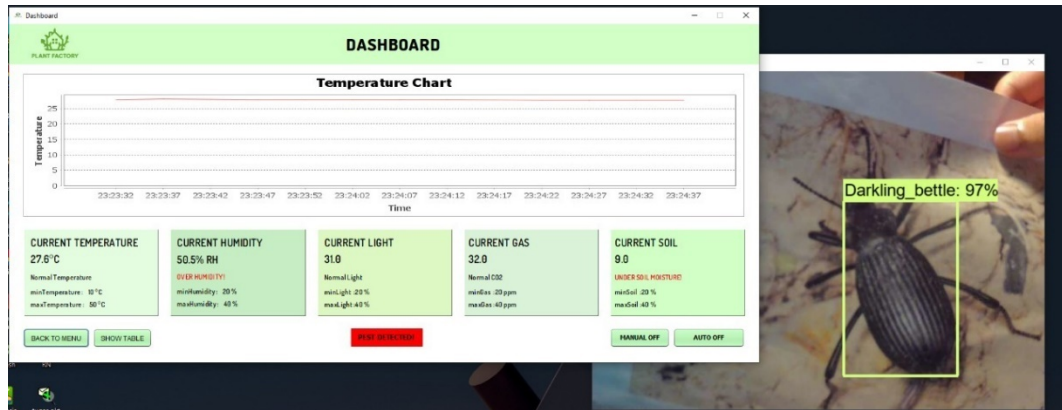
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Aplikasi sistem



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

- Contoh beberapa data Arduino

idDashboard	temperature	humidity	soil	ldr	mq135	times
1	26.9	49.5	98	24	101	0:00:04
2	26.8	49.7	98	24	101	0:00:09
3	26.9	49.3	98	24	101	0:00:14
4	26.9	49.4	98	24	101	0:00:19
5	26.9	49.6	98	24	102	0:00:24
6	26.9	49.4	98	24	102	0:00:29
7	26.8	49.2	98	24	102	0:00:34
8	26.9	49	98	24	101	0:00:39
9	26.9	49.2	98	24	101	0:00:44
10	26.9	49	98	24	101	0:00:49
11	26.9	48.9	98	24	101	0:00:54
12	26.9	48.8	98	24	102	0:00:59
13	26.9	49	98	24	102	0:01:04
14	26.9	48.7	98	24	101	0:01:09
15	26.9	48.5	98	24	101	0:01:14
16	26.9	48.3	98	24	101	0:01:19
17	26.9	48.2	98	24	102	0:01:24
18	27.6	47.8	98	24	101	0:01:29
19	26.9	48.3	98	24	101	0:01:34
20	26.8	48.3	98	24	101	0:01:39
21	26.8	48.4	98	24	101	0:01:44
22	26.8	48.4	98	24	102	0:01:49
23	26.8	48.3	98	24	102	0:01:54
24	26.8	48.2	98	24	102	0:01:59
25	26.8	48.2	98	24	102	0:02:04
26	26.8	48	98	24	101	0:02:09
27	26.9	48	98	24	101	0:02:14
28	26.8	47.8	98	24	101	0:02:19
29	26.8	47.8	98	24	101	0:02:25
30	26.8	47.8	98	24	101	0:02:30
31	26.8	48.5	98	24	102	0:02:35
32	26.8	48.5	98	24	101	0:02:40
33	26.8	48.9	98	24	101	0:02:45
34	26.8	49	98	24	101	0:02:50
35	26.8	48.5	98	24	101	0:02:55
36	26.8	48.6	98	24	101	0:03:00

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