

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PENDETEKSI
AKTIVITAS MEMBUANG SAMPAH MENGGUNAKAN
YOU ONLY LOOK ONCE VERSI 8 (*Yolov8*)**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

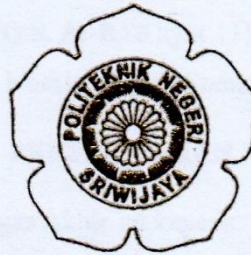
Moch Hikmal Abrar

062140342310

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN PERANGKAT PENDETEKSI AKTIVITAS MEMBUANG SAMPAH MENGGUNAKAN *YOU ONLY LOOK ONCE* VERSI 8 (*Yolov8*)



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Sarjana Terapan Teknk Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

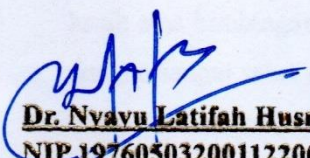
Oleh :

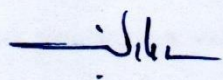
Moch Hikmal Abrar
062140342310

Menyetujui,

Pembimbing I

Palembang, 6 Agustus 2025
Pembimbing II


Dr. Nvayu Latifah Husni, S.T., M.T.
NIP 197605032001122002

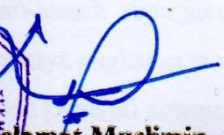

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP 197508162001121001

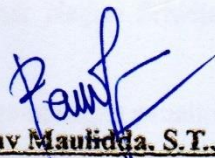
Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro




Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007


Ir. Rennv Maulidda, S.T., M.T.
NIP 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Moch Hikmal Abrar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 22 April 2003
Alamat : Komp. RSS B Blok P 6 NO. 13 RT.90/ RW.33
Multiwahana, Sako, Palembang, Sumatera Selatan 30163.
NPM : 062140342310
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Perangkat Pendeteksi Aktivitas Membuang Sampah Menggunakan *You Only Look Once* Versi 8 (Yolov8)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan



(Moch Hikmal Abrar)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa yang pada diri mereka”

(Q.S. Ar-Ra'd ayat 11)

“From Nothing To Be Something”

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

- ❖ Pertama, saya persembahkan kepada diri sendiri yang telah berhasil melangkah sejauh ini. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, teruslah berjalan untuk mengapai impian semoga hal-hal yang indah segera menghampiri.
- ❖ Terima kasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Akh. Sayadi dan Ibu Nurhayati terima kasih atas jasa, didikan, dan iringan doamu yang selalu mengiringi setiap perjalananku, semoga selalu senantiasa diberikan kesehatan dan umur panjang agar kelak melihat anak bungsumu ini sukses.
- ❖ Terima kasih kepada kak Erik, kak Ando, kak Aby, dan kak Apis yang telah membantuku selama masa perkuliahan, baik secara moral maupun materi.
- ❖ Seluruh dosen teknik elektro terutama kedua pembimbing saya Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., terima kasih atas bimbingan, kritik, dan saran serta telah banyak meluangkan waktu dengan sangat sabar dalam membantu proses pengerjaan tugas akhir ini.
- ❖ Teman-teman kelas saya 8 ELB “ANAK MAMI” yang selalu kebersamai dari awal perkuliahan hingga saat ini terima kasih sudah menjadi teman-teman kelas yang baik semoga sukses di kemudian hari.
- ❖ Teman-teman paguyuban KSE Polsri yang telah menjadi rumah kedua terima kasih atas suka dukanya, senang dapat bekerja sama dengan kalian.
- ❖ Teman-teman seperjuangan sesama Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya angkatan tahun 2021.
- ❖ Kepada peneiliti selanjutnya yang akan melanjutkan pengembangan penelitian ini, semoga hasil karya yang telah dibuat dapat menjadi fondasi pengembangan.

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PERANGKAT PENDETEKSI AKTIVITAS MEMBUANG SAMPAH MENGGUNAKAN *YOU ONLY LOOK ONCE* VERSI 8 (YOLOV8)

(2025: xvi + 112 Halaman + 60 Gambar + 11 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MOCH HIKMAL ABRAR

062140342310

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Masalah pembuangan sampah sembarangan masih menjadi tantangan serius dalam menjaga kebersihan lingkungan, khususnya di area publik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah perangkat cerdas yang mampu mendeteksi aktivitas membuang sampah secara real-time menggunakan algoritma *You Only Look Once* versi 8 (YOLOv8). Sistem ini menggabungkan teknologi visi komputer, pembelajaran mesin, dan Internet of Things (IoT) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan sampah dalam satu frame video. Hasil pelatihan model menunjukkan performa deteksi yang sangat baik, dengan nilai *precision* sebesar 97,9%, *recall* sebesar 97,4%, dan *F1-score* sebesar 97,6%, serta nilai *mean Average Precision* (mAP) sebesar 98,6% pada mAP50 dan 92,4% pada mAP50–95. Perangkat ini juga dilengkapi dengan sensor DHT22 (suhu dan kelembapan), MQ-7 (kualitas udara), BH1750 (intensitas cahaya), dan sensor hujan, yang terintegrasi melalui mikrokontroler ESP32. Sistem ini dirancang untuk memberikan pemantauan otomatis terhadap aktivitas membuang sampah dan kondisi lingkungan secara menyeluruh, serta diharapkan mampu mendukung peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan.

Kata kunci: YOLOv8, Deteksi Sampah, Website, IoT

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF LITTERING ACTIVITY DETECTION DEVICE USING YOU ONLY LOOK ONCE VERSION 8 (YOLOV8)

(2025: xvi + 112 Pages + 60 Pictures + 11 Tables + References + Attachments)

MOCH HIKMAL ABRAR

062140342310

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The issue of littering remains a serious challenge in maintaining environmental cleanliness, particularly in public areas. This study aims to develop an intelligent device capable of detecting littering activities in real time using the You Only Look Once version 8 (YOLOv8) algorithm. The system integrates computer vision, machine learning, and Internet of Things (IoT) technologies to detect the presence of both humans and waste within a single video frame. The trained model demonstrated excellent detection performance, achieving a precision of 97.9%, recall of 97.4%, and F1-score of 97.6%, along with a mean Average Precision (mAP) of 98.6% at mAP50 and 92.4% at mAP50–95. The device is also equipped with DHT22 (temperature and humidity), MQ-7 (air quality), BH1750 (light intensity), and rain sensors, all integrated through the ESP32 microcontroller. This system is designed to provide automated monitoring of littering behavior and surrounding environmental conditions, and is expected to support increased public awareness regarding environmental cleanliness.

Keywords: YOLOv8, Litter Detection, Website, IoT

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, senantiasa penulis ucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGEMBANGAN PERANGKAT PENDETEKSI PERILAKU MEMBUANG SAMPAH MENGGUNAKAN *YOU ONLY LOOK ONCE* VERSI 8 (*Yolov8*)”**. Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah memberikan masukan, saran, arahan, serta bimbingan kepada penulis. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- 1. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan kepada semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Staf Pengajar, dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua Orang Tua Ayah dan Ibu, terima kasih selalu berjuang dan berdoa untuk kehidupan penulis, yang tidak henti-hentinya memberikann cinta dan

kasih sayang hingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

8. Keempat kakakku, terima kasih telah memberikan bantuan secara fisik maupun materi kepada penulis dalam mengerjakan laporan tugas akhir ini.
9. Teman-Teman Seperjuangan Angkatan 2021 Teknik Elektro khususnya kelas 8ELB.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam memberikan saran dan pemikiran dalam kelancaean dan keberhasilan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa proram studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2025

Moch Hikmal Abrar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1. Tujuan	4
1.4.2. Manfaat	4
1.5. Metode Penulisan.....	4
1.5.1. Metode Literatur	4
1.5.2. Metode Wawancara	4
1.5.3. Metode Observasi	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Sampah.....	7
2.2. <i>Machine learning</i>	7
2.2.1. Tipe <i>Machine learning</i>	8
2.2.1.1. <i>Supervised Learning</i>	9
2.2.1.2. <i>Unsupervised Learning</i>	9

2.2.1.3. Reinforcement Learning.....	9
2.3. Deep Learning	10
2.4. Computer Vision.....	10
2.5. Open CV	11
2.6. Object Detection	11
2.6.1. Deteksi Person	12
2.6.2. Deteksi Litter.....	12
2.7. Metode YOLO (You Only Look Once)	13
2.8. Bahasa Pemrograman Python	14
2.9. Perangkat Lunak (Software).....	15
2.9.1. Roboflow.....	15
2.9.2. Google Colaboratory	16
2.9.3. Visual Studio Code.....	16
2.10. Mini PC.....	17
2.11. Webcam.....	18
2.12. Speaker.....	19
2.13. Adaptor 12V	19
2.14. Internet Of Things (Iot).....	19
2.15. Website	20
2.16. Sensor DHT22	21
2.17. Sensor MQ 7	21
2.18. Sensor Raindrops	22
2.19. Sensor BH-1750.....	23
2.20. ESP 32.....	23
2.21. Liquid Crystal Display (LCD).....	24
2.22. Modul I2C (Inter-Integrated Circuit)	25
2.23. State of the Art	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 28

3.1. Kerangka Penelitian.....	28
3.1.1. Tahap Perencanaan Pengembangan Pendeteksi	30
3.2. Blok Diagram Perangkat Pendeteksi	30
3.3. Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	32

3.3.1. Perangkat Mekanik	32
3.3.2. Perangkat Elektronik.....	35
3.3.2.1. Konfigurasi Pin Sensor DHT-22 ke ESP 32	37
3.3.2.2. Konfigurasi Pin Sensor MQ-7 ke ESP 32.....	38
3.3.2.3. Konfigurasi Pin Sensor BH-1750 ke ESP 32.....	39
3.3.2.4. Konfigurasi Pin Sensor <i>Raindrops</i> ke ESP 32	40
3.3.2.5. Konfigurasi Pin LCD 20*4 I2C ke ESP 32.....	41
3.4. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	43
3.4.1. <i>Flowchart</i>	43
3.4.2. Pembuatan Model <i>Yolov8</i>	45
3.4.2.1. Dataset	46
3.4.2.2. Bounding Box	47
3.4.2.3. <i>Split</i> Dataset	47
3.4.2.4. Preprocessing	48
3.4.3. <i>Training</i> Model di Google Colab	50
3.4.4. Integrasi <i>Internet of Things (IoT)</i>	51
3.4.4.1. Arduino IDE	51
3.4.4.2. Firebase Realtime Database.....	52
3.4.5. Pembuatan Website	53
3.4.5.1. Figma	53
3.4.5.2. Flask.....	55
3.5. Prinsip Kerja Perangkat	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 57

4.1. Overview Alat	57
4.2. Training Model	59
4.3. Hasil Training Model	63
4.3.1. Precision.....	65
4.3.2. <i>Recall</i>	66
4.3.3. F1-Score	67
4.3.4. <i>Confusion Matrix</i>	68
4.4. Data Pengujian Aktivitas Membuang Sampah Secara <i>Real time</i>	69
4.4.1. Pengujian di Siang Hari Dengan Posisi Berdiri	70

4.4.2. Pengujian di Siang Hari Dengan Posisi Duduk	78
4.4.3. Pengujian di Malam Hari Dengan Posisi Berdiri.....	86
4.4.4. Pengujian Di Malam Hari Dengan Posisi Duduk	94
4.5. Data Pengujian Sensor	103
4.5.1. Data Pengujian Sensor Di Siang Hari	104
4.5.2. Data Pengujian Sensor Di Malam Hari.....	106
4.6. Analisa Perangkat	108
4.6.1. Analisa Perangkat Dalam Deteksi Aktivitas Membuang Sampah.....	108
4.6.2. Analisa Penggunaan Sensor di Perangkat.....	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	112
5.1. Kesimpulan	112
5.2. Saran	112
DAFTAR PUSTAKA.....	113
DAFTAR LAMPIRAN	116
LAMPIRAN A	L-1
LAMPIRAN B	L-6
LAMPIRAN C	L-16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tipe <i>Machine learning</i> [12].....	8
Gambar 2. 2 Deteksi <i>Person</i>	12
Gambar 2. 3 Deteksi <i>Litter</i>	13
Gambar 2. 4 Metode <i>Yolo</i> [19].....	13
Gambar 2. 5 Roboflow.....	15
Gambar 2. 6 Tampilan Google Colab.....	16
Gambar 2. 7 Visual Studio Code.....	17
Gambar 2. 8 Mini PC	18
Gambar 2. 9 Sensor DHT 22[22]	21
Gambar 2. 10 Sensor MQ-7[24].....	22
Gambar 2. 11 Sensor Hujan HW-028.....	22
Gambar 2. 12 Sensor BH-1750	23
Gambar 2. 13 ESP 32	24
Gambar 2. 14 LCD 20 x 4.....	25
Gambar 2. 15 Modul I2C	26
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok	31
Gambar 3. 3 Desain Gambar Mekanik Box Panel	33
Gambar 3. 4 Desain Isi Box Panel	33
Gambar 3. 5 Desain Gambar Mekanik Keseluruhan	34
Gambar 3. 6 (a) (b) Desain Perangkat Elektronik.....	35
Gambar 3. 7 Konfigurasi Pin Sensor ESP 32 dan DHT-22.....	37
Gambar 3. 8 Konfigurasi Pin Sensor ESP 32 dan MQ-7	38
Gambar 3. 9 Konfigurasi Pin Sensor ESP 32 dan BH-1750	39
Gambar 3. 10 Konfigurasi Pin Sensor ESP 32 dan <i>Raindrops</i>	40
Gambar 3. 11 Konfigurasi Pin Sensor ESP 32 dan LCD I2C	42
Gambar 3. 12 <i>Flowchart</i> Sistem	44
Gambar 3. 13 Model <i>Yolov8</i>	45
Gambar 3. 14 Pengaturan Frame Pada Dataset.....	46
Gambar 3. 15 <i>Bounding box</i>	47

Gambar 3. 16 <i>Split Dataset</i>	48
Gambar 3. 17 <i>Preprocessing</i>	48
Gambar 3. 18 <i>Augmentation</i>	50
Gambar 3. 19 Arduino IDE	52
Gambar 3. 20 Web API Key	53
Gambar 3. 21 Tampilan Website	54
Gambar 3. 22 Konfigurasi Flask	55
Gambar 4. 1 Perangkat Alat	57
Gambar 4. 2 Instalasi Keseluruhan Rangkaian	58
Gambar 4. 3 Pembagian Dataset	59
Gambar 4. 4 Perintah <i>Training Model</i>	61
Gambar 4. 5 Kurva <i>Training</i>	64
Gambar 4. 6 Kurva <i>Precision</i>	65
Gambar 4. 7 Kurva <i>Recall</i>	66
Gambar 4. 8 Kurva F1-Score	67
Gambar 4. 9 <i>Confusion Matrix</i>	68
Gambar 4. 10 Pengujian Tidak Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Berdiri	72
Gambar 4. 11 Pengujian Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Berdiri.....	76
Gambar 4. 12 Pengujian Tidak Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Duduk	81
Gambar 4. 13 Pengujian Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Duduk	85
Gambar 4. 14 Pengujian Tidak Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Berdiri	89
Gambar 4. 15 Pengujian Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Berdiri	93
Gambar 4. 16 Pengujian Tidak Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Duduk	97
Gambar 4. 17 Pengujian Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Duduk.....	101
Gambar 4. 18 Tampilan Monitoring Sensor Pada <i>Website</i>	103
Gambar 4. 19 Tampilan Firebase <i>Realtime Database</i>	104
Gambar 4. 20 Tampilan Website Pada Pengujian Siang Hari	105
Gambar 4. 21 Hasil Download Data Sensor di Siang Hari	105
Gambar 4. 22 Tampilan Website Pada Pengujian Malam Hari	106
Gambar 4. 23 Hasil Download Data Sensor di Malam Hari.....	107

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 State Of The Art	26
Tabel 4. 1 Skema Konfigurasi <i>Hyperparameter</i>	62
Tabel 4. 2 Ringkasan Hasil Training Seluruh Konfigurasi	62
Tabel 4. 3 Hasil Deteksi Tidak Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Berdiri	73
Tabel 4. 4 Hasil Deteksi Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Berdiri	77
Tabel 4. 5 Hasil Deteksi Tidak Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Duduk	81
Tabel 4. 6 Hasil Deteksi Membuang Sampah di Siang Hari Posisi Duduk	85
Tabel 4. 7 Hasil Deteksi Tidak Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Berdiri	89
Tabel 4. 8 Hasil Deteksi Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Berdiri.....	93
Tabel 4. 9 Hasil Deteksi Tidak Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Duduk	97
Tabel 4. 10 Hasil Deteksi Membuang Sampah di Malam Hari Posisi Duduk	101

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kodingan Sensor.....	L-3
Lampiran 2 Kodingan Dashboard.py	L-3
Lampiran 3 Kodingan app.py.....	L-4
Lampiran 4 Tampilan Website	L-5
Lampiran 5 Surat Rekomendasi	L-7
Lampiran 6.a. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I	L-8
Lampiran 6.b. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II	L-9
Lampiran 7.a. Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I.....	L-10
Lampiran 7.b. Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I	L-12
Lampiran 8 Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir	L-14
Lampiran 9 Bukti Penyerahan Hasil Karya	L-15
Lampiran 10. Proses Pembuatan Alat	L-17
Lampiran 11 Bagian Alat	L-18
Lampiran 12 Hasil Training Model.....	L-19