



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM DETEKSI
PELANGGARAN MEROKOK BERBASIS *IOT*
DENGAN DILENGKAPI *OBJECT DETECTION*
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv5s**

SKRIPSI

AUDINA AMALIA PUTRI

2007421008

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

2024



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM DETEKSI
PELANGGARAN MEROKOK BERBASIS *IOT*
DENGAN DILENGKAPI *OBJECT DETECTION*
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv5s**

SKRIPSI

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

Audina Amalia Putri

2007421008

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

2024



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Audina Amalia Putri
NIM : 2007421008
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok Berbasis IoT dengan Dilengkapi *Object Detection* Menggunakan Algoritma YOLOv5s

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 ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Audina Amalia Putri)

NIM 2007421008



© 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 mengemukakan 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 : Audina Amalia Putri
NIM : 2007421008
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok Berbasis *IoT* dengan Dilengkapi *Object Detection* Menggunakan Algoritma YOLOv5s

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Hari Jumat, Tanggal 2, Bulan Agustus, Tahun 2024 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.

Penguji II : Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.

Penguji III : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



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

NIP. 197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas seluruh berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok Berbasis *IoT* dengan Dilengkapi *Object Detection* Menggunakan Algoritma YOLOv5s” sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan dan menyelesaikan Diploma Empat di Politeknik Negeri Jakarta. Segala bentuk dukungan, bantuan, dan bimbingan selalu diberikan selama penyelesaian skripsi ini. Untuk itu, terima kasih yang paling tulus penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan berkah, rahmat, pertolongan, dan petunjuk-Nya sehingga penulis berhasil melewati setiap tantangan dan rintangan selama pengerjaan skripsi.
2. Bapak Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Wasirah selaku orang tua yang senantiasa memberikan doa, cinta, dukungan, dan kekuatan kepada putri bungsunya.
4. Rekan yang selalu menemani dan memberikan dukungannya kepada penulis.
5. Teman-teman seperjuangan yang telah menemani penulis selama mengemban ilmu di Politeknik Negeri Jakarta.
6. Diri penulis sendiri yang telah memberikan seluruh tenaga, waktu, pikiran, usaha, dan kerja kerasnya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik tepat pada waktunya.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat diterima.

Depok, 19 Juli 2024

Audina Amalia Putri

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

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Audina Amalia Putri
NIM : 2007421008
Jurusan/Program Studi : Teknik 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 Prototipe Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok Berbasis IoT dengan Dilengkapi *Object Detection* Menggunakan Algoritma YOLOv5s

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, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Audina Amalia Putri)

NIM 2007421008



Rancang Bangun Prototipe Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok Berbasis IoT dengan Dilengkapi *Object Detection* Menggunakan Algoritma YOLOv5s

ABSTRAK

Merokok merupakan suatu kebiasaan yang sering ditemui di Indonesia. Pada tahun 2023, Indonesia masuk ke dalam peringkat ke-15 sebagai negara dengan tingkat perokok tertinggi di dunia dengan total angka 32,6% (Johnson, 2023). Pemerintah Indonesia sebetulnya telah menerapkan aturan tentang Kawasan Tanpa Rokok (KTR), tetapi pelanggaran terhadap kebijakan bebas rokok masih kerap terjadi. Penelitian-penelitian sebelumnya mengembangkan sistem deteksi pelanggaran merokok berbasis sensor MQ. Namun, hasil penelitian Buchari et al. (2020) menyatakan bahwa sistem deteksi pelanggaran merokok dengan hanya berbasis sensor MQ kurang dapat diandalkan karena gas yang terdeteksi bisa saja berasal dari sumber lain. Oleh karena itu, penelitian ini membahas tentang sistem deteksi pelanggaran merokok yang dapat memverifikasi aktivitas pelanggaran merokok secara otomatis menggunakan sensor MQ-7 untuk mendeteksi karbon monoksida, sensor MQ-135 untuk mendeteksi amonia dan toluena, serta algoritma YOLOv5s untuk mendeteksi objek (rokok atau vape). Sensor MQ-7 yang telah dikalibrasi untuk mendeteksi CO (ppm) meraih tingkat akurasi sebesar 89,84%. Sensor MQ-135 telah berhasil mendeteksi amonia dan toluena pada asap rokok dengan konsentrasi sebesar 1,42 ppm (amonia) dan 0,12 ppm (toluena). Algoritma YOLOv5s yang telah dilatih meraih rata-rata Precision 91,9%, Recall 83,7%, F1-Score 87,6%, dan mAP50 88,3%. Sistem dilengkapi dengan speaker yang akan berbunyi secara otomatis setelah pelanggaran merokok terverifikasi terjadi dan notifikasi Telegram dalam bentuk pesan teks dan gambar.

Kata Kunci: Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok, MQ-7, MQ-135, YOLOv5s, Telegram

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



- 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 dari Jurusan TIK 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 TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Rokok.....	5
2.1.2 Rokok Elektrik.....	7
2.1.3 Merokok.....	10
2.1.4 Kawasan Tanpa Rokok (KTR).....	10
2.1.5 Rancang Bangun.....	11
2.1.6 Sistem Deteksi Pelanggaran Merokok.....	11
2.1.7 <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
2.1.8 <i>Object Detection</i>	12
2.1.9 YOLOv5s.....	13
2.1.10 Raspberry Pi 4 Model B.....	15
2.1.11 Kamera Web.....	16
2.1.12 MQ-7.....	17
2.1.13 MQ-135.....	18



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

2.1.14 Modul ISD1820 dan <i>Speaker</i>	19
2.1.15 Modul PAM8403	20
2.1.16 Telegram	21
2.2 Penelitian Terkait.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Tahapan Penelitian.....	24
3.3 Objek Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Analisis Kebutuhan.....	26
4.1.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
4.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	26
4.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsionalitas.....	27
4.2 Perancangan Sistem.....	27
4.2.1 Diagram Blok Sistem.....	28
4.2.2 Diagram Alur Sistem	29
4.2.3 Rangkaian Skematik Sistem	31
4.3 Implementasi Sistem	32
4.3.1 Implementasi Sensor MQ-7	32
4.3.2 Implementasi Sensor MQ-135.....	36
4.3.3 Implementasi Algoritma YOLOv5s.....	40
4.3.4 Implementasi <i>Speaker</i>	50
4.3.5 Implementasi Bot Telegram.....	52
4.4 Pengujian Sistem	53
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	53
4.4.2 Prosedur Pengujian	55
4.4.3 Data Hasil Pengujian	58
4.4.4 Analisis Data dan Evaluasi Hasil Pengujian.....	72
BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 91
LAMPIRAN..... 92



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Spesifikasi Model-Model YOLOv5	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 4 Model B	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi Xiaomi Xiaovv USB <i>Webcam</i>	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor MQ-7.....	18
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor MQ-135.....	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi Modul ISD1820	20
Tabel 2. 7 Spesifikasi Modul PAM8403	20
Tabel 2. 8 Penelitian Terkait.....	22
Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	27
Tabel 4. 2 Hasil Konversi Gas dari Satuan mg/m ³ ke ppm.....	31
Tabel 4. 3 Koneksi Pin Sensor MQ-7 dan Modul ADC ADS1115	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran MQ-7 dan Konsentrasi CO	35
Tabel 4. 5 Tabel Bantu.....	36
Tabel 4. 6 Koneksi Pin Sensor MQ-135 dan Modul ADC ADS1115	37
Tabel 4. 7 Nilai Konstanta a dan b Sensor MQ-135 untuk Amonia dan Toluena .	38
Tabel 4. 8 Rincian Jumlah Gambar per Kelas Objek.....	41
Tabel 4. 9 Rincian Pembagian Kategori Dataset.....	41
Tabel 4. 10 Hasil Eksperimen Penerapan Teknik Augmentasi pada Dataset Deteksi Objek.....	45
Tabel 4. 11 Parameter Pelatihan Model YOLOv5s	46
Tabel 4. 12 Perbandingan Hasil Kinerja dan Waktu Pelatihan Model pada <i>Batch</i> yang Berbeda.....	47
Tabel 4. 13 Koneksi Pin Modul ISD1820, PAM8403, dan <i>Speaker</i>	51
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Akurasi dan Tingkat Kesalahan Sensor MQ-7	59
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengujian Fungsionalitas Sensor MQ-7 dan MQ-135 dalam Mendeteksi CO, Amonia, dan Toluena dalam Satuan PPM.....	60
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian <i>Precision</i> YOLOv5s.....	61
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian <i>Recall</i> YOLOv5s.....	62
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian <i>F1-Score</i> YOLOv5s	63
Tabel 4. 19 Hasil <i>Precision, Recall, F1-Score, dan mAP50</i> YOLOv5s.....	63

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



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 20 Data Hasil Pengujian Variasi Jarak Deteksi Objek Rokok dengan YOLOv5s	64
Tabel 4. 21 Data Hasil Pengujian Variasi Jarak Deteksi Objek Vape dengan YOLOv5s	66
Tabel 4. 22 Data Hasil Pengujian Variasi Cahaya Algoritma YOLOv5s	67
Tabel 4. 23 Data Hasil Pengujian Fungsionalitas dan Waktu Respons <i>Speaker</i> ...	70
Tabel 4. 24 Data Hasil Pengujian Fungsionalitas dan Waktu Pengiriman Notifikasi Telegram.....	70
Tabel 4. 25 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	71



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rokok Tembakau.....	5
Gambar 2. 2 Rokok Elektrik Generasi Pertama (<i>Cigalikes</i>)	8
Gambar 2. 3 Rokok Elektrik Generasi Kedua (<i>Vape Pen</i>).....	9
Gambar 2. 4 Rokok Elektrik Generasi Ketiga (<i>Mod</i>)	9
Gambar 2. 5 Rokok Elektrik Generasi Keempat (<i>Pod Mod</i>)	10
Gambar 2. 6 Arsitektur YOLO	13
Gambar 2. 7 Perbandingan Kinerja Model-Model YOLOv5.....	14
Gambar 2. 8 Raspberry Pi 4 Model B.....	15
Gambar 2. 9 Xiaomi Xiaovv 1080p USB <i>Webcam</i>	16
Gambar 2. 10 Sensor MQ-7	17
Gambar 2. 11 Sensor MQ-135	18
Gambar 2. 12 Modul ISD1820.....	19
Gambar 2. 13 <i>Speaker</i>	19
Gambar 2. 14 Modul PAM8403	20
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	24
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 4. 2 Diagram Alur Sistem.....	29
Gambar 4. 3 Rangkaian Skematik Sistem.....	32
Gambar 4. 4 Rangkaian Koneksi Sensor MQ-7 dan Modul ADS1115.....	33
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Konsentrasi Gas CO dengan Tegangan <i>Output</i> Sensor MQ-7.....	34
Gambar 4. 6 Rangkaian Koneksi Sensor MQ-135 dan Modul ADS1115.....	37
Gambar 4. 7 Grafik Sensitivitas Sensor MQ-135	39
Gambar 4. 8 Tahapan Pembuatan Dataset.....	40
Gambar 4. 9 Contoh Gambar-Gambar pada Dataset.....	40
Gambar 4. 10 Teknik Prapemrosesan yang Digunakan	42
Gambar 4. 11 Proses Anotasi Data pada Roboflow	43
Gambar 4. 12 Teknik Augmentasi Mosaic pada YOLOv5	43
Gambar 4. 13 Teknik Augmentasi Albumentations pada YOLOv5.....	44
Gambar 4. 14 Hasil Pelatihan Model YOLOv5s.....	48

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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 15 Grafik Evaluasi Kinerja Model	48
Gambar 4. 16 Rangkaian Koneksi Modul ISD1820, PAM8403, dan <i>Speaker</i>	51
Gambar 4. 17 Akun Resmi BotFather pada Telegram	52
Gambar 4. 18 Pembuatan Nama dan <i>Username</i> Bot Telegram.....	53
Gambar 4. 19 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model YOLOv5s	61
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Hasil Deteksi CO oleh Sensor MQ-7 dan CO Meter	72
Gambar 4. 21 Grafik Hasil Pengujian Variasi Jarak Algoritma YOLOv5s (Deteksi Benar).....	75
Gambar 4. 22 Objek-Objek yang Digunakan untuk Pengujian.....	75
Gambar 4. 23 Grafik Hasil Pengujian Variasi Jarak Algoritma YOLOv5s (Rata-Rata <i>Confidence</i>)	76
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Pengujian Variasi Cahaya Algoritma YOLOv5s (Deteksi Benar).....	77
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Pengujian Variasi Cahaya Algoritma YOLOv5s (Rata-Rata <i>Confidence</i>).....	78
Gambar 4. 26 Hasil Pengujian Notifikasi Telegram	79

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merokok merupakan suatu kebiasaan yang sering ditemui di kalangan masyarakat, terutama di Indonesia. Tercatat pada tahun 2023, sebanyak 28,62% penduduk Indonesia merupakan perokok dengan usia ≥ 15 tahun (BPS, 2023) dan sebanyak 3,65% merupakan perokok dengan usia ≤ 18 tahun (BPS, 2023). Angka ini membawa Indonesia ke dalam peringkat ke-15 sebagai negara dengan tingkat perokok tertinggi di dunia dengan total angka 32,6% (Johnson, 2023). Merokok memberikan banyak dampak negatif bagi kesehatan manusia. Dikutip dari situs resmi (*World Health Organization*, 2023), sebanyak 1,3 juta orang meninggal setiap tahunnya akibat terpapar asap rokok yang bersumber dari aktivitas merokok orang lain, atau biasa disebut sebagai perokok pasif.

Pemerintah Indonesia telah menerapkan aturan-aturan tentang Kawasan Tanpa Rokok (KTR). Hal ini sebagaimana yang telah diatur dalam Pasal 1 Peraturan Daerah (PERDA) Kota Depok No. 2 Tahun 2020 tentang Kawasan Tanpa Rokok yang berbunyi, “Kawasan Tanpa Rokok, yang selanjutnya disingkat KTR adalah ruangan atau area yang dinyatakan dilarang untuk merokok, kegiatan memproduksi, menjual, mengiklankan, dan/atau mempromosikan produk tembakau lainnya.” dan Pasal 151 Ayat (1) Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang berbunyi, “Kawasan tanpa rokok terdiri atas: a) Fasilitas Pelayanan Kesehatan; b) tempat proses belajar mengajar; c) tempat anak bermain; d) tempat ibadah; e) angkutan umum; f) tempat kerja; dan g) tempat umum dan tempat lain yang ditetapkan.”

Lingkungan kampus sebagai tempat proses belajar mengajar seharusnya termasuk ke dalam kategori area Kawasan Tanpa Rokok (KTR). Meskipun begitu, pada kenyataannya, masih banyak pelanggaran-pelanggaran merokok yang ditemukan di lingkungan kampus. Ramachandran *et al.* (2020) mengemukakan bahwa beberapa faktor penyebabnya mencakup kurangnya pengingat terhadap kebijakan, kurangnya

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 kritikan 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dukungan dari mahasiswa dan sivitas akademika kampus, serta kurangnya penegakan kebijakan yang ketat.

Untuk meningkatkan kedisiplinan terhadap aturan bebas rokok, penelitian-penelitian terdahulu telah menciptakan sistem-sistem deteksi pelanggaran merokok yang didukung dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Buchari *et al.* (2020) membuat suatu sistem deteksi asap rokok menggunakan Arduino, sensor MQ, buzzer, LED, dan LCD. Namun, Hasil penelitian menunjukkan masalah ketika sistem mengindikasikan bahwa asap rokok terdeteksi, padahal tidak ada asap rokok saat pengujian dilakukan. Peneliti pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa hal ini terjadi karena sensor gas yang digunakan tidak hanya mendeteksi asap rokok, melainkan juga mendeteksi gas dari sumber lainnya. Maka, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi pelanggaran merokok yang hanya berbasis sensor MQ saja kurang dapat diandalkan. Sistem belum dapat memastikan secara otomatis apakah benar terjadi pelanggaran merokok atau tidak karena asap atau gas yang terdeteksi bisa saja berasal dari sumber lain.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan, maka sistem yang diusulkan pada penelitian ini akan mengimplementasikan teknologi *object detection* menggunakan algoritma YOLOv5s sebagai sistem verifikasi secara otomatis bahwa benar terjadi pelanggaran merokok ketika sensor MQ mendeteksi gas melebihi ambang batas tertentu. Selain itu, gas yang dideteksi adalah karbon monoksida, amonia, dan toluena yang disesuaikan dengan tingkat konsentrasi masing-masing gas dalam asap rokok dengan harapan agar sistem dapat membedakan asap rokok dengan asap lainnya. Dengan begitu, diharapkan keandalan sistem dapat bertambah karena sistem dapat secara otomatis memverifikasi terjadinya pelanggaran merokok.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang menjadi bahasan utama pada penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana rancang bangun sistem deteksi pelanggaran merokok berbasis sensor gas MQ yang dapat memverifikasi terjadinya pelanggaran merokok secara otomatis?

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



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah sebagai fokus dan ruang lingkup pada penelitian ini, yaitu:

- a. Sistem yang dibuat masih sebatas prototipe.
- b. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-7 dan MQ-135.
- c. Algoritma *object detection* yang digunakan adalah YOLOv5s.
- d. Mikrokontroler yang digunakan adalah Raspberry Pi 4 Model B.
- e. Modul kamera yang digunakan adalah kamera *web*.
- f. *Speaker* digunakan untuk memberikan peringatan dalam bentuk suara rekaman.
- g. Modul ISD1820 digunakan untuk merekam dan menyimpan suara peringatan.
- h. Modul PAM8403 digunakan untuk memperkuat suara peringatan.
- i. Bot Telegram digunakan untuk memberikan informasi terjadinya pelanggaran merokok dari mana saja dan kapan saja.
- j. Jenis gas yang dideteksi oleh sensor gas adalah karbon monoksida (CO), amonia, dan toluena.
- k. Kelas objek yang dideteksi untuk *object detection* adalah rokok dan vape.
- l. Ruang lingkup pengujian terbatas di ruangan tertutup.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

- a. Untuk mengetahui rancang bangun sistem deteksi pelanggaran merokok berbasis sensor gas MQ yang dapat memverifikasi terjadinya pelanggaran merokok secara otomatis.

Manfaat yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

- a. Terciptanya lingkungan kampus yang sehat dan bebas rokok.
- b. Meningkatkan kedisiplinan di lingkungan kampus.
- c. Mengurangi penggunaan rokok terutama untuk kalangan mahasiswa.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan sebagai kerangka, metode, atau urutan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu:



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

a. **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab kesatu, dibahas mengenai pendahuluan yang berisi latar belakang masalah sebagai dasar masalah penelitian, perumusan masalah yang jawabannya akan dibahas pada penelitian, batasan masalah untuk memfokuskan penelitian, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian, serta sistematika penulisan sebagai kerangka, metode, atau urutan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian.

b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab kedua, dibahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi hasil studi literatur penelitian terdahulu sebagai bahan kajian yang relevan dengan penelitian terkait, dan juga landasan-landasan teori yang mendukung penelitian.

c. **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ketiga, dibahas mengenai metode penelitian yang berisi perencanaan dan perancangan penelitian yang akan dilakukan. Hal ini termasuk rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan juga objek penelitian.

d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab keempat, dibahas mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Hal ini mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, serta pengujian sistem dan analisis data hasil pengujian.

e. **BAB V PENUTUP**

Pada bab kelima, dibahas mengenai penutup yang berisi simpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Prototipe sistem deteksi pelanggaran merokok berbasis *IoT* yang dibuat telah berhasil memverifikasi terjadinya pelanggaran merokok secara otomatis menggunakan teknologi deteksi objek dengan algoritma YOLOv5s setelah sensor gas MQ mendeteksi asap rokok melebihi ambang batas tertentu.

Berdasarkan hasil pengujian, setiap komponen yang digunakan pada sistem telah dapat bekerja sesuai fungsi yang direncanakan. Hal-hal tersebut meliputi:

1. Sensor MQ-7 dapat mendeteksi karbon monoksida dalam satuan *parts per million* (ppm) dengan tingkat kesalahan absolut sebesar 10,16% dan akurasi sebesar 89,84%.
2. Sensor MQ-135 dapat mendeteksi amonia dan toluena dalam satuan *parts per million* (ppm) pada asap rokok dengan konsentrasi masing-masing sekitar 1,42 ppm dan 0,12 ppm (konsentrasi asap 30 detik).
3. Algoritma YOLOv5s telah dapat mendeteksi objek rokok dan vape dengan rata-rata *Precision* 91,9%, *Recall* 83,7%, *F1-Score* 87,6%, dan *mAP50* 88,3%.
4. *Speaker* telah dapat membunyikan suara peringatan ketika aktivitas merokok terdeteksi dengan rata-rata waktu respons 0,00256 detik.
5. Bot Telegram telah dapat mengirimkan notifikasi dalam bentuk pesan teks dan gambar dengan rata-rata waktu pengiriman 3,531 detik.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Menambah kelas objek untuk jenis rokok lain seperti cerutu dan rokok pipa.
2. Melakukan pengujian akurasi untuk deteksi amonia dan toluena.
3. Menambah deteksi kandungan *propylene glycol* dan *glycerol* untuk deteksi aerosol.



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- 88Vape (2019) *88Vape Deluxe Vape Pen*. Available at: <https://www.88vape.com/products/deluxe-vape-pen> (Accessed: 26 June 2024).
- Action on Smoking and Health (ASH) (2022) *What's in a cigarette?* Available at: <https://ash.org.uk/resources/view/whats-in-a-cigarette> (Accessed: 25 June 2024).
- AliExpress (2024) *Waveshare MQ-135 Gas Sensor Module Adjustable sensitivity for Benzene Alcohol Smoke Detection MQ135 Air Quality Monitor*. Available at: <https://id.aliexpress.com/i/32821918406.html> (Accessed: 7 August 2024).
- Alvi, F. (2024) *Data Annotation - A Beginner's Guide, OpenCV*. Available at: <https://opencv.org/blog/data-annotation/> (Accessed: 17 April 2024).
- Anwari, A. *et al.* (2023) 'Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Rokok Untuk Penanggulangan Ketertiban Berbasis Internet of Thing', *INFOTEX: Jurnal Ilmiah* ..., 2(1), pp. 136–145. Available at: <https://ojs.stttxmaco.ac.id/index.php/infotex/article/view/47>.
- Arief, L. *et al.* (2020) 'Implementation of YOLO and Smoke Sensor for Automating Public Service Announcement of Cigarette's Hazard in Public Facilities', *2020 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2020 - Proceedings*, pp. 101–107. doi: 10.1109/ICITSI50517.2020.9264972.
- Aus Electronic Direct (2019) *Raspberry Pi 4 Model B 4GB*. Available at: <https://www.auselectronicdirect.com.au/raspberry-pi-4-model-b-4gb> (Accessed: 14 March 2024).
- Australian Government Department of Health and Aged Care (2024a) *About vaping and e-cigarettes*. Available at: <https://www.health.gov.au/topics/smoking-vaping-and-tobacco/about-vaping> (Accessed: 26 June 2024).
- Australian Government Department of Health and Aged Care (2024b) *Smoking and tobacco*. Available at: <https://www.health.gov.au/topics/smoking-vaping-and-tobacco/about-smoking/what-is-smoking-and-tobacco> (Accessed: 25



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

June 2024).

Badan Pusat Statistik Indonesia (2023a) *Persentase Merokok Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun Menurut Kelompok Umur (Persen), 2021-2023*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQzOCMy/persentase-merokok-pada-penduduk-umur---15-tahun-menurut-kelompok-umur--persen-.html> (Accessed: 8 March 2024).

Badan Pusat Statistik Indonesia (2023b) *Persentase Merokok Pada Penduduk Usia ≤ 18 Tahun Menurut Kelompok Umur (Persen), 2021-2023*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTUzNSMy/persentase-merokok-pada-penduduk-usia---18-tahun-menurut-kelompok-umur--persen-.html> (Accessed: 8 March 2024).

Buchari, M. A. *et al.* (2020) 'E-WS: A Novel Smart Information System Towards Smokers for the Outdoor Canteen Environment', 172(Siconian 2019), pp. 289–293. doi: 10.2991/aisr.k.200424.043.

Carrillo-Amado, Y. R., Califa-Urquiza, M. A. and Ramón-Valencia, J. A. (2020) 'Calibration and Standardization of Air Quality Measurements Using MQ Sensors', *Respuestas*, 25(1), pp. 70–77. doi: 10.22463/0122820x.2408.

Centers for Disease Control and Prevention (2022) 'E-Cigarette, Or Vaping, Products Visual Dictionary', pp. 1–25. Available at: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/pdfs/ecigarette-or-vaping-products-visual-dictionary-508.pdf.

Conde, M. A. *et al.* (2021) 'WhatsApp or Telegram. Which is the Best Instant Messaging Tool for the Interaction in Teamwork?', *Learning and Collaboration Technologies: New Challenges and Learning Experiences*, 12784, pp. 239–249. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77889-7_16.

Diodes Incorporated (2012) 'PAM8403: Filterless 3W Class-D Stereo Audio Amplifier', (November), pp. 1–12. Available at: www.diodes.com.

Dwyer, B. (2020) *When Should I Auto-Orient My Images?*, *Roboflow*. Available at: <https://blog.roboflow.com/exif-auto-orientation/> (Accessed: 30 April 2024).

Executive Ample (2022) *Xiaomi Xiaovv 1080p USB Webcam Auto Focus 150 Degrees Wide Angle Noise Reduction with Build-in Microphone for Video*.



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Available at: <https://executiveample.com/xiaomi-xiaovv-1080p-usb-webcam/> (Accessed: 15 June 2024).

Fardani, C. S. S. *et al.* (2022) ‘Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi Smoke Detector untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan ber-AC’, *Indonesian Journal of Science*, 3(2), pp. 76–85. Available at: <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>.

Ferm, O. (2020) ‘Real-Time Object Detection on Raspberry Pi 4: Fine-tuning an SSD Model Using Tensorflow and Web Scraping’.

Gallagher, J. (2023) *What is Data Augmentation? The Ultimate Guide*. Available at: <https://blog.roboflow.com/data-augmentation/> (Accessed: 7 May 2024).

Gunawan, R., Yusuf, A. M. and Nopitasari, L. (2021) ‘Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa dengan Menggunakan QR Code Berbasis Android’, *Elkom : Jurnal Elektronika dan Komputer*, 14(1), pp. 47–58. doi: 10.51903/elkom.v14i1.369.

Hanwei Electronics (2012) *Technical Data MQ-135 Gas Sensor*. Available at: <http://www.hwsensor.com>.

Hanwei Electronics (2016) ‘MQ-7 Gas Sensor Datasheet’, 1, pp. 3–5.

Hareva, D. H. and Teguh, S. (2019) ‘Capturing Smoker in Non-Smoking Room’, *ACM International Conference Proceeding Series*, pp. 102–106. doi: 10.1145/3369114.3369159.

Hicks, S. A. *et al.* (2022) ‘On evaluation metrics for medical applications of artificial intelligence’, *Scientific Reports*, 12(1), pp. 1–9. doi: 10.1038/s41598-022-09954-8.

Husnan, Fatichah, C. and Dikairono, R. (2023) ‘Deteksi Objek Menggunakan Metode Yolo dan Implementasinya pada Robot Bawah Air’, *Jurnal Teknik ITS*, 12(3). doi: 10.12962/j23373539.v12i3.122326.

Hussain, M. (2023) ‘YOLO-v1 to YOLO-v8, the Rise of YOLO and Its Complementary Nature toward Digital Manufacturing and Industrial Defect Detection’, *Machines*, 11(7). doi: 10.3390/machines11070677.

Instructables (2012) ‘ISD1820 Voice Recorder Module User Guide’.

Jocher, G. (2023a) *Are class and box losses calculated the same in YoloV8 and YoloV5?* #2789, *GitHub*. Available at:



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

<https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/2789#issuecomment-1808018730> (Accessed: 30 June 2024).

Jocher, G. (2023b) *DFL, Distribution Focal Loss #6596, GitHub*. Available at: <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/6596#issuecomment-1985632288> (Accessed: 1 July 2024).

Johnson, S. R. (2023) *These 20 Countries Have the Highest Tobacco Smoking Rates, U.S. News World & Report*. Available at: <https://www.usnews.com/news/best-countries/slideshows/countries-with-the-highest-smoking-rates?onpage> (Accessed: 8 March 2024).

Kandel, I. and Castelli, M. (2020) 'The effect of batch size on the generalizability of the convolutional neural networks on a histopathology dataset', *ICT Express*, 6(4), pp. 312–315. doi: 10.1016/j.ict.2020.04.010.

Karisma, A. I., Kurniawan, F. and Hanani, A. (2019) 'Rancang Bangun Sistem Monitoring Environment Area Tempat Tinggal Mahasiswa Berbasis IoT', *Matics*, 11(2), pp. 51–55. doi: 10.18860/mat.v11i2.8416.

Komalapati, N. *et al.* (2021) 'Smart Fire Detection and Surveillance System Using IOT', *Proceedings - International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems, ICAIS 2021*, pp. 1386–1390. doi: 10.1109/ICAIS50930.2021.9395841.

Kumar, S., Tiwari, P. and Zymbler, M. (2019) 'Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review', *Journal of Big Data*, 6(1). doi: 10.1186/s40537-019-0268-2.

Makestore (2022) *4Ohm 3Watt Fidelity Speaker*. Available at: <https://www.makestore.in/product/4ohm-3watt-fidelity-speaker/> (Accessed: 15 June 2024).

Mulyanto, Y., Hamdani, F. and Hasmawati (2020) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan pada Toko Omg Berbasis Web di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa', *Jurnal Informatika, Teknologi dan Sains*, 2(1), pp. 69–77. doi: 10.51401/jinteks.v2i1.560.

Muqita, S. G. *et al.* (2024) 'Karakterisasi Dan Pengujian Sensor Mq-7 Dan Mq-136 Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (Co) Dan Sulfur Dioksida (So2)', XII, pp. 87–92. doi:



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

10.21009/03.1201.fa13.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine *et al.* (2018) 'E-Cigarette Devices, Uses, and Exposures', in Eaton, D. L., Kwan, L. Y., and Stratton, K. (eds) *Public Health Consequences of E-Cigarettes*. Washington (DC): National Academies Press (US). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507187/>.

National Academies of Sciences, Engineering, and M. *et al.* (2018) 'Toxicology of E-Cigarette Constituents', in Eaton, D. L., Kwan, L. Y., and Stratton, K. (eds) *Public Health Consequences of E-Cigarettes*. Washington (DC): National Academies Press (US). doi: 10.17226/24952.

Nelson, J. (2020a) *Introducing Grayscale and Hue/Saturation Augmentations, Roboflow Blog*. Available at: <https://blog.roboflow.com/introducing-grayscale-and-hue-augmentations/> (Accessed: 7 May 2024).

Nelson, J. (2020b) *Why to Add Noise to Images for Machine Learning, Roboflow Blog*. Available at: <https://blog.roboflow.com/why-to-add-noise-to-images-for-machine-learning/> (Accessed: 7 May 2024).

Nelson, J. (2020c) *You Might Be Resizing Your Images Incorrectly, Roboflow Blog*. Available at: <https://blog.roboflow.com/you-might-be-resizing-your-images-incorrectly/> (Accessed: 30 April 2024).

Padilla, R., Netto, S. L. and Silva, E. A. B. (2020) 'Proceedings of the 2020 International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2020', *International Conference on Systems, Signals, and Image Processing*, 2020-July, pp. 237–242.

Pemerintah Republik Indonesia (2023) 'Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan', *Undang-Undang*, (187315), pp. 1–300.

PubChem (2024a) *Ammonia, National Institute of Health (NIH)*. Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ammonia#section=Toxicity-Summary> (Accessed: 12 August 2024).

PubChem (2024b) *Toluene, National Institute of Health (NIH)*. Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Toluene#section=Toxicity-Summary> (Accessed: 12 August 2024).



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Ramachandran, S. *et al.* (2020) 'Prevalence of and Factors Associated with Violations of A Campus Smoke-Free Policy: A Cross-Sectional Survey of Undergraduate Students on A University Campus in the USA', *BMJ Open*, 10(3), pp. 1–10. doi: 10.1136/bmjopen-2019-030504.
- Raspberry Pi Ltd (2024) 'Raspberry Pi 4 Model B Datasheet', *Raspberry Pi*, p. 12. Available at: <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>.
- Redmon, J. *et al.* (2016) 'You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection', *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2016-Decem, pp. 779–788. doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- Roboflow (2023) *Create Augmented Images*, *Roboflow Docs*. Available at: <https://docs.roboflow.com/datasets/image-augmentation> (Accessed: 7 May 2024).
- Sekeronej, D. P., Saija, A. F. and Kailola, N. E. (2020) 'Tingkat Pengetahuan dan Sikap Tentang Perilaku Merokok pada Remaja Di SMK Negeri 3 Ambon Tahun 2019', *PAMERI: Pattimura Medical Review*, 2(1), pp. 59–70. doi: 10.30598/pamerivol2issue1page59-70.
- Shopee (2023) *ISD1820 Voice Recording Module*. Available at: <https://shopee.co.id/ISD1820-ISD-1820-modul-rekam-suara-sound-voice-recording-module-i.3614320.3264392637> (Accessed: 15 June 2024).
- Shorten, C. and Khoshgoftaar, T. M. (2019) 'A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning', *Journal of Big Data*, 6(1). doi: 10.1186/s40537-019-0197-0.
- Sirisha, U. *et al.* (2023) 'Statistical Analysis of Design Aspects of Various YOLO-Based Deep Learning Models for Object Detection', *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 16(1), pp. 1–29. doi: 10.1007/s44196-023-00302-w.
- Solawetz, J. (2020) *Introducing an Improved Shear Augmentation*, *Roboflow Blog*. Available at: <https://blog.roboflow.com/shear-augmentation/> (Accessed: 7 May 2024).
- Somantri *et al.* (2020) 'Cigarette Smoke Detection System for Non-Smoking Areas



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Based on IoT and Face Recognition’, *6th International Conference on Computing, Engineering, and Design, ICCED 2020*. doi: 10.1109/ICCED51276.2020.9415798.

Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

Sultan, T. (2019) ‘Internet of Things-Iot: Definition, Architecture and Applications’, *Egyptian Journal of Applied Science*, 34(1), pp. 81–95. doi: 10.21608/ejas.2019.151723.

Tasnim, A. *et al.* (2022) ‘Performance Evaluation of Multiple Classifiers for Predicting Fake News’, *Journal of Computer and Communications*, 10(09), pp. 1–21. doi: 10.4236/jcc.2022.109001.

Telegram (2023) *Telegram Bot Features*. Available at: <https://core.telegram.org/bots/features#botfather> (Accessed: 17 May 2024).

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (2024) *Safety Checklist Program for Schools*. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-101/calc.html> (Accessed: 12 August 2024).

Tirtosastro, S. *et al.* (2010) ‘Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok’, 2, pp. 33–43.

Tokopedia (2020) *Modul Amplifier Class D PAM8403*. Available at: https://www.tokopedia.com/ecadio/modul-amplifier-class-d-pam8403?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=dp-seo (Accessed: 12 July 2024).

U.S. Centers for Disease Control and Prevention (2021) *Health Effects of Cigarette Smoking*. Available at: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/health_effects/effects_cig_smoking/index.htm (Accessed: 8 March 2024).

U.S. Centers for Disease Control and Prevention (2024) *Smoking and Tobacco Use*. Available at: <https://www.cdc.gov/tobacco/e-cigarettes/about.html> (Accessed: 26 June 2024).

Ultralytics (2021) *YOLOv5 + Albumentations integration by glenn-jocher · Pull Request #3882 · ultralytics/yolov5, GitHub*. Available at: <https://github.com/ultralytics/yolov5/pull/3882> (Accessed: 18 April 2024).



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

Ultralytics (2022a) *data augmentation · ultralytics/yolov5 · Discussion #10469*. Available at: <https://github.com/ultralytics/yolov5/discussions/10469> (Accessed: 17 April 2024).

Ultralytics (2022b) *GitHub - ultralytics/yolov5: YOLOv5 ? in PyTorch > ONNX > CoreML > TFLite, GitHub*. Available at: <https://github.com/ultralytics/yolov5> (Accessed: 26 March 2024).

Ultralytics (2023a) *Model Training with Ultralytics YOLO*. Available at: <https://docs.ultralytics.com/modes/train/> (Accessed: 27 June 2024).

Ultralytics (2023b) *Raspberry Pi*. Available at: <https://docs.ultralytics.com/guides/raspberry-pi/> (Accessed: 27 June 2024).

Ultralytics (2023c) *Train Custom Data, Ultralytics YOLOv5 Docs*. Available at: https://docs.ultralytics.com/yolov5/tutorials/train_custom_data/ (Accessed: 17 April 2024).

Ultralytics (2024) *NCNN*. Available at: <https://docs.ultralytics.com/integrations/ncnn/#why-should-you-export-to-ncnn> (Accessed: 27 June 2024).

United States Environmental Protection Agency (EPA) (2014) *Carbon Monoxide's Impact on Indoor Air Quality*. Available at: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/carbon-monoxides-impact-indoor-air-quality> (Accessed: 25 June 2024).

VAPEOI (2017) *Authentic VOOPOO Drag E60 Mod Kit*. Available at: <http://www.vapeoi.id/catalog/starter-kit/authentic-voopoo-drag-e60-mod-kit/33678183> (Accessed: 26 June 2024).

Vapresso (2024) *Luxe X Pro*. Available at: <https://www.vapresso.com/vape-kits/luxe-x-pro> (Accessed: 26 June 2024).

Vapour (2024) *Vapour VL5 Disposable Menthol Cigalike*. Available at: <https://www.vapour.com/vl5-disposable-menthol/> (Accessed: 26 June 2024).

Wali Kota Depok (2020) 'Peraturan Daerah Kota Depok Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Kawasan Tanpa Rokok', pp. 1–26.

Wikipedia Authors (2024) *Cigarette*. Available at:



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

<https://en.wikipedia.org/wiki/Cigarette> (Accessed: 26 June 2024).

Willems, E. W. *et al.* (2006) 'Significance of Ammonium Compounds on Nicotine Exposure to Cigarette Smokers', *Food and Chemical Toxicology*, 44(5), pp. 1–17. doi: 10.1016/j.fct.2005.09.007.

World Health Organization (2023) *Tobacco*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (Accessed: 8 March 2024).

World Health Organization (2024) *Tobacco: E-cigarettes*. Available at: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes> (Accessed: 8 March 2024).

Yuliara, I. M. (2016) *Regresi Linier Sederhana*. Universitas Udayana.

Zhao, Z. Q. *et al.* (2019) 'Object Detection with Deep Learning: A Review', *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 30(11), pp. 3212–3232. doi: 10.1109/TNNLS.2018.2876865.

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Audina Amalia Putri

Lahir di Jakarta pada tanggal 31 Maret 2002. Merupakan putri bungsu dari tiga bersaudara pasangan Alm. Bapak Rohili dan Ibu Wasirah. Mengemban pendidikan sekolah dasar di SDN Cipinang Melayu 07 Pagi (lulus tahun 2014), sekolah menengah pertama di SMP Negeri 117 Jakarta (lulus tahun 2017), dan melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 91 Jakarta pada jurusan IPA (lulus tahun 2020). Berkesempatan untuk melanjutkan pendidikan Diploma IV di Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.

UJI AKURASI ATRIBUT *VOLTAGE* PUSTAKA ADAFRUIT

No.	Pembacaan Tegangan Keluaran Sensor MQ-7 (V) oleh Pustaka Adafruit	Pembacaan Tegangan (V) Keluaran Sensor MQ-7 (V) oleh Multimeter Digital EZREN DT-9205A	Akurasi
1	0,8493	0,85	99,92%
2	0,8487	0,85	99,85%
3	0,8475	0,85	99,71%
4	0,8483	0,85	99,8%
5	0,8458	0,85	99,51%
6	0,8470	0,85	99,65%
7	0,8474	0,85	99,69%
8	0,8479	0,85	99,75%
9	0,8488	0,85	99,86%
10	0,8490	0,85	99,88%
Rata-Rata			99,76%

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



KODE PROGRAM UNTUK Mencari Nilai RO

```
import sys
sys.path.append("/home/audina/venv/lib/python3.11/site-
packages")

import time
import board
import busio
import adafruit_ads1x15.ads1115 as ADS
from adafruit_ads1x15.analog_in import AnalogIn
import math

# Inisialisasi I2C bus dan ADC ADS1115
i2c = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
ads = ADS.ADS1115(i2c)
channel = AnalogIn(ads, ADS.P1)

# Rasio Rs/Ro dalam udara bersih menurut datasheet
RatioMQ135CleanAir = 3.6

class MQUnifiedsensor:
    def __init__(self, adc, channel, RL=1,
voltage_resolution=5.0, adc_bit_resolution=16):
        self.adc = adc
        self.channel = channel
        self.RL = RL
        self.voltage_resolution = voltage_resolution
        self.adc_bit_resolution = adc_bit_resolution
        self.sensor_voltage = 0.0

    def read_voltage(self):
        # Mengambil tegangan keluaran sensor MQ-135
        return self.channel.voltage

    def calibrate(self, ratio_in_clean_air):
        # Menghitung rata-rata dari 100 pembacaan
        avg_voltage = 0.0
        retries = 100
        for _ in range(retries):
            self.sensor_voltage = self.read_voltage()
            avg_voltage += self.sensor_voltage
            time.sleep(0.5)

        avg_voltage /= retries

        # Menghitung nilai Rs
        RS_air = (self.voltage_resolution * self.RL) /
avg_voltage - self.RL
```

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

```
# Menghitung nilai R0
R0 = RS_air / ratio_in_clean_air

if R0 < 0:
    R0 = 0

return R0

# Inisialisasi sensor
sensor = MQUnifiedsensor(ads, channel, RL=1,
voltage_resolution=5.0, adc_bit_resolution=16)

# Kalibrasi untuk mendapatkan nilai R0
R0 = sensor.calibrate(RatioMQ135CleanAir)
print("Nilai R0:", R0)
```





KODE PROGRAM KESELURUHAN SISTEM

```
import sys
sys.path.append("/home/audina/venv/lib/python3.11/site-
packages")

import time
import requests
import board
import busio
import adafruit_ads1x15.ads1115 as ADS
from adafruit_ads1x15.analog_in import AnalogIn
import cv2
import numpy as np
from ultralytics import YOLO
import telepot
from gpiozero import OutputDevice

# Konfigurasi I2C untuk ADS1115
i2c = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
ads = ADS.ADS1115(i2c)
chan_mq7 = AnalogIn(ads, ADS.P0) # MQ-7 pada pin A0
chan_mq135 = AnalogIn(ads, ADS.P1) # MQ-135 pada pin A1

# Konfigurasi GPIO untuk ISD1820
isd1820 = OutputDevice(17)

# Inisialisasi model YOLOv5s
yolo_model = YOLO('best_ncnn_model')

# Token dan ID Telegram
BOT_TOKEN = '6788248525:AAHCCtZT-
SqdCWilyJ6LpEeU2iCzQOMZ348'
CHAT_ID = '-1002070825710'
bot = telepot.Bot(BOT_TOKEN)

# Kalibrasi sensor MQ-135
class MQUnifiedsensor:
    def __init__(self, volt_resolution, rl, channel, r0):
        self.volt_resolution = volt_resolution
        self.rl = rl
        self.channel = channel
        self.r0 = r0

    def read_sensor(self, a, b):
        sensor_volt = self.channel.voltage
        rs_calc = ((self.volt_resolution * self.rl) /
sensor_volt) - self.rl
        ratio = rs_calc / self.r0
```

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

```
ppm = a * np.power(ratio, b)
return max(0, ppm)

# Inisialisasi sensor MQ-135 untuk amonia dan toluena
r0_mq135 = 0.8114730174778624
sensor_mq135 = MQUnifiedsensor(5.0, 1, chan_mq135,
r0_mq135)

# Fungsi untuk mengirim pesan dan foto ke Telegram
def send_telegram_message(photo, object_name,
co_concentration, ammonia_concentration,
toluene_concentration):
    timestamp = time.strftime('%d-%m-%Y %H:%M:%S WIB')
    message = (f"Pelanggaran merokok terdeteksi!\nObjek
yang terdeteksi: {object_name}\n"
f"Status konsentrasi CO:
{co_concentration:.2f} ppm\n"
f"Status konsentrasi Amonia:
{ammonia_concentration:.2f} ppm\n"
f"Status konsentrasi Toluena:
{toluene_concentration:.2f} ppm\n"
f"Waktu: {timestamp}")

    # Kirim pesan teks
requests.post(f'https://api.telegram.org/bot{BOT_TOKEN}/se
ndMessage', data={
    'chat_id': CHAT_ID,
    'text': message
})

    # Kirim foto
    files = {'photo': ('photo.jpg', photo, 'image/jpeg')}
requests.post(f'https://api.telegram.org/bot{BOT_TOKEN}/se
ndPhoto', data={
    'chat_id': CHAT_ID
    }, files=files)

# Fungsi utama untuk mendeteksi pelanggaran merokok
def detect_smoking_violation():
    cap = cv2.VideoCapture(0)
    while True:
        # Membaca nilai sensor MQ-7 (CO)
        voltage_co = chan_mq7.voltage
        co_concentration = ((voltage_co - 0.959419) /
0.0037301)

        # Cek CO >= 12,22 ppm
        if co_concentration >= 12.22:
            # Membaca nilai sensor MQ-135 (Amonia dan
Toluena)
```



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

```
ammonia_concentration =
sensor_mq135.read_sensor(102.2, -2.473)
toluene_concentration =
sensor_mq135.read_sensor(44.947, -3.445)

# Cek Amonia >= 1,4 ppm
if ammonia_concentration >= 1.4:
    # Cek Toluena >= 0.1 ppm
    if toluene_concentration >= 0.1:
        # Deteksi objek dengan YOLOv5s
        ret, frame = cap.read()
        if not ret:
            continue

        results = yolo_model(frame)
        smoking_detected = False

        for result in results:
            for obj in result.bboxes:
                confidence = obj.conf.item()
                class_id = obj.cls.item()
                object_name =
yolo_model.names[int(class_id)]

                if confidence >= 0.50 and
object_name in ['cigarette', 'vape']:
                    smoking_detected = True

                    # Menggambar bounding box
dan label pada frame
                    x1, y1, x2, y2 = map(int,
obj.xyxy[0])
                    cv2.rectangle(frame, (x1,
y1), (x2, y2), (97, 234, 255), 2)
                    cv2.putText(frame,
f'{object_name} {confidence:.2f}', (x1, y1 - 10),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.9, (97, 234, 255), 2)

                    # Membunyikan suara
peringatan dan menangkap frame
                    isd1820.on()
                    time.sleep(5)
                    isd1820.off()

                    # Mengirim gambar dan
pesan ke Telegram
                    _, img_encoded =
cv2.imencode('.jpg', frame)
                    img_bytes =
img_encoded.tobytes()

send_telegram_message(img_bytes, object_name,
```




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

```
co_concentration, ammonia_concentration,
toluene_concentration)

        break
    if smoking_detected:
        break

    # Menampilkan jendela kamera
    cv2.imshow('Camera Feed', frame)

    # Menunggu input dari keyboard untuk menghentikan
proses
    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break

    # Delay sebelum loop berikutnya
    # time.sleep(0.5)

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()

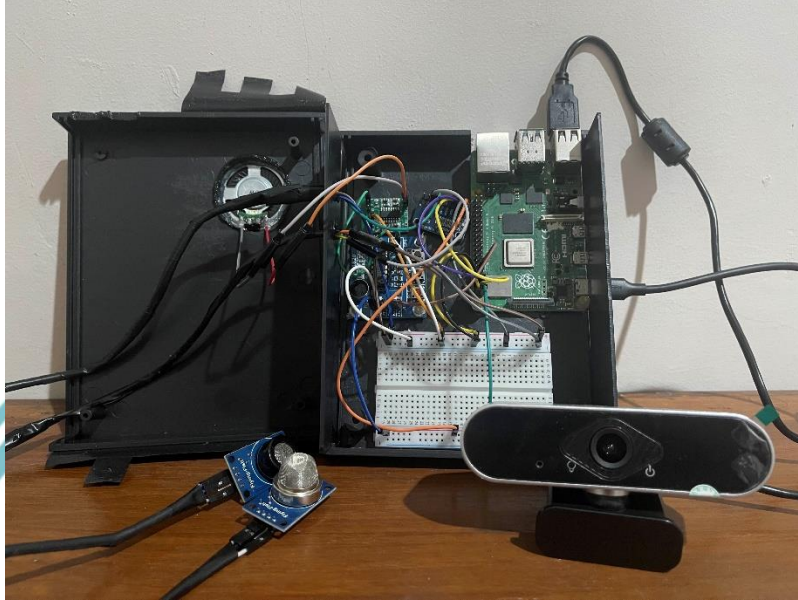
# Memulai deteksi pelanggaran merokok
if __name__ == "__main__":
    detect_smoking_violation()
```

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

**LAMPIRAN 4.
DOKUMENTASI RUPA SISTEM**



Tampak Dalam



Tampak Luar