

**SISTEM DETEKSI WAJAH DAN MONITORING AKTIVITAS  
ANAK AUTIS SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN *YOLO*  
*V8* PADA *SOCIALLY ASSISTIVE ROBOT* (SAR)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**KURNIA HADI**

**062140342293**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM DETEKSI WAJAH DAN MONITORING AKTIVITAS  
ANAK AUTIS SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO  
V8 PADA *SOCIALLY ASSISTIVE ROBOT (SAR)***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Proposal Tugas Akhir  
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro  
Pada Program Studi Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**KURNIA HADI**

**062140342293**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T.**  
**NIP. 197903102002122005**

**Dosen Pembimbing II**

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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



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

**Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro**

**Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.**  
**NIP. 198910022019032013**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

|                       |   |                                                                                                          |
|-----------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                  | : | Kurnia Hadi                                                                                              |
| Jenis Kelamin         | : | Laki-Laki                                                                                                |
| Tempat, Tanggal Lahir | : | Sekayu, 17 April 2002                                                                                    |
| Alamat                | : | Jl. Kolonel Wahid Udin LK.II, Sekayu                                                                     |
| NIM                   | : | 062140342293                                                                                             |
| Program Studi         | : | Sarjana Terapan Teknik Elektro                                                                           |
| Jurusan               | : | Tenik Elektro                                                                                            |
| Judul Skripsi/Laporan | : | Sistem Deteksi Wajah Dan Monitoring Aktivitas                                                            |
| Tugas Akhir           | : | Anak Autis Secara <i>Real-Time</i> Menggunakan <i>YOLO V8</i> Pada <i>Socially Assistive Robot</i> (Sar) |

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 atau 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.

Foto 4x6  
warna

Palembang, Agustus 2025  
**Yang Menyatakan**

**(Kurnia Hadi)**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

”Yang terbaik diantara kamu adalah orang yang tidak menyakiti orang lain dengan lidah dan tangannya.”

(Nabi Muhammad SAW)

"Hadapi setiap masalah dengan penuh ketenangan. Kalau ketenangan itu ada, Insya Allah solusi itu akan dipermudah ."

(Ustadz Adi Hidayat)

”Teruslah berusaha, Karena Allah akan selalu bersama orang yang terus berusaha dan pantang menyerah.”

(Kurnia Hadi)

### **PERSEMBAHAN :**

Tugas akhir yang saya tulis akan saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Abdul Gani dan Leni Marlina yang telah mendoakan saya dan dukungan dalam memberikan semua hasil jerih payah mereka kepada saya yang sama sekali tidak pernah mengenal kata lelah sehingga saya bisa berjuang di tahap dalam menyelesaikan pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Kakak, adik dan keluarga besar saya yang telah mendoakan dan banyak memberikan semuanya dari waktu, motivasi dan juga pikiran kepada saya.
3. Kepada seluruh dosen dan staff teknik elektro terkhusus dosen pembimbing terbaik saya, yaitu:  
Ibu Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I  
Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Pembimbing II
4. Kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu setiap perjalanan dari awal perkuliahan hingga titik akhir perkuliahan ini, saya bersyukur telah mengenal dan memiliki teman seperti kalian.
5. Diri saya sendiri, yang sudah berhasil melewati semua rintangan yang terkadang berat untuk diterima. Saya kuat, saya hebat, dan bakal menjadi orang sukses.

## ABSTRAK

### **SISTEM DETEKSI WAJAH DAN MONITORING AKTIVITAS ANAK AUTIS SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO V8 PADA *SOCIALLY ASSISTIVE ROBOT (SAR)***

**(2025 : vi + 94 halaman + 16 Gambar + 14 Tabel + Lampiran + Daftar Pustaka)**

---

---

**KURNIA HADI**

**062140342293**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sistem pemantauan aktivitas anak autis secara *real-time* merupakan solusi potensial untuk meningkatkan efektivitas terapi dan interaksi sosial. Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis visi komputer yang mampu mendeteksi wajah dan mengidentifikasi aktivitas anak secara simultan menggunakan kombinasi metode *YOLO V8*, *face recognition* (dlib), dan *OpenAI API* berbasis *Large Language Model* (LLM). Deteksi wajah dilakukan menggunakan *YOLO V8* untuk menemukan lokasi wajah, yang kemudian dikenali melalui encoding dlib untuk mengidentifikasi identitas anak. Sementara itu, aktivitas diklasifikasikan berdasarkan deteksi tubuh dengan *YOLO V8* dan dianalisis secara semantik menggunakan *API GPT Vision*. Sistem diuji dalam berbagai kondisi seperti pencahayaan berbeda, orientasi tubuh, dan jarak kamera, dengan hasil menunjukkan tingkat keberhasilan pengenalan wajah sebesar 78,57% dan akurasi klasifikasi aktivitas sebesar 76,47%. Sistem juga menunjukkan ketelitian semantik yang baik dengan tidak mengklasifikasikan aktivitas jika indikator visual belum sesuai konteks. Namun, sistem masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi lebih dari satu individu secara bersamaan, yang ditandai dengan tumpang tindih bounding box. Secara keseluruhan, sistem ini menunjukkan potensi besar untuk diimplementasikan pada platform *Socially Assistive Robot (SAR)* sebagai alat bantu interaktif dalam mendukung proses terapi anak autis.

**Kata Kunci :** Deteksi wajah, aktivitas anak, YOLO V8, face recognition, GPT Vision, robot asistif sosial.

## ABSTRACT

### REAL-TIME FACIAL DETECTION AND ACTIVITY MONITORING SYSTEM FOR AUTISTIC CHILDREN USING YOLO V8 ON SOCIALLY ASSISTIVE ROBOTS (SAR)

(2025: vi + 94 pages + 16 Figures + 14 Tables + Appendices + References)

---

---

**KURNIA HADI**

**062140342293**

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING**

**APPLIED BACHELOR PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING**

**SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

Real-time behavior monitoring systems for autistic children represent a potential solution to enhance the effectiveness of therapy and social interaction. This study develops a computer vision-based system capable of simultaneously detecting faces and identifying children's activities using a combination of YOLOv8, face recognition (dlib), and the OpenAI API based on Large Language Models (LLM). Facial detection is performed using YOLOv8 to locate the face, which is then recognized using dlib encoding to identify the child's identity. Meanwhile, activity classification is based on body detection using YOLOv8 and semantically analyzed through the GPT Vision API. The system was tested under various conditions, including differences in lighting, body orientation, and camera distance. Results showed a face recognition success rate of 78.57% and an activity classification accuracy of 76.47%. The system also demonstrated strong semantic precision by not classifying activities unless the visual indicators matched the appropriate context. However, the system still has limitations in detecting multiple individuals simultaneously, as indicated by overlapping bounding boxes. Overall, this system shows great potential for implementation on a Socially Assistive Robot (SAR) platform as an interactive tool to support therapy for children with autism.

**Keywords:** Face detection, child activity, YOLO V8, face recognition, GPT Vision, socially assistive robot.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang diberi judul “**SISTEM DETEKSI WAJAH DAN MONITORING AKTIVITAS ANAK AUTIS SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO V8 PADA *SOCIALLY ASSISTIVE ROBOT (SAR)***” dapat terselesaikan dengan baik. dan tak lupa shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan besar kita, Baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Semoga kita semua mendapatkan syafaat dan keberkahan beliau di akhirat kelak.

Penulisan proposal ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Proposal Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan, dan BAB V Kesimpulan dan Saran.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih Kepada :

- 1. Ibu Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Seluruh Dosen, Staf, dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar proposal ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Kurnia Hadi

## DAFTAR ISI

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                  | <b>iii</b>  |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>              | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                           | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                     | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                         | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                      | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                     | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                  | <b>1</b>    |
| 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 .....                           | 3           |
| 1. 4. 2 Manfaat .....                          | 4           |
| 1. 5 Metode Penelitian.....                    | 4           |
| 1. 5. 1 Metode Literatur .....                 | 4           |
| 1.5.2 Metode Observasi .....                   | 5           |
| 1.5.3 Metode Wawancara.....                    | 5           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                 | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>           | <b>6</b>    |
| 2. 1 <i>State Of the Art</i> .....             | 6           |
| 2. 2 Robot .....                               | 9           |
| 2. 3 <i>Artificial Intelligence (AI)</i> ..... | 10          |
| 2. 4 <i>Socially Assistive Robot</i> .....     | 10          |
| 2. 5 <i>Machine Learning (ML)</i> .....        | 11          |

|                |                                                          |           |
|----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 2. 6           | <i>Deep Learning</i> (DL)                                | 11        |
| 2. 6. 1        | Komponen Jaringan <i>Deep Learning</i>                   | 12        |
| 2. 6. 2        | Kerangka kerja dan pustaka Pembelajaran Mendalam         | 13        |
| 2. 7           | <i>Computer Vision</i>                                   | 15        |
| 2. 8           | Bahasa Pemrograman Python                                | 17        |
| 2. 9           | YOLO (You Only Look Once)                                | 17        |
| 2. 9. 1        | YOLO V8                                                  | 18        |
| 2. 10          | <i>Face Recognition</i> (Dlib)                           | 19        |
| 2. 11          | <i>OpenAI API</i> (Application Programming Interface)    | 20        |
| 2. 12          | Raspberry Pi                                             | 21        |
| 2. 13          | Baterai <i>Lithium Polymer</i>                           | 21        |
| 2. 14          | <i>Webcam</i>                                            | 22        |
| 2. 15          | <i>Human Machine Interface</i> (HMI)                     | 22        |
| 2. 16          | <i>MicroSD</i> (Micro Secure Digital)                    | 23        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODOLOGI PENELITIAN</b>                             | <b>24</b> |
| 3. 1           | Kerangka Tugas Akhir                                     | 24        |
| 3. 2           | Blok Diagram                                             | 26        |
| 3. 3           | Flowchart Sistem                                         | 26        |
| 3. 4           | Perancangan Perangkat Elektronik                         | 29        |
| 3. 5           | Pengembangan Mekanik Robot                               | 30        |
| 3. 6           | Perancangan Sistem                                       | 32        |
| 3. 6. 1        | Fungsi YOLO V8 dan Model .pt                             | 32        |
| 3. 6. 2        | Identifikasi Wajah Dengan <i>Face Recognition</i> (dlib) | 33        |
| 3. 6. 3        | Klasifikasi Aktivitas Menggunakan <i>OpenAI API</i>      | 34        |
| 3. 6. 4        | Output Sistem                                            | 35        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. 6. 5 Alur Sistem Pendeteksian .....                                    | 35        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                   | <b>37</b> |
| 4. 1 Hasil Perancangan Hardware .....                                     | 37        |
| 4. 2 Evaluasi Hasil Training Model YOLO V8 .....                          | 38        |
| 4. 3 Pendeteksian Wajah Anak .....                                        | 41        |
| 4. 3. 1 Deteksi Wajah dalam Kondisi Pencahayaan.....                      | 41        |
| 4. 3. 2 Deteksi Wajah Terhadap Posisi Pendeteksian.....                   | 45        |
| 4. 3. 3 Jarak Efektif Pendeteksian Wajah.....                             | 46        |
| 4. 3. 4 Rekapitulasi dan Persentase Keberhasilan Pendeteksian Wajah ..... | 48        |
| 4. 4 Pendeteksian Aktivitas Anak .....                                    | 49        |
| 4. 4. 1 Deteksi Aktivitas dalam Kondisi Pencahayaan .....                 | 49        |
| 4. 4. 2 Deteksi Aktivitas Terhadap Posisi Pendeteksian .....              | 53        |
| 4. 4. 3 Jarak Efektif Pendeteksian Aktivitas .....                        | 55        |
| 4. 4. 4 Rekapitulasi dan Persentase Keberhasilan Deteksi Aktivitas .....  | 57        |
| 4. 5 Evaluasi Kinerja Sistem Secara Simultan .....                        | 58        |
| 4. 5. 1 Deteksi Wajah dan Aktivitas Secara Paralel .....                  | 58        |
| 4. 5. 2 Evaluasi Jumlah Maksimal Orang dalam Satu Frame .....             | 60        |
| 4. 5. 3 Evaluasi Delay Sistem .....                                       | 61        |
| 4. 6 Output Sistem ke LCD HMI .....                                       | 62        |
| 4. 6. 1 Format Data pada Layar .....                                      | 62        |
| 4. 6. 2 Sinkronisasi dengan Jam Lokal .....                               | 63        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                   | <b>64</b> |
| 5. 1 Kesimpulan.....                                                      | 64        |
| 5. 2 Saran.....                                                           | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                | <b>66</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> State Of the Art .....                                  | 6  |
| <b>Tabel 4.1</b> Pendeteksian Wajah Kondisi Pencahayaan Terang.....       | 42 |
| <b>Tabel 4.2</b> Pendeteksian Wajah Kondisi Pencahayaan Redup .....       | 44 |
| <b>Tabel 4.3</b> Pendeteksian Wajah Beberapa Kondisi .....                | 45 |
| <b>Tabel 4.4</b> Pendeteksian Wajah Dengan Jarak .....                    | 49 |
| <b>Tabel 4.5</b> Rekapitulasi Pendeteksian Wajah .....                    | 48 |
| <b>Tabel 4.6</b> Pendeteksian Aktivitas Pencahayaan Terang .....          | 50 |
| <b>Tabel 4.7</b> Pendeteksian Aktivitas Pencahayaan Redup .....           | 52 |
| <b>Tabel 4.8</b> Pendeteksian Aktivitas Beberapa Kondisi .....            | 54 |
| <b>Tabel 4.9</b> Pendeteksian Aktivitas Dengan Jarak .....                | 58 |
| <b>Tabel 4.10</b> Rekapitulasi Pendeteksian Aktivitas.....                | 59 |
| <b>Tabel 4.11</b> Pendeteksian Gabungan Wajah dan Aktivitas.....          | 59 |
| <b>Tabel 4.12</b> Pendeteksian Wajah dan Aktivitas dalam Satu Frame ..... | 60 |
| <b>Tabel 4.13</b> Evaluasi Delay Pendeteksian Wajah dan Aktivitas.....    | 61 |

## DAFTAR GAMBAR

|                    |                                                               |    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> | Robot.....                                                    | 9  |
| <b>Gambar 2. 2</b> | Diagram network deep learning.....                            | 12 |
| <b>Gambar 2. 3</b> | Lokalisasi dan deteksi objek berdasarkan arsitektur YOLO..... | 18 |
| <b>Gambar 2. 5</b> | Raspyberry Pi.....                                            | 21 |
| <b>Gambar 2. 6</b> | Batterai LiPo 2200 mAh.....                                   | 22 |
| <b>Gambar 2. 7</b> | Kamera Webcam.....                                            | 22 |
| <b>Gambar 2. 8</b> | Human Machine Interface(HMI).....                             | 23 |
| <b>Gambar 2. 9</b> | MicroSD .....                                                 | 23 |
| <b>Gambar 3. 1</b> | Kerangka Tugas Akhir .....                                    | 24 |
| <b>Gambar 3. 2</b> | Blok Diagram.....                                             | 26 |
| <b>Gambar 3. 3</b> | Flowchart Sistem .....                                        | 28 |
| <b>Gambar 3. 4</b> | Rangkaian Elektronik .....                                    | 31 |
| <b>Gambar 4. 1</b> | Socially Assistive Robot (SAR).....                           | 39 |
| <b>Gambar 4. 2</b> | Komponen Utama.....                                           | 40 |
| <b>Gambar 4. 3</b> | Training Model YOLO V8.....                                   | 41 |
| <b>Gambar 4. 4</b> | Output Hasil Pendeteksian Gabungan .....                      | 62 |