

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI DAN  
PENGINTERVENSI *TANTRUM* PADA ANAK  
AUTIS BERBASIS *ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE* (AI)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :  
Arman Nur Aziz  
062140340306**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI DAN  
PENGINTERVENSI *TANTRUM* PADA ANAK  
AUTIS BERBASIS *ARTIFICIAL*  
*INTELLIGENCE* (AI)



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

Oleh :

Arman Nur Aziz  
062140340306

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. A. Rahman, M.T.  
NIP. 196202051993031002

Dosen Pembimbing II

a.n.

Amperawan, S.T., M.T.  
NIP. 196705231993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro



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

Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro

11/25

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Arman Nur Aziz  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Tempat,Tanggal Lahir : Banyuasin, 25 Agustus 2003  
Alamat : Komplek Griya Handayani Blok K.3 No.10  
NIM : 062140340306  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Pendeteksi Dan Pengintervensi *Tantrum* Pada Anak Autis Berbasis *Artificial Intelligence* (AI)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan 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 Skripsi/Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan 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, Juli 2025  
Yang Menyatakan



Arman Nur Aziz

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

" Bagaimana mungkin engkau mendapat sesuatu yang luar biasa, sementara engkau belum melakukan sesuatu yang luar biasa. "

- Syekh Ibnu Athaillah as-Sakandari -

" Kemarin adalah sejarah, besok adalah misteri, hari ini adalah anugerah."

-Master Oogway-

### **PERSEMBAHAN**

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

- ❖ Kedua orangtuaku tercinta, Bapak dan Mamak yang dengan doa tanpa jeda, cinta tanpa syarat, dan pengorbanan yang tak pernah terlihat oleh mata, telah menjadi pondasi setiap langkahku. Terima kasih karena selalu percaya.
- ❖ Kakak dan adikku tersayang, tempat aku berbagi suka dan duka, yang selalu hadir dalam diam maupun tawa. Kalian adalah rumah yang membuat langkah ini terasa lebih ringan. Terima kasih telah membantuku selama masa perkuliahan, baik secara moral maupun materi.
- ❖ Dosen pembimbing serta seluruh dosen yang pernah membimbing dan mengajar saya, atas segala ilmu, arahan, dan kesabaran dalam membentuk karakter akademik dan pribadi saya. Terima kasih telah menjadi lentera dalam proses pencarian makna ilmu.
- ❖ Teman-teman Kelas 8 ELB, terima kasih telah menjadi sahabat seperjuangan dalam perjalanan panjang ini. Tawa, tekanan, dan semangat kalian adalah bagian tak tergantikan dari cerita ini.
- ❖ Rekan-rekan organisasi UKM Olahraga dan Kemass Banyuasin, terima kasih telah menjadi saudara, tempat saya belajar arti komitmen, kebersamaan, dan tanggung jawab di luar ruang kelas.
- ❖ Dan terakhir, untuk diriku sendiri, terima kasih telah bertahan, tidak menyerah, dan terus melangkah meski sering kali berada di batas lelah. Perjalanan ini adalah bukti bahwa perjuangan, sekecil apa pun, selalu berarti.

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGINTERVENSI TANTRUM PADA ANAK AUTIS BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (AI)**

(2025: xv + 117 Halaman + 43 Gambar + 22 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

---

**ARMAN NUR AZIZ**

**062140340306**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Tantrum* pada anak autis dapat mengganggu proses pembelajaran dan interaksi sosial jika tidak ditangani secara tepat. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi dan intervensi *Tantrum* berbasis *Artificial Intelligence* (AI) menggunakan MediaPipe. Sistem ini mampu mengenali gerakan ekstrem tangan dan kaki secara *real-Time* melalui pemrosesan *pose* tubuh. Saat terdeteksi, sistem memutar lagu sebagai intervensi penenang. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi pencahayaan, posisi tubuh, jarak, sudut kamera, dan langsung pada anak autis. Hasil menunjukkan sistem memiliki tingkat akurasi tinggi, terutama dalam kondisi pencahayaan optimal, serta mampu membedakan gerakan *Tantrum* dan normal tanpa kesalahan deteksi. Sistem juga berhasil mendeteksi lebih dari satu individu dalam satu *frame*. Pengujian ulang menunjukkan bahwa sistem telah mampu membaca *landmark* tubuh yang hanya terlihat sebagian di kamera. Intervensi lagu memberikan respon positif berupa perhatian dan ketenangan pada anak. Sistem ini diharapkan menjadi alat bantu efektif bagi orang tua dan terapis dalam merespons *Tantrum* secara cepat dan otomatis.

**Kata kunci:** *Autisme, Tantrum, Artificial Intelligence, MediaPipe, Deteksi Gerakan, Intervensi Lagu*

## **ABSTRACT**

### ***PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGINTERVENSI TANTRUM PADA ANAK AUTIS BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)***

*(2025: xv + 117 Pages + 43 Pictures + 22 Tables + References + Attachments)*

---

---

**ARMAN NUR AZIZ**

**062140340306**

**BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*Tantrums in autistic children can interfere with the learning process and social interaction if not handled appropriately. This research develops an Artificial Intelligence (AI)-based tantrum detection and intervention system using MediaPipe. The system is able to recognize extreme movements of hands and feet in real-Time through body pose processing. When detected, the system plays a song as a calming intervention. Tests were conducted under various lighting conditions, body positions, distances, camera angles, and directly on an autistic child. Results show that the system has a high accuracy rate, especially in optimal lighting conditions, and is able to distinguish between tantrum and normal movements without detection errors. The system also successfully detected more than one individual in a single frame. Retesting showed that the system was able to read body landmarks that were only partially visible in the camera. The song intervention gave a positive response in the form of attention and calmness to the child. The system is expected to be an effective tool for parents and therapists in responding to tantrums quickly and automatically.*

**Keywords:** *Autism, Tantrum, Artificial Intelligence, MediaPipe, Movement Detection, Song Intervention*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan kurnia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang diberi judul **“PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI DAN PENGINTERVENSI *TANTRUM* PADA ANAK AUTIS BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (AI)”** dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

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

- 1. Bapak Ir. A. Rahman, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Bapak Amperawan, S.T.,M.T., 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 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. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T., yang sudah membimbing, membantu dan mengizinkan peminjaman alat selama proses menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen, Staff, dan Instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan doa, fasilitas, bantuan dan dukungannya.

8. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan 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, Februari 2025

Arman Nur Aziz

## DAFTAR ISI

|                                              |                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>              | <b>Error! Bookmark not defined.</b>  |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                | <b>iError! Bookmark not defined.</b> |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>            | <b>iv</b>                            |
| <b>ABSTRAK .....</b>                         | <b>v</b>                             |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>                 | <b>vi</b>                            |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                   | <b>vii</b>                           |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                       | <b>ix</b>                            |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                   | <b>xi</b>                            |
| <b>DAFTAR TABEL .....</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 .....                 | 4                                    |
| 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 .....                 | 4                                    |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....              | 5                                    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>          | <b>6</b>                             |
| 2.1 State of the Art .....                   | 6                                    |
| 2.2 Pengertian Anak Autis.....               | 8                                    |
| 2.3 Pengertian <i>Tantrum</i> .....          | 8                                    |
| 2.4 <i>Artificial Intelligence</i> (AI)..... | 9                                    |
| 2.5 <i>Machine learning</i> .....            | 12                                   |
| 2.6 <i>Human Pose Estimation</i> .....       | 14                                   |
| 2.7 <i>MediaPipe</i> .....                   | 16                                   |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8 <i>OpenCV</i> .....                                                     | 17        |
| 2.13 <i>Personal Computer (PC)</i> .....                                    | 22        |
| 2.14 <i>Mini PC</i> .....                                                   | 22        |
| 2.15 Kamera .....                                                           | 23        |
| 2.16 <i>Webcam</i> .....                                                    | 24        |
| 2.17 <i>Speaker Laptop/Komputer</i> .....                                   | 25        |
| 2.18 <i>Adaptor 12V</i> .....                                               | 25        |
| 2.19 <i>Kabel HDMI</i> .....                                                | 26        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                  | <b>27</b> |
| 3.1 Kerangka Tugas Akhir.....                                               | 27        |
| 3.1.1 Identifikasi Masalah .....                                            | 28        |
| 3.1.2 Studi Literatur .....                                                 | 28        |
| 3.1.3 Perancangan Sistem Pendeteksi dan Pengintervensi <i>Tantrum</i> ..... | 28        |
| 3.1.4 Pengujian Sistem dan Proses Pengambilan Data .....                    | 28        |
| 3.1.5 Analisis dan Pembahasan .....                                         | 29        |
| 3.2 Blok Diagram .....                                                      | 29        |
| 3.3 Perancangan Elektronik .....                                            | 30        |
| 3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....                                       | 31        |
| 3.5 Perancangan Mekanik .....                                               | 37        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                     | <b>39</b> |
| 4.1 Overview Alat .....                                                     | 39        |
| 4.2 Pengujian Alat .....                                                    | 39        |
| 4.2.1 Pengujian Perangkat Keras .....                                       | 39        |
| 4.2.2 Pengujian perangkat Lunak.....                                        | 40        |
| 4.2.3 Pengujian Keseluruhan .....                                           | 40        |
| 4.3 Analisa Sistem.....                                                     | 83        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                     | <b>86</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                        | 86        |
| 5.2 Saran.....                                                              | 86        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                  | <b>88</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                        | <b>92</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Konsep Dasar <i>Artificial Intelligence</i> (AI) .....                                                                     | 11 |
| Gambar 2. 2 Model <i>Landmark</i> .....                                                                                                | 15 |
| Gambar 2. 3 <i>Landmark</i> Mediapipe .....                                                                                            | 16 |
| Gambar 2.4 Foto yang Diproduksi Tahun 1921 yang dikirimkan menggunakan<br>Sistem Bartlane Cable Picture Transmission (McFarlane) ..... | 19 |
| Gambar 2. 5 Permukaan Bulan Diambil oleh Ranger 7 pada Tanggal 31 Juli 1964<br>(McFarlane) .....                                       | 20 |
| Gambar 2. 6 Piksel .....                                                                                                               | 20 |
| Gambar 3. 1 Kerangka Tugas Akhir.....                                                                                                  | 27 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Pendeteksi dan Pengintervensi <i>Tantrum</i> .....                                                     | 29 |
| Gambar 3. 3 Skematik pada Sistem Pendeteksi dan Pengintervensi <i>Tantrum</i> .....                                                    | 30 |
| Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> .....                                                                                                     | 32 |
| Gambar 3. 5 <i>Source Code Import Library</i> .....                                                                                    | 33 |
| Gambar 3. 6 <i>Calculate_Distance</i> .....                                                                                            | 35 |
| Gambar 3. 7 <i>Calculate_speed</i> .....                                                                                               | 36 |
| Gambar 3. 8 <i>Source code Draw Landmarkson Image</i> .....                                                                            | 36 |
| Gambar 3. 9 Desain Mekanik.....                                                                                                        | 38 |
| Gambar 4. 1 Keadaan Tidak ada Orang Terdeteksi.....                                                                                    | 40 |
| Gambar 4. 2 Pengujian ada Orang Terdeteksi.....                                                                                        | 40 |
| Gambar 4. 3 Pengujian Berdasarkan Jarak 2 Meter Terhadap Kamera Didalam dan<br>Diluar Ruangan .....                                    | 42 |
| Gambar 4. 4 Pengujian Berdasarkan Jarak 3 Meter Terhadap Kamera Didalam dan<br>Diluar Ruangan .....                                    | 43 |
| Gambar 4. 5 Pengujian Berdasarkan Jarak 4 Meter Terhadap Kamera Didalam dan<br>Diluar Ruangan .....                                    | 44 |
| Gambar 4. 6 Pengujian Berdasarkan Jarak 5 Meter Terhadap Kamera Didalam dan<br>Diluar Ruangan .....                                    | 45 |
| Gambar 4. 7 Pengujian Berdasarkan Sudut Sejajar Kamera Didalam dan Diluar<br>Ruangan .....                                             | 47 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 8 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kiri 45° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....               | 47 |
| Gambar 4. 9 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kiri 90° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....               | 48 |
| Gambar 4. 10 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kiri 135° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....             | 48 |
| Gambar 4. 11 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Belakang 180° Terhadap Kamera Didalam dan Diluar Ruangan..... | 49 |
| Gambar 4. 12 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kanan 45° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....             | 49 |
| Gambar 4. 13 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kanan 90° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....             | 50 |
| Gambar 4. 14 Pengujian Berdasarkan Sudut Hadap Kanan 135° Kamera Didalam dan Diluar Ruangan .....            | 50 |
| Gambar 4. 15 Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya.....                                                    | 52 |
| Gambar 4. 16 Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya.....                                                    | 54 |
| Gambar 4. 17 Pengujian Berdasarkan Kondisi Siang Hari diluar Ruangan .....                                   | 57 |
| Gambar 4. 18 Pengujian Berdasarkan Kondisi Siang Hari diluar Ruangan .....                                   | 59 |
| Gambar 4.19 Pengujian Berdasarkan Keadaan Duduk diatas Kursi dan Duduk dilantai .....                        | 62 |
| Gambar 4. 20 Pengujian Gerakan <i>Tantrum</i> .....                                                          | 65 |
| Gambar 4. 21 Pengujian Gerakan Normal .....                                                                  | 67 |
| Gambar 4. 22 Pengujian Kamera disisi Kiri Ruangan .....                                                      | 70 |
| Gambar 4. 23 Pengujian Kamera disisi kanan Ruangan.....                                                      | 72 |
| Gambar 4. 24 Pengujian disisi Kanan Grup 1 .....                                                             | 74 |
| Gambar 4. 25 Pengujian disisi Kanan Grup 2.....                                                              | 76 |
| Gambar 4. 26 Penambahan Program.....                                                                         | 79 |
| Gambar 4. 27 Pengujian Ulang di Ruangan Kelas.....                                                           | 80 |
| Gambar 4. 28 Pengujian Lagu Sebagai Intervensi <i>Tantrum</i> .....                                          | 82 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i> .....                                      | 6  |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Mini PC</i> .....                                   | 23 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Webcam</i> .....                                    | 24 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Speaker</i> .....                                   | 25 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berdasarkan Jarak Terhadap Kamera.....             | 46 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Berdasarkan Sudut Terhadap Kamera .....                  | 51 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kondisi Lampu Hidup .....                          | 53 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kondisi Lampu Padam.....                           | 54 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya .....                | 55 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kondisi Siang Hari Diluar Ruangan .....            | 57 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kondisi Malam Hari diluar Ruangan.....             | 59 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berdasarkan Kondisi Siang Hari dan Malam Hari .... | 60 |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Berdasarkan dalam Keadaan Duduk.....               | 62 |
| Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Gerakan <i>Tantrum</i> .....                      | 65 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Gerakan Normal.....                               | 68 |
| Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Berdasarkan Gerakan .....                         | 69 |
| Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kamera disisi kiri Ruangan.....                   | 71 |
| Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kamera disisi Kanan Ruangan.....                  | 73 |
| Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kamera disisi Kanan Ruangan Grup 1 .....          | 74 |
| Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kamera disisi Kanan Ruangan Grup 2 .....          | 76 |
| Tabel 4. 17 Hasil Pengujian pada Anak Autis .....                             | 77 |
| Tabel 4. 18 Tabel pengujian Ulang di Ruangan Kelas .....                      | 80 |