

**SISTEM KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH ANAK *DOWN*
SYNDROM MENGGUNAKAN *DEEP RESIDUAL NETWORK*
(RESNET50)**

SKRIPSI



Oleh :

DESI EKA NINGSIH

NIM. 2237032

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

2026

**SISTEM KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH ANAK *DOWN*
SYNDROM MENGGUNAKAN *DEEP RESIDUAL NETWORK*
(RESNET50)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**



Oleh :

DESI EKA NINGSIH

NIM. 2237032

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

2026

PERSETUJUAN PEMBIMBING
SISTEM KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH ANAK *DOWN*
SYNDROM* MENGGUNAKAN *DEEP RESIDUAL NETWORK
(RESNET50)

(Studi Kasus:SLB Negri Rokan Hulu)

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Erni Rouza, S.T., M.kom
NIDN. 1009058707

Pembimbing II



Basorudin, S.Pd., M.kom
NIDN. 1020088702

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si
NIDN.1001039301

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 30 Juli 2026

Tim Penguji:

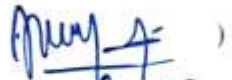
1. Erni Rouza, S.T., M.Kom
NIDN. 1009058707

Ketua

()

2. Basorudin, S.Pd., M.kom
NIDN. 1020088702

Sekretaris

()

3. Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

Anggota

()

4. Imam Rangga Bakti, M.Kom
NIDN. 0130109201

Anggota

()

5. Rivi Antoni, M.Pd
NIDN. 1003128103

Anggota

()

Mengetahui:
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian



Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi FaceScan untuk Klasifikasi Ekspresi Wajah Anak Down Syndrome Menggunakan Metode Deep Residual Network (ResNet50)” benar merupakan hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun untuk memperoleh gelar kesarjanaan. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dicantumkan dengan jelas dalam naskah dengan menyebutkan sumber referensi yang tercantum dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengantiran, 30 Juli 2026

Penulis



METERAI
TEMPEL
20472A0X118163637
DESIANA NINGSIH
NIM: 2237032

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Puji syukur *Alhamdulillah* kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam berucap buat junjungan alam kita Rasulullah Muhammad SAW karena jasa Beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan kelulusan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Pasir Pengaraian. Banyak sekali pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi, baik berupa bantuan materi maupun berupa motivasi dan dukungan kepada saya. Semua itu tentu terlalu banyak bagi saya untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini saya hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya dan merupakan motivasi saya untuk memberikan yang terbaik.
2. Bapak Dr. Hardianto, M. Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
4. Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.

5. Ibu Erni Rouza, S.T., M.kom Pembimbing I yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun skripsi ini.
6. Bapak Basorudin, S.Pd., M.kom Pembimbing II yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan di Prodi Teknik Informatika angkatan 2022, terima kasih atas inspirasi dan semangat yang telah diberikan kepada saya selama ini.
8. Dan pihak lain yang sangat banyak membantu saya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun diharapkan untuk kesempurnaan Skripsi ini. Akhirnya saya berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Amin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pasir Pengaraian, 30 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan

Desi Eka Ningsih

NIM : 2237032

MOTO

"buktikan ke semua orang, kalau anak broken home juga bisa sarjana"

" Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan "

(Q.S Al-insyirah: 5-6)

" Apapun yang sudah terjadi dalam hidupmu, jangan katakan "seandainya" tapi katakan " Qadarullah " karna semua yang terjadi adalah takdir dan takdir Allah itu selalu baik,karna allah itu maha baik"

(ustadz Hannan Attaki)

ABSTRACT

Facial expression recognition in children with Down syndrome is still commonly conducted through direct observation by teachers, making the results potentially subjective and not systematically documented. This study aims to design and develop FaceScan, a web-based application using the Deep Residual Network (ResNet50) method to support the automatic classification of facial expressions in children with Down syndrome. The research stages included dataset collection, image preprocessing, ResNet50 model training using transfer learning, application implementation, and system testing and evaluation. The facial image data were categorized into seven expression classes: neutral, happy, sad, angry, fearful, surprised, and crying. The preprocessing stage included face detection, image resizing to 224×224 pixels, normalization, and data augmentation. Based on the implementation and testing results, the FaceScan application was successfully developed and is capable of automatically classifying the facial expressions of children with Down syndrome. The model evaluation results showed a training accuracy of 68.64%, a validation accuracy of 62.98%, a validation loss of 1.1364, and a macro F1-score of 0.66. Application testing demonstrated that the system was able to validate and classify facial images within a processing time ranging from 2.0 to 6.2 seconds. The application also provides features for single-image analysis, batch processing, and analysis history. The system was able to perform validation and classification effectively when the input images had appropriate image quality, lighting, focus, facial position, and distance from the camera. However, the classification results were still affected by image quality, lighting conditions, facial position, and the distance between the face and the camera. Therefore, the FaceScan application can be used as a supporting tool for teachers and caregivers to recognize, document, and monitor the facial expressions of children with Down syndrome in a more objective, consistent, and structured manner.

Keywords: *Deep Learning, Down Syndrome, Emotion Classification, FaceScan, Facial Expressions, ResNet50.*

ABSTRAK

Pengenalan ekspresi wajah anak *Down Syndrome* masih dilakukan melalui pengamatan langsung oleh guru sehingga hasil pengamatan cenderung subjektif dan belum terdokumentasi secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi *FaceScan* berbasis *web* menggunakan metode *Deep Residual Network* (ResNet50) untuk membantu proses klasifikasi ekspresi wajah anak *Down Syndrome* secara otomatis. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan *dataset*, *preprocessing* citra, pelatihan model ResNet50 menggunakan *transfer learning*, implementasi aplikasi, serta pengujian dan evaluasi sistem. Data citra dikelompokkan ke dalam tujuh kategori ekspresi, yaitu netral, bahagia, sedih, marah, takut, terkejut, dan menangis. Tahap *preprocessing* meliputi deteksi wajah, perubahan ukuran citra menjadi 224×224 piksel, normalisasi, dan augmentasi data. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, aplikasi *FaceScan* berhasil dikembangkan dan dapat melakukan klasifikasi ekspresi wajah anak *Down Syndrome* secara otomatis. Hasil evaluasi model menunjukkan *training accuracy* sebesar 68,64%, *validation accuracy* sebesar 62,98%, *validation loss* sebesar 1,1364, dan *macro F1-score* sebesar 0,66. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan validasi dan klasifikasi citra dengan waktu proses antara 2,0 hingga 6,2 detik. Aplikasi juga menyediakan fitur analisis foto tunggal, *batch processing*, serta riwayat hasil analisis. Sistem mampu melakukan validasi dan klasifikasi dengan baik pada citra yang memiliki kualitas, pencahayaan, fokus, posisi, dan jarak wajah yang sesuai. Namun, hasil klasifikasi masih dipengaruhi oleh kualitas citra, kondisi pencahayaan, posisi wajah, serta jarak wajah dari kamera. Dengan demikian, aplikasi *FaceScan* dapat digunakan sebagai alat bantu bagi guru dan tenaga pendamping dalam mengenali, mendokumentasikan, dan memantau ekspresi wajah anak *Down Syndrome* secara lebih objektif, konsisten, dan terstruktur.

Kata Kunci: *Deep Learning*, *Down Syndrome*, Ekspresi Wajah, *FaceScan*, Klasifikasi Emosi, ResNet50.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 <i>Artificial Intelligence</i> (AI).....	9

2.2 <i>Deep Learning</i>	10
2.3 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	11
2.4 <i>Residual Network (RESNET50)</i>	11
2.5 <i>Computer Vision</i>	12
2.6 <i>Transfer Learning</i>	13
2.7 Sistem.....	14
2.8 Klasifikasi	15
2.9 Ekspresi Wajah.....	16
2.9.1 Wajah Netral	17
2.9.2 Wajah Bahagia	18
2.9.3 Wajah Sedih	19
2.9.4 Wajah Marah.....	20
2.9.5 Wajah Terkejut	21
2.9.6 Wajah Takut	22
2.9.7 Wajah Menangis.....	23
2.10 <i>Down Syndrom</i>	25
2.11 Pengenalan Emosi (<i>Emotion Recognition</i>).....	26
2.12 <i>Preprocessing</i> Citra.....	27
2.13 Evaluasi Sistem	28
2.13.1 <i>Confusion Matrix</i>	29

2.13.2 <i>Accuracy</i>	31
2.13.3 <i>Precision</i>	32
2.13.4 <i>Recall</i>	33
2.13.5 <i>F1-Score</i>	34
2.14 Bahasa Pemrograman.....	35
2.14.1 <i>Python</i>	36
2.14.2 <i>JavaScript</i>	37
2.14.3 <i>Cascading Style Sheets (CSS)</i>	38
2.15 Alat Bantu	39
2.15.1 <i>Visual Studio Code</i>	39
2.15.2 <i>Google Colaboratory (Google Colab)</i>	40
2.15.3 <i>OpenCV</i>	41
2.17.2 <i>Class Diagram</i>	42
2.15.4 <i>TensorFlow</i>	42
2.15.5 <i>Draw.io</i>	43
2.16 <i>Flowchart</i>	44
2.17 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	45
2.17.1 <i>Use Case Diagram</i>	45
2.17.3 <i>Activity Diagram</i>	46
2.17.4 <i>Sequence Diagram</i>	46

2.18 Penelitian Terkait.....	46
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	50
3.1 Observasi.....	51
3.2 Wawancara	51
3.3 Perumusan Masalah	52
3.4 Pengumpulan Data	53
3.4.1 Pengumpulan Data Pustaka	54
3.4.2 Pengumpulan Data <i>Dataset</i>	54
3.5 Analisis <i>Deep Residual Network</i> (RESNET50)	55
3.6 Perancangan Sistem	56
3.7 Implementasi Sistem	57
3.8 Pengujian Sistem.....	58
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	59
4.1 Analisis Sistem.....	59
4.1.1 Analisa Sistem Lama	60
4.1.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	61
4.1.3 Analisa Sistem Baru.....	64
4.2 Perancangan Sistem	65
4.3 Perancangan Sistem <i>FaceScan</i>	68

4.4 Perancangan Subsistem Manajemen Basis Model	69
4.4.1 <i>Unified Modelling Language</i>	69
4.5 Perancangan Subsistem Manajemen Basis Data.....	76
4.5.1 Rancangan Tabel <i>User</i>	76
4.5.2 Rancangan Tabel <i>Images</i>	76
4.5.3 Rancangan Tabel <i>Predictions</i>	77
4.5.4 Rancangan Tabel <i>Dataset_Stats</i>	78
4.5.5 Rancangan Tabel <i>Models</i>	78
4.6 Perancangan Antar Muka	79
4.6.1 Rancangan Halaman <i>Dashboard</i>	79
4.6.2 Rancangan Hasil Analisis	80
4.6.3 Rancangan <i>Upload Folder</i>	82
4.6.4 Rancangan Informasi	83
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	86
5.1 Implementasi	86
5.2 Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	87
5.2.1 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	88
5.2.2 Tampilan Halaman Hasil Analisis.....	91
5.2.3 Tampilan Halaman <i>Upload Folder</i>	92
5.2.3 Tampilan Halaman Informasi	94

5.3 Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	95
5.4 Pengujian.....	96
5.4.1 Pengujian Aplikasi <i>Black Box Testing</i>	97
5.4.2 Pengujian Validasi Data	101
BAB 6 PENUTUP.....	104
6.1 Kesimpulan	104
6.2 Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....	108

DAFTAR GAMBAR

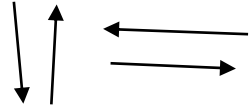
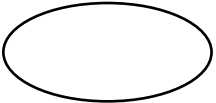
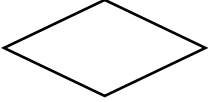
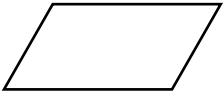
Gambar 2. 1 Wajah netral	17
Gambar 2. 2 Wajah Bahagia	18
Gambar 2. 3 Wajah Sedih	19
Gambar 2. 4 Wajah Marah.....	20
Gambar 2. 5 Wajah Terkejut.....	21
Gambar 2. 6 Wajah Takut.....	22
Gambar 2. 7 Wajah menangis	24
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian	50
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Sistem Baru	65
Gambar 4. 2 Block diagram Sistem	66
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>FaceScan</i>	69
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram</i>	70
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram</i>	70
Gambar 4. 5 Class Diagram	71
Gambar 4. 5 <i>Class Diagram</i>	71
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Buka Aplikasi	71
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Buka Aplikasi	71
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Proses Analisis Foto	72
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Proses Analisis Foto	72
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> Upload Folder	72
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> Upload Folder	72
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Buka Aplikasi.....	73
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Buka Aplikasi	73
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Analisis Foto	74
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Analisis Foto.....	74
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Upload Folder.....	75
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Upload Folder	75
Gambar 4. 12 Halaman <i>Dashboard</i>	80
Gambar 4. 13 Hasil Analisis	81
Gambar 4. 14 Upload Folder.....	83
Gambar 4. 15 Informasi	85
Gambar 5. 1 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	90
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Hasil Analisis.....	92
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Upload Folder	94
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Informasi	95

DAFTAR TABEL

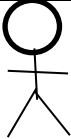
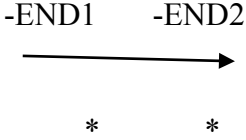
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	46
Tabel 4. 1 <i>User</i>	76
Tabel 4. 2 <i>Images</i>	77
Tabel 4. 3 <i>Predictions</i>	77
Tabel 4. 4 <i>Dataset_Stats</i>	78
Tabel 4. 4 <i>Dataset_Stats</i>	78
Tabel 4. 5 <i>Models</i>	79
Tabel 5. 1 Spesifikasi Hardware	96
Tabel 5. 2 Pengujian Aplikasi Black Box Testing	97

DAFTAR SIMBOL

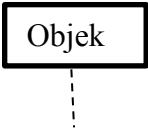
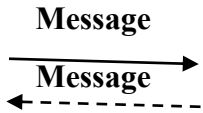
1. Simbol – Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Flow Direction</i>	Digunakan untuk menghubungkan antar simbol (<i>connection</i>)
2.		<i>Terminator</i>	Untuk memulai (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) dari suatu kegiatan.
3.		<i>Processing</i>	Simbol yang digunakan untuk pemrosesan suatu kegiatan.
4.		<i>Decision</i>	Pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
5.		<i>Input-Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> data.
6.		Dokumen	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> yang berasal dari dokumen/ <i>hardfile</i> berupa lembaran.
7.		<i>Database</i>	Simbol yang menyatakan <i>database</i> sistem.

2. Simbol *Use Case*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Case</i>	Menggambarkan proses/kegiatan yang dapat dilakukan oleh <i>actor</i>
2.		Aktor	Menggambarkan entitas/subyek yang dapat melakukan suatu proses
3.		<i>Relation</i>	Relasi antara <i>case</i> dengan aktor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain.

3. Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Objek	Menggambarkan pos-pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i>
2.		<i>Message</i>	Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos-pos obyek.

4. *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Class</i>	Menggambarkan proses/kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor

2.		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen-komponen didalam <i>static diagram</i>
3.	Association Class	<i>Association Class</i>	<i>Class</i> yang terbentuk dari hubungan antara dua buah <i>class</i> .

5. Activity Diagram

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Action State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2.		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3.		<i>Control Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
4.		<i>Initial State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.

			
5.		<i>Final State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.