

TUGAS AKHIR

**PENGENALAN GAMBAR UNTUK PELATIHAN BICARA BAGI ANAK
DENGAN *SPEECH DELAY* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***



**CETTA UGAMA PUTRA
2110651064**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

TUGAS AKHIR

PENGENALAN GAMBAR UNTUK PELATIHAN BICARA BAGI ANAK DENGAN *SPEECH DELAY* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



**CETTA UGAMA PUTRA
2110651064**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

**Pengenalan Gambar untuk Pelatihan Bicara bagi Anak
dengan *SPEECH DELAY* Menggunakan *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

Oleh:

Cetta Ugama Putra

2110651064

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini diajukan dalam sidang Tugas Akhir sebagai bagian dari pemenuhan syarat kelulusan guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.
NIDN. 0030037701

Pembimbing II



Dr. Reni Umilasari S.Pd, M.Si
NIDN. 0728079101

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Gambar Untuk Pelatihan Bicara Bagi Anak Dengan *SPEECH DELAY* Menggunakan *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Oleh:

Cetta Ugama Putra
2110651064

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada Sidang Tugas
Akhir pada tanggal 18 Juli 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan
mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh:

Penguji I


Deni Arifianto, M.Kom.
NIDN. 0718068103

Pembimbing I


Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.
NIDN. 0030037701

Penguji II


Wiwik Suharso S.Kom, M.Kom
NIDN. 0006097601

Pembimbing II


Dr. Reni Umilasari, S.Pd, M.Si.
NIDN. 0728079101

**Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik**



Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0010067301

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik
Informatika**



Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0629018601

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cetta Ugama Putra
NIM : 2110651064
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“PENGENALAN GAMBAR UNTUK PELATIHAN BICARA BAGI ANAK DENGAN *SPEECH DELAY* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*” adalah hasil karya tulis saya sendiri. Seluruh isi dari skripsi ini merupakan hasil pemikiran, analisis, dan penyusunan yang saya lakukan secara mandiri, tanpa menjiplak atau menyalin dari karya pihak lain yang telah dipublikasikan atau diajukan sebelumnya, baik di Universitas Muhammadiyah Jember maupun di perguruan tinggi lain, kecuali disebutkan secara jelas dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarisme, penyalinan tanpa izin, atau pelanggaran hak cipta lainnya, saya bersedia menerima segala konsekuensi akademik yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 14 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



10000
METRAL
TEMPER
EB252AMX440735160

Cetta Ugama Putra
NIM. 2110651064

MOTTO

“Nahkoda Hebat Tak Lahir Di Laut Tenang.”

— Mario Zwingkle

“Karena Mimpi Cuma Jadi Mimpi Jika Ku Tak Segera Mulai Aksi.”

— Tuantigabelas

“Sendiri Ku Berdiri, Ksatria Bertameng Mimpi.”

— Joe Million

“Serigala Bijak Adalah Yang Menyembunyikan Taringnya”

— Nenek Connie



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang dengan kasih sayang dan rahmat-Nya telah memberikan kekuatan, kesabaran, serta kelapangan hati selama proses panjang penyusunan Tugas Akhir ini. Atas kehendak-Nya, setiap langkah, kegelisahan, kelelahan, dan harapan akhirnya dapat dirangkai menjadi sebuah karya ilmiah yang utuh. Tugas Akhir ini dengan penuh kerendahan hati penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Yang Maha Pendengar dan Maha Penyayang, atas segala jalan serta petunjuk yang telah diberikan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ayah tercinta, atas segala didikan, dukungan, dan pengorbanan yang diberikan hanya untuk melihat peneliti menjadi seorang sarjana. Setiap tetes keringat beliau membuat peneliti tak ragu untuk menantang dunia.
3. Mama tercinta, atas segala perhatian serta doa-doa yang tak henti-hentinya dipanjatkan untuk kesuksesan peneliti. Beliau selalu sabar menghadapi tingkah laku peneliti yang kadang menyusahkan.
4. Adikku tersayang, yang selalu menghibur dan memberi semangat kepada peneliti saat berada di rumah. Adik yang membanggakan dan selalu bisa diandalkan.
5. Aurelia Agustin Sans, sosok perempuan yang tak hanya tangguh dan cerdas, namun juga perempuan yang perhatian dan selalu paham kondisi peneliti. Terima kasih karena telah menemani peneliti sejak mahasiswa baru hingga detik ini.
6. Gustinovic Sans Muhammad, sosok anak istimewa yang menjadi sumber inspirasi utama dalam perjalanan. Pertemuan pertama peneliti dengan Gustinovic yang menghadapi tantangan *speech delay* telah membuka mata dan hati peneliti. Terima kasih telah menjadi cahaya yang menuntun arah penelitian ini.
7. Bapak Agung Nilogiri S.T., M.Kom. dan Ibu Dr. Reni Umilasari S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan kedua, yang tak kenal lelah membimbing dan memberi arahan kepada peneliti.

8. Bapak Deni Arifianto M.Kom. dan Bapak Wiwik Suharso S.Kom., M.Kom. selaku dosen penguji utama dan kedua, yang senantiasa memberi banyak saran dan masukan, demi menyempurnakan tugas akhir ini.
9. Ibu Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, dan seluruh staf dosen serta karyawan. Yang telah memberikan ilmu, fasilitas, dan pelayanan terbaik untuk peneliti saat menimba ilmu.
10. Saleh, Ageng, dan Alm. Oka wahyu yang merupakan teman-teman pertama peneliti, saat pertama kali masuk di perguruan tinggi. Terima kasih atas semua doa, dukungan dan kenangan yang di berikan sampai detik ini. Semoga waktu mempertemukan kita di tempat dan suasana yang baik.
11. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Jember dan Fakultas Teknik Kebanggaan, yang telah menjadi wadah dari inovasi serta kreatifitas peneliti.
12. Keluarga besar SDN 05 Sumberejo, Keluarga besar SDN 05 Sumberejo, yang telah membuka pintu dengan penuh kehangatan dan memberikan kesempatan bagi peneliti untuk melaksanakan uji coba website di lingkungan sekolah. Terima kasih atas dukungan, kerja sama, dan kepercayaannya yang sangat berarti.

Akhir kata, Tugas Akhir ini bukan hanya hasil dari kerja keras individu, tetapi juga buah dari doa, dukungan, dan ketulusan dari banyak pihak yang telah hadir dalam hidup penulis. Semoga persembahan sederhana ini membawa manfaat dan menjadi amal jariyah dalam ilmu yang tersebar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengenalan Gambar untuk Pelatihan Bicara Bagi Anak dengan *Speech Delay* menggunakan *Convolutional Neural Network*.”** Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa capaian ini tidak terlepas dari dukungan, doa, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I, Ibu ; Dr. Reni Umilasari, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan waktu, pengetahuan, dan motivasi kepada penulis selama proses bimbingan berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Deni Arifianto, M.Kom., selaku Dosen Penguji I, dan Bapak Wiwik Suharso S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Penguji II, atas saran dan kritik konstruktif yang sangat membantu dalam perbaikan laporan ini.

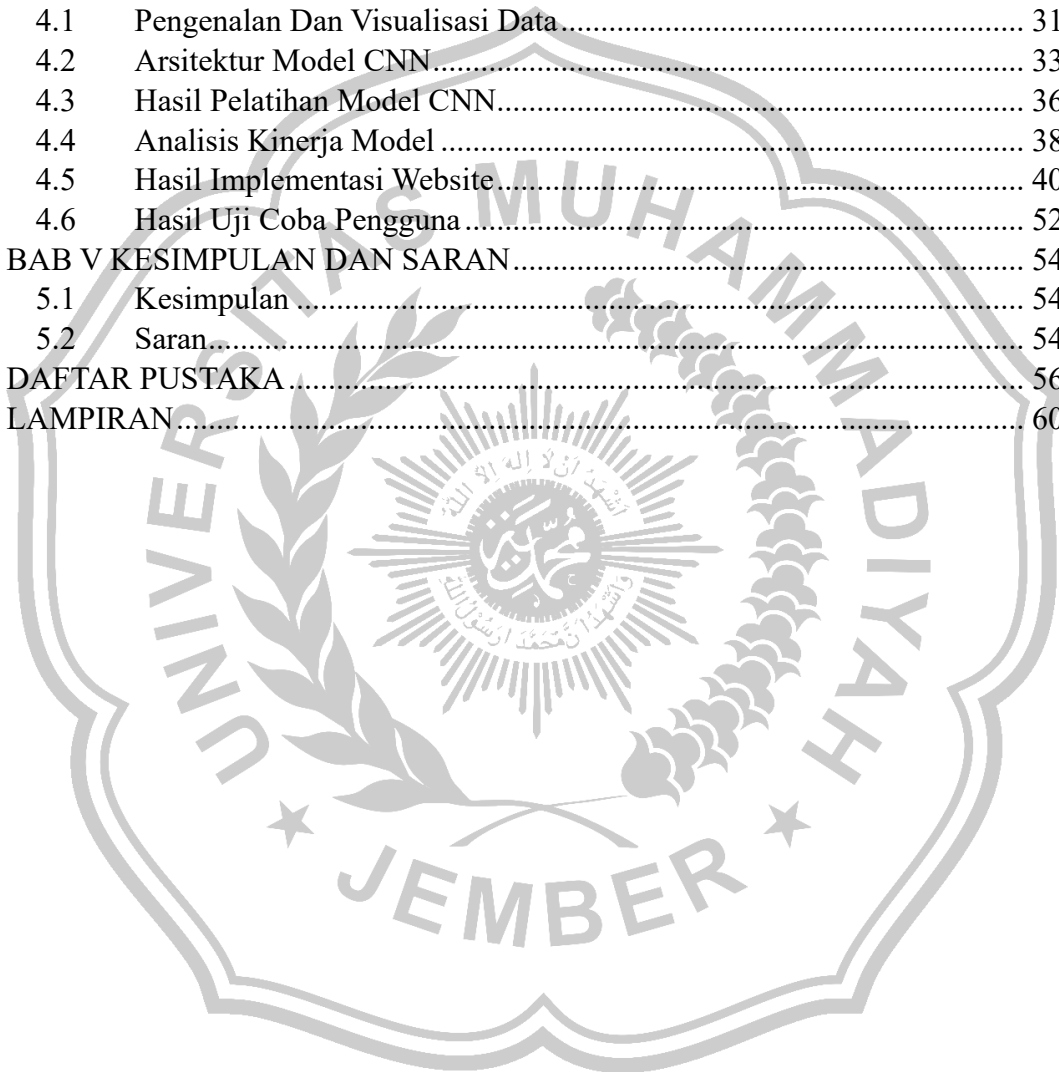
Tidak lupa, penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh dosen dan staf di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember atas segala dukungan yang diberikan selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam penulisan maupun isi yang disampaikan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca serta pengembangan ilmu di bidang informatika.

DAFTAR ISI

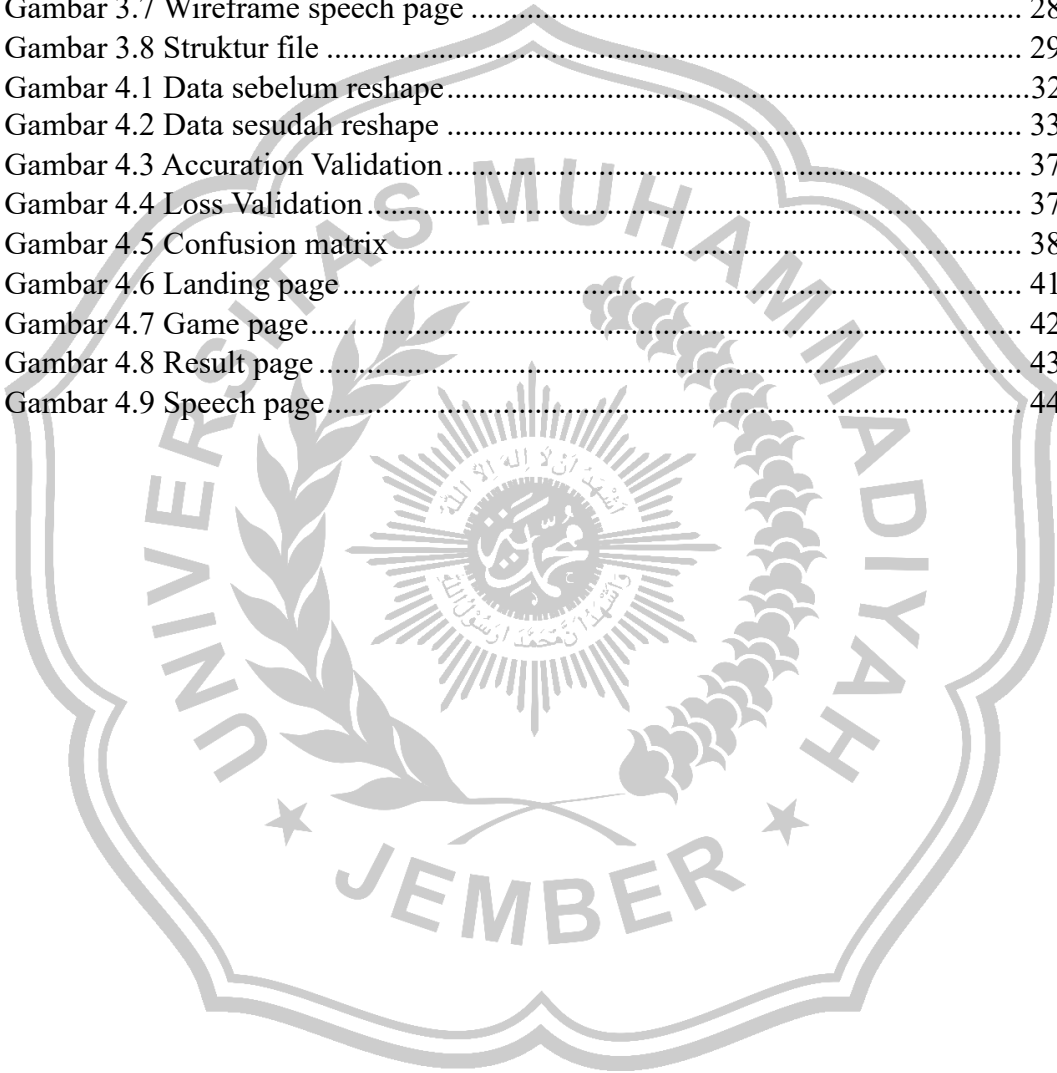
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Deep Learning.....	6
2.2 Convolutional Neural Network (CNN).....	6
2.3 Convolution Layer	7
2.4 Pooling Layer	8
2.5 Fully Connected Layer	9
2.6 Dataset.....	11
2.7 Google Quick, Draw!.....	11
2.8 MNIST	12
2.9 NumPy	12
2.10 TensorFlow.....	13
2.11 Pillow	13
2.12 Google Text-To-Speech (GTTS).....	14
2.13 Webkit Speech Recognition	15
2.14 Stratified Sampling	15
2.15 Framework Flask.....	16
2.16 Tailwind CSS	17
2.17 Speech Delay.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Desain Penelitian.....	19
3.2 Pengumpulan Data	21
3.3 Pra-Pemrosesan Data	21
3.4 Pembangunan Model CNN	23
3.4.1 Convolution Layer	23

3.4.2	Pooling Layer	24
3.4.3	Fully Connected Layer	24
3.5	Pelatihan dan Validasi Model	25
3.6	Evaluasi Kinerja Model	26
3.7	Pembangunan Website	26
3.8	Integrasi Model CNN Ke Website	28
3.9	Uji Coba Pengguna	29
3.10	Analisis Hasil	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pengenalan Dan Visualisasi Data	31
4.2	Arsitektur Model CNN	33
4.3	Hasil Pelatihan Model CNN	36
4.4	Analisis Kinerja Model	38
4.5	Hasil Implementasi Website	40
4.6	Hasil Uji Coba Pengguna	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 AlexNet Architecture.....	7
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram alir pra-pemrosesan	22
Gambar 3.3 Modified AlexNet architecture.....	23
Gambar 3.4 Wireframe landing page	27
Gambar 3.5 Wireframe game page.....	27
Gambar 3.6 Wireframe result page	28
Gambar 3.7 Wireframe speech page	28
Gambar 3.8 Struktur file	29
Gambar 4.1 Data sebelum reshape	32
Gambar 4.2 Data sesudah reshape	33
Gambar 4.3 Accuration Validation	37
Gambar 4.4 Loss Validation	37
Gambar 4.5 Confusion matrix.....	38
Gambar 4.6 Landing page.....	41
Gambar 4.7 Game page.....	42
Gambar 4.8 Result page	43
Gambar 4.9 Speech page.....	44



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Gambar	31
Tabel 4.2 Arsitektur Model CNN	35
Tabel 4.3 Matriks evaluasi	39
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Link Project Tugas Akhir.....	60
Lampiran 2. Dokumentasi Uji Coba Website.....	60
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian.....	62
Lampiran 4. Dokumentasi Seminar Proposal.....	63
Lampiran 5. Dokumentasi Seminar Kemajuan	63
Lampiran 6. Dokumentasi Sidang.....	64
Lampiran 7. Biodata Penulis	65

