

TESIS

**MENINGKATKAN AKURASI PENGENALAN ANGKA TULIS TANGAN
MENGUNAKAN AUGMENTASI DATA BERBASIS *CYCLEGAN*
DENGAN ARSITEKTUR CNN-BILSTM**



Disusun oleh

Muhtyas Yugi

23MA41D032

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO
PURWOKERTO**

2025

TESIS

**MENINGKATKAN AKURASI PENGENALAN ANGKA TULIS TANGAN
MENGUNAKAN AUGMENTASI DATA BERBASIS CYCLEGAN
DENGAN ARSITEKTUR CNN-BILSTM**

***ENHANCING HANDWRITTEN DIGIT RECOGNITION ACCURACY USING
CYCLEGAN-BASED DATA AUGMENTATION WITH CNN-BILSTM
ARCHITECTURE***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Magister



Disusun oleh

Muhtyas Yugi
23MA41D032

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO
PURWOKERTO**

2025

PENGESAHAN

Tesis

**MENINGKATKAN AKURASI PENGENALAN ANGKA TULIS TANGAN
MENGUNAKAN AUGMENTASI DATA BERBASIS CYCLEGAN
DENGAN ARSITEKTUR CNN-BILSTM**

***ENHANCING HANDWRITTEN DIGIT RECOGNITION ACCURACY USING
CYCLEGAN-BASED DATA AUGMENTATION WITH CNN-BILSTM
ARCHITECTURE***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhtyas Yugi
23MA41D032**

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi Magister Ilmu Komputer
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Purwokerto
Pada Jumat, 22 Agustus 2025

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom.)

Purwokerto, 22 Agustus 2025

Rektor

Dr. Berlilana, M.Kom., M.Si.
NIK. 2005.09.1.001

PERSETUJUAN

Tesis

**MENINGKATKAN AKURASI PENGENALAN ANGKA TULIS TANGAN
MENGUNAKAN AUGMENTASI DATA BERBASIS CYCLEGAN
DENGAN ARSITEKTUR CNN-BILSTM**

***ENHANCING HANDWRITTEN DIGIT RECOGNITION ACCURACY USING
CYCLEGAN-BASED DATA AUGMENTATION WITH CNN-BILSTM***

ARCHITECTURE

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhtyas Yugi

23MA41D032

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi Magister Ilmu Komputer
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Purwokerto
Pada Jumat, 22 Agustus 2025

Prof. Dr. Taqwa Hariguna, S.T., M.Kom.
NIDN. 0618098301

Dr. Eng., Ir. Imam Tahyudin. M.M.
NIDN. 0612078301

Dr. Fandy Setyo Utomo, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0615128401

Tesis ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom.)
Purwokerto, 22 Agustus 2025

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Taqwa Hariguna, S.T., M.Kom.
NIK. 2012.09.1.008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhtyas Yugi
NIM : 23MA41D032
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Amikom Purwokerto

Menyatakan bahwa Tesis Sebagai Berikut:

Judul Tesis : Meningkatkan Akurasi Pengenalan Angka
Tulis Tangan Menggunakan Augmentasi Data
Berdasarkan *CycleGAN* Dengan Arsitektur CNN-
BiLSTM

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Fandy Setyo Utomo , S.Kom., M.Cs.

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Azhari Shouni Barkah, M.Kom.

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** dibuat orang lain, kecuali yang
diacu dalam daftar pustaka pada Tesis ini.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila ini di kemudian hari terbukti bahwa
saya melakukan penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia menerima
SANKSI AKADEMIK.

Purwokerto, 29 Juli 2025

Yang menyatakan,

Muhtyas Yugi
23MA41D032

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah dalam perjalanan ini.
2. Kedua orang tua saya, atas cinta, doa, dan pengorbanan yang tak ternilai sepanjang hidup.
3. Dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketelitian.
4. Seluruh dosen dan staf akademik yang telah memberikan ilmu serta dukungan selama masa studi.
5. Rekan-rekan seperjuangan yang menjadi bagian penting dalam proses akademik ini.
6. Almamater tercinta yang telah menjadi tempat bertumbuh dan belajar.

HALAMAN MOTTO

Kalau rencana A, B, dan C gagal... masih ada rencana Y:
Yaa Allah... Yaa Allah... Yaa Allah...



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul:

“Meningkatkan Akurasi Pengenalan Angka Tulis Tangan Menggunakan Augmentasi Data Berbasis CycleGAN dengan Arsitektur CNN-BiLSTM”

Tesis ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer di Universitas Amikom Purwokerto. Penelitian ini berfokus pada penerapan teknik augmentasi data berbasis Generative Adversarial Networks (GAN), khususnya CycleGAN, dalam upaya meningkatkan kinerja model pengenalan karakter berbasis gabungan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) dan Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM).

Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala nikmat ilmu, kekuatan, dan kesabaran dalam menyelesaikan setiap tahapan proses penelitian ini.
2. Rasulullah Muhammad SAW, sebagai teladan dalam menuntut ilmu dan berjuang di jalan kebenaran.
3. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral, serta motivasi spiritual yang senantiasa menguatkan penulis.

4. Assoc. Prof. Dr. Berlilana M.Kom., M.Si., selaku Rektor Universitas Amikom Purwokerto, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama masa studi.
5. Prof. Dr. Taqwa Hariguna, S.T., M.Kom., selaku Direktur Pasca Sarjana Universitas Amikom Purwokerto dan sebagai Penguji I, atas arahan, masukan, dan evaluasi yang mendalam selama sidang tesis.
6. Dr. Eng., Ir. Imam Tahyudin, M.M., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan sebagai Penguji II, atas bimbingan dan evaluasi yang sangat konstruktif dalam penyempurnaan tesis ini.
7. Dr. Fandy Setyo Utomo, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan teknis, koreksi yang konstruktif, serta arahan yang sangat berarti selama proses penyusunan tesis.
8. Dr. Azhari Shouni Barkah, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, atas masukan berharga, perhatian, serta panduan yang mendalam dalam aspek konseptual dan teknis penelitian ini.
9. Seluruh dosen dan staf Magister Informatika Universitas Amikom Purwokerto, atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan selama masa studi.
10. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis, baik dalam diskusi, kolaborasi, maupun dukungan moril.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki keterbatasan. Namun, besar harapan penulis semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Computer Vision dan Deep Learning.

Semoga segala ilmu dan amal yang terlibat dalam penyusunan tesis ini menjadi pahala jariyah dan mendapat ridha dari Allah SWT.

Purwokerto, 31 Juli 2025

Penulis

