



**DETEKSI JARAK SPASI ANTAR BARIS TULISAN TANGAN  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK* DENGAN *FRAMEWORK* YOLO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh :**

**Muhamad Ardi Rahmanda  
2021.11.0035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

**2025**

**DETEKSI JARAK SPASI ANTAR BARIS TULISAN TANGAN  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK* DENGAN *FRAMEWORK* YOLO**

**SKRIPSI**



**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh :**

**Muhamad Ardi Rahmanda  
2021.11.0035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
2025**

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Deteksi Jarak Spasi Antar Baris Tulisan Tangan Menggunakan  
Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan  
Framework YOLO**

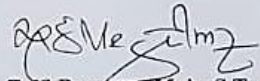
Oleh

**Muhamad Ardi Rahmanda**

**NPM : 2021.11.0035**

**Palembang , 19 Februari 2025**

**Pembimbing I**



**Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs**  
NIDN :0213028601

**Pembimbing II**



**Muhammad Haviz Irfani S.Si., M.T.I**  
NIDN :0209087903

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS**

**UIGM**



**Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D.**  
NIDN :0229047502

## LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

### LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

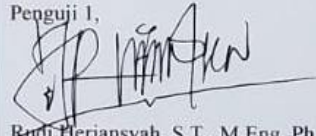
Pada hari Selasa tanggal 11 Februari 2025 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Muhamad Ardi Rahmanda  
NPM : 2021.11.0035  
Judul : Deteksi Jarak Spasi Antar Baris Tulisan Tangan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Framework YOLO

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang

Palembang, 19 Februari 2025

Penguji 1,



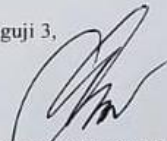
Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D.  
NIDN :0229047502

Penguji 2,



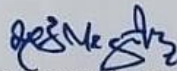
Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom  
NIDN :0215048202

Penguji 3,



Muhammad Haviz Irfani S.Si., M.T.I  
NIDN :0209087903

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIDN :0213028601

## SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)  
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Muhamad Ardi Rahmanda  
NPM : 2021.11.0035  
Judul : Deteksi Jarak Spasi Antar Baris Tulisan Tangan  
Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)  
dengan Framework YOLO

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 19 Februari 2025

Penguji 1,

Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D.  
NIDN :0229047502

Penguji 2,

Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom  
NIDN :0215048202

Penguji 3,

Muhamad Haviz Irfani S.Si., M.T.I  
NIDN :0209087903

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK: 2021.01.0307

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### ❖ Motto

*"Fortis Fortuna Adiuvat"* (Kekuatan berpihak kepada yang berani)

### ❖ Persembahan

Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kebaikan, serta kesuksesan dalam setiap langkah hidupku, dan Rasulullah Muhammad SAW sebagai teladan hidup yang sempurna.
2. Kedua orang tuaku, Bapak Muchlisin Nalahudin dan Ibu Fuji Astuti, yang selalu memberikan cinta, doa, dukungan moral, serta materi tanpa henti. Tidak ada ungkapan yang cukup untuk membalas semua kebaikan kalian, tetapi semoga karya ini menjadi bukti kecil dari cinta dan penghargaan tulusku untuk kalian berdua.
3. Ketiga adikku, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama perjalanan studiku. Kehadiran kalian menjadi kekuatan tersendiri dalam mencapai titik ini.
4. Dosen Pembimbing, Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs. dan Bapak Muhammad Haviz Irfani, S.Si., M.T.I. Terima kasih atas kesabaran, bimbingan, dan waktu yang telah diberikan selama proses pengerjaan skripsi ini. Tanpa arahan dari kalian, perjalanan ini tidak akan terselesaikan dengan baik.
5. Bapak/Ibu Dosen Teknik Informatika dan seluruh Civitas Akademika Universitas Indo Global Mandiri, yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademikku.
6. Untuk seseorang yang kelak akan menjadi pasangan hidupku, yang mungkin saat ini entah berada di mana. Dengan ini, aku persembahkan bukti bahwa pendidikan ini telah kuselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
7. Teman-teman seperjuangan dari angkatan 2021, khususnya Anak-anak D'kosan, yang telah menjadi rekan dalam belajar, berbagi tawa, serta menghadapi berbagai tantangan selama masa studi. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

8. Dan yang terakhir, untuk diriku sendiri, Muhamad Ardi Rahmanda. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Terima kasih telah memilih untuk terus berusaha, meskipun jalannya tidak selalu mudah. Skripsi ini adalah bukti bahwa kamu mampu, bahwa kamu tidak menyerah, dan bahwa perjalanan ini adalah sesuatu yang patut dirayakan.

Semoga setiap langkah yang telah diambil dan setiap usaha yang telah dilakukan menjadi awal dari perjalanan yang lebih besar di masa depan.

# DETEKSI JARAK SPASI ANTAR BARIS TULISAN TANGAN MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)* DENGAN *FRAMEWORK* YOLO

## ABSTRAK

Tulisan tangan memiliki peran penting dalam komunikasi, terutama dalam bidang pendidikan, di mana keterbacaan dan keteraturan tulisan mencerminkan kemampuan individu. Evaluasi manual terhadap tulisan tangan cenderung subjektif dan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang objektif dan efisien.

Penelitian ini mengusulkan metode deteksi jarak antar baris tulisan tangan secara otomatis menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan *framework* YOLO. Dataset terdiri dari citra latih dan citra uji, yang dikategorikan sebagai "sempit" dan "lebar." Citra diperoleh melalui pemindaian, kemudian diproses menggunakan metode *thresholding* untuk segmentasi area tulisan. Proses anotasi dilakukan dengan *Library LabelMe* untuk menyiapkan data pelatihan model.

Hasil pelatihan model menunjukkan bahwa dengan konfigurasi *batch size* 16, *epoch* 150, *learning rate* 0.01 menghasilkan performa dengan *mAP@0.25* sebesar 46%, *mAP@0.5* sebesar 47%, *mAP@0.75* sebesar 38%, *Precision* sebesar 41%, *Recall* sebesar 55%. *Threshold* 0.4 dipilih untuk proses *cropping*, sementara *threshold* 0.2 digunakan untuk segmentasi zona *middle* guna memastikan deteksi yang lebih akurat. Model YOLO mampu mengidentifikasi jarak antar baris tulisan tangan secara otomatis, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis CNN dapat mendukung otomatisasi evaluasi tulisan tangan. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan meningkatkan variasi dataset dan mengoptimalkan parameter model untuk meningkatkan akurasi deteksi.

**Kata Kunci:** Tulisan Tangan, Jarak Antar Baris, CNN, YOLO, *Thresholding*



# ***DETECTION OF LINE SPACING IN HANDWRITTEN TEXT USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD WITH YOLO FRAMEWORK***

## ***ABSTRACT***

*Handwriting plays a crucial role in communication, particularly in education, where legibility and organization reflect an individual's skills. Manual handwriting evaluation tends to be subjective and time-consuming. Therefore, an automated, objective, and efficient system is needed.*

*This study proposes an automatic detection method for inter-line spacing in handwriting using a Convolutional Neural Network (CNN) implemented with the YOLO framework. The dataset consists of training and testing images categorized as "narrow" and "wide." The images were acquired through scanning and processed using the thresholding method for handwriting segmentation. Data annotation was conducted using the LabelMe library to prepare the training dataset.*

*The model training results indicate that a configuration with a batch size of 16, 150 epochs, and a learning rate of 0.01 achieved a performance of 46%  $mAP@0.25$ , 47%  $mAP@0.5$ , 38%  $mAP@0.75$ , 41% Precision, 55% Recall, and 57% F1-Score. A threshold of 0.4 was selected for the cropping process, while a threshold of 0.2 was used for middle-zone segmentation to ensure more accurate detection. The YOLO model successfully identified line spacing in handwriting automatically, although some classification errors were still present.*

*This study demonstrates that a CNN-based approach can support the automation of handwriting evaluation. Further improvements can be made by increasing dataset variations and optimizing model parameters to enhance detection accuracy.*

***Keywords:*** *Handwriting, Inter-Line Spacing, CNN, YOLO, Thresholding*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan petunjuk-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul “**Deteksi Jarak Spasi Antar Baris Tulisan Tangan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan *Framework YOLO***” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Palembang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, Penulis menyadari bahwa hasil yang dicapai tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Bapak Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains.
3. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus Pembimbing I.
4. Bapak Muhammad Haviz Irfani, S.Si., M.T.I, selaku Pembimbing II.
5. Ibu Indah Permatasari, M.Kom, selaku Pembimbing Akademik.
6. Kedua Orang tua tercinta saya Muchlisin Nalahudin dan Fuji Astuti yang selalu memberikan cinta dan kasih sayangnya dari lahir hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan pada tahap ini. Mengiri setiap Langkah saya dan memberikan dukungan serta pengorbanan disetiap perjalanan yang saya ambil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di

masa mendatang. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun pihak-pihak yang membutuhkan. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan keberkahan kepada kita semua.

Palembang, 02 Februari 2025

Penulis

**Muhamad Ardi Rahmanda**

**NPM : 2021.11.0035**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL DALAM PENELITIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Batasan Masalah.....	5
1.4    Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1    Tujuan.....	6
1.4.2    Manfaat .....	6
1.5    Metodologi Penelitian .....	7
1.6    Sistematika Penelitian .....	7
<b>KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1    Tulisan Tangan .....	8

2.2	Jarak Spasi Antar Baris .....	9
2.3	Citra.....	10
2.4	Piksel dan Resolusi .....	11
2.5	<i>Grayscale</i> .....	11
2.6	<i>Cropping</i> .....	13
2.7	<i>Thresholding</i> .....	13
2.8	Akuisisi Data.....	15
2.9	Anotasi / <i>Labeling</i> .....	16
2.10	<i>Computer Vision</i> .....	16
2.11	MATLAB ( <i>Matrix Laboratory</i> ).....	17
2.12	<i>Framework</i> .....	17
<b>METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Identifikasi Masalah .....	30
3.2	Studi Literatur .....	31
3.3	Persiapan Objek, Media dan Alat Penelitian.....	32
3.4	Pengumpulan Data .....	35
3.5	Akuisisi Data.....	36
3.6	Pemotongan Citra.....	38
3.7	Data Citra .....	39
3.8	Anotasi Citra .....	41
3.9	Citra Latih .....	41
3.10	Citra Uji.....	41
3.11	<i>Train YOLO</i> .....	42
3.12	Pengujian.....	42
3.13	Hasil Pengujian .....	43

3.14	Penyusunan Laporan .....	43
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>44</b>
4.1	Hasil .....	44
4.1.1	Data Yang Dipakai .....	44
4.1.2	Pemilihan <i>Thresholding</i> untuk <i>Crop Data</i> .....	45
4.1.3	Pemilihan <i>Thresholding</i> untuk Ukuran Tulisan dan Jarak Spasi... 47	
4.1.4	Penentuan Nilai Rasio .....	48
4.1.5	<i>Bounding Box</i> Berdasarkan Hasil Perhitungan Rasio .....	50
4.1.6	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> dalam <i>Framework YOLO52</i>	
4.1.7	Pelatihan Menggunakan YOLO .....	54
4.1.8	Evaluasi Hasil.....	56
4.1.9	Pengujian Model Pada Data Uji.....	57
4.2	Pembahasan.....	59
<b>PENUTUP.....</b>		<b>60</b>
5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>61</b>