

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEMIRIPAN HURUF KUNO PERADABAN
LEMBAH SUNGAI INDUS DENGAN HURUF KUNO
KELUARGA ABUGIDA DAN PHOENICIAN
MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING***

**ANALYSIS OF THE SIMILARITY OF THE ANCIENT
LETTERS OF THE INDUS RIVER VALLEY
CIVILIZATION WITH THE ANCIENT LETTERS OF
THE ABUGIDA FAMILY AND PHOENICIAN USING
DEEP LEARNING**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**REZKY MAULANA
16102065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

Lembar Pengesahan Pembimbing

**ANALISIS KEMIRIPAN HURUF KUNO PERADABAN
LEMBAH SUNGAI INDUS DENGAN HURUF KUNO
KELUARGA ABUGIDA DAN PHOENICIAN
MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING***

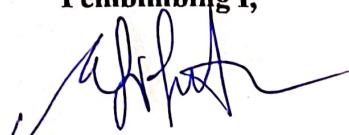
**ANALYSIS OF THE SIMILARITY OF THE ANCIENT
LETTERS OF THE INDUS RIVER VALLEY
CIVILIZATION WITH THE ANCIENT LETTERS OF
THE ABUGIDA FAMILY AND PHOENICIAN USING
DEEP LEARNING**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**REZKY MAULANA
16102065**

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir
Pada hari Senin, 05 September 2022

Pembimbing I,


Agi Prasetiadi, S.T., M.Eng
NIDN. 0617098802

Pembimbing II,


Novian Adi Prasetyo, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0619119103

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 05 September 2022


Amalia Beladina Arifa, S.Pd., M.Cs
NIK 20920001

Lembar Penetapan Pengaji

ANALISIS KEMIRIPAN HURUF KUNO PERADABAN LEMBAH SUNGAI INDUS DENGAN HURUF KUNO KELUARGA ABUGIDA DAN PHOENICIAN MENGGUNAKAN DEEP LEARNING

ANALYSIS OF THE SIMILARITY OF THE ANCIENT LETTERS OF THE INDUS RIVER VALLEY CIVILIZATION WITH THE ANCIENT LETTERS OF THE ABUGIDA FAMILY AND PHOENICIAN USING DEEP LEARNING

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

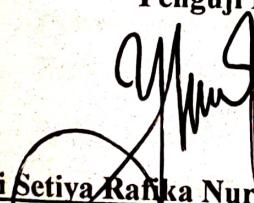
**REZKY MAULANA
16102065**

**Tugas Akhir Telah diuji dan Dinilai Panitia Pengaji Program
Studi Teknik Informatika
Fakultas Informatika
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Pada Tanggal 05 September 2022**

**Ketua
Pengaji**


(Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc)
NIDN. 0625088202

**Anggota
Pengaji I**


(Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0627099501

**Anggota
Pengaji II**


(Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0615029601

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Rezky Maulana
NIM : 16102065
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

ANALISIS KEMIRIPAN HURUF KUNO PERADABAN LEMBAH SUNGAI INDUS DENGAN HURUF KUNO KELUARGA ABUGIDA DAN PHOENICIAN MENGGUNAKAN DEEP LEARNING

Dosen Pembimbing Utama : Agi Prasetyadi, S.T., M. Eng.

Dosen Pembimbing Pendamping : Novian Adi Prasetyo, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 05 September 2022,

Yang Menyatakan,



REZKY MAULANA

KATA PENGANTAR

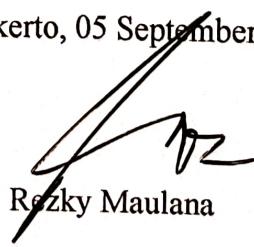
Tidak ada kata lain selain mengucapkan puji syukur atas terselesaikannya skripsi ini dengan judul **“Analisis Kemiripan Huruf Kuno Peradaban Lembah Sungai Indus Dengan Huruf Kuno Keluarga Abugida dan Phoenician Menggunakan Deep Learning”**.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis dapatkan oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mohon maaf atas segala kekurangan.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa ada bantuan dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karenanya kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya skripsi ini. Segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Dekan Fakultas Informatika
3. Ibu Amalia Beladinna Arifa, S.Pd, M.Cs selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto
4. Bapak Agi Prasetiadi, S.T., M.Eng dan Bapak Novian Adi Prasetyo, S.Kom., M.Kom yang penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan finansial dan juga rekan-rekan penulis yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan motivasi, semangat dan dukungan mental.

Purwokerto, 05 September 2022



Rezky Maulana

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENETAPAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang Masalah	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Batasan Penelitian	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Penelitian Sebelumnya	19
2.2 Dasar Teori	23
2.2.1 Peradaban Lembah Sungai <i>Indus</i>	23
2.2.2 Huruf Abugida	24
2.2.3 <i>Phoenician</i>	24
2.2.4 <i>Artificial Intelligence</i>	25
2.2.5 <i>Deep Learning</i>	25
2.2.6 <i>Machine Learning</i>	26
2.2.7 Citra Digital.....	27
2.2.8 <i>Convolutional Neural Networks</i>	27
2.2.9 <i>Keras</i>	29
2.2.10 <i>Tensorflow</i>	30

2.2.11	Augmentasi Data	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1	Objek Dan Subjek Penelitian	31
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian	31
3.2.1	Alat Penelitian.....	31
3.2.2	Bahan Penelitian.....	31
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	32
3.3.1.	Tahap Pendahuluan	32
3.3.2.	Studi Literatur	33
3.3.3.	Pengumpulan Data	33
3.3.4.	<i>Preprocessing</i> Data	34
3.3.5.	Pengujian Model <i>CNN</i>	36
3.3.6.	Penggabungan Model.....	38
3.3.7.	Pengujian Model Gabungan.....	38
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	39
4.1	Hasil Pengujian.....	39
4.1.1	Hasil Pengumpulan Data.....	39
4.1.2	Hasil Preprocessing Data	48
4.1.3	Hasil Arsitektur Cnn	51
4.1.4	Hasil Uji Coba Huruf <i>Indus</i>	68
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR	PUSTAKA	70
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi Peta 5 Kota Besar Peradaban Indus.....	15
Gambar 2.1 Arsitektur Umum Cnn.....	27
Gambar 2.2 Ilustrasi Sliding Window.....	28
Gambar 2.3 Contoh Pooling.....	28
Gambar 2.4 Ilustrasi Cnn	29
Gambar 2.5 Contoh Augmentasi.....	30
Gambar 3.1 Flowchart Alir Penelitian	32
Gambar 3.2 Contoh Pembuatan Variasi Manual.....	33
Gambar 3.3 Labelling Folder	34
Gambar 3.4 Augmentasi Gambar.....	34
Gambar 3.5 Pembagian Dataset	35
Gambar 3.6 Arsitektur Cnn.....	36
Gambar 4.1 Huruf Indus	43
Gambar 4.2 Huruf Indus	44
Gambar 4.3 Huruf Indus	44
Gambar 4.4 Varian Manual Phoenician	45
Gambar 4.5 Varian Manual Phoenician	45
Gambar 4.6 Varian Manual Thailand	46
Gambar 4.7 Varian Manual Thailand	46
Gambar 4.8 Varian Manual Kawi	47
Gambar 4.9 Varian Manual Kawi	47
Gambar 4.10 Varian Manual Kawi	47

Gambar 4.11 Contoh Folder Label Huruf Kawi	48
Gambar 4.12 Contoh Variasi Gambar.....	48
Gambar 4.13 Proses Augmentasi Dan Split Kawi	49
Gambar 4.14 Proses Augmentasi Dan Split Thailand.....	50
Gambar 4.15 Proses Augmentasi Dan Split Phoenician	50
Gambar 4.16 Grafik Skema 8,16,32,64 Pengujian Kawi.....	55
Gambar 4.17 Grafik Skema 8,16,32,64 Pengujian Thailand	59
Gambar 4.18 Grafik Skema 4,8,16,32 Pengujian Phoenician.....	63
Gambar 4.19 Script Save Model H5	64
Gambar 4.20 Classification Report Kawi	65
Gambar 4.21 Classification Report Thailand.....	66
Gambar 4.22 Classification Report Phoenician	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Sebelumnya.....	21
Tabel 2.1 Huruf Keluarga Abugida.....	24
Tabel 4.1 Huruf Phoenician	39
Tabel 4.2 Huruf Thailand.....	40
Tabel 4.3 Huruf Thailand.....	41
Tabel 4.4 Huruf Kawi	41
Tabel 4.5 Huruf Kawi	42
Tabel 4.6 Hasil Uji Kawi Skema 1 Dan 2.....	52
Tabel 4.7 Hasil Uji Kawi Skema 3 Dan 4.....	53
Tabel 4.8 Hasil Uji Kawi Skema 5 Dan 6.....	54
Tabel 4.9 Hasil Uji Thailand Skema 1 Dan 2	56
Tabel 4.10 Hasil Uji Thailand Skema 3 Dan 4	57
Tabel 4.11 Hasil Uji Thailand Skema 5 Dan 6	58
Tabel 4.12 Hasil Uji Phoenician Skema 1 Dan 2.....	60
Tabel 4.13 Hasil Uji Phoenician Skema 3 Dan 4.....	61
Tabel 4.14 Hasil Uji Phoenician Skema 5 Dan 6.....	62
Tabel 4.15 Contoh Hasil Uji Model Utama Ke Huruf Indus	68