

SKRIPSI



**KLASIFIKASI RUMAH ADAT DI INDONESIA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

**NIDA ZAKIA ALDINA
NIM. 2010511143**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**

SKRIPSI



**KLASIFIKASI RUMAH ADAT DI INDONESIA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

**NIDA ZAKIA ALDINA
NIM. 2010511143**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Nida Zakia Aldina

NIM : 2010511143

Tanggal : 8 Juli 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan berlaku.

Jakarta, 8 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Nida Zakia Aldina

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nida Zakia Aldina

NIM : 2010511143

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Informatika

Demi Pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**KLASIFIKASI RUMAH ADAT DI INDONESIA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta pertama dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 8 Juli 2024

Yang Menyatakan.



Nida Zakia Aldina

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nida Zakia Aldina

NIM : 2010511143

Program Studi : SI Informatika

Judul : KLASIFIKASI RUMAH ADAT DI INDONESIA

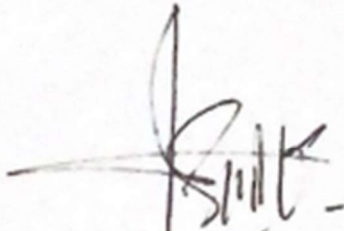
MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



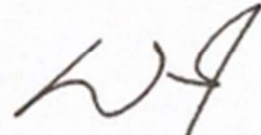
Dr. Ermatita, M.Kom

Penguji 1



Erly Krisnanik, S.Kom., MM

Penguji 2



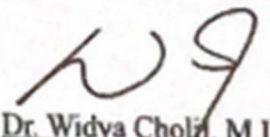
Dr. Widya Cholli, M.I.T

Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Supnyanto, ST., M.Sc., IPM

Dekan



Dr. Widya Cholli, M.I.T

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 26 April 2024

KLASIFIKASI RUMAH ADAT DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

Nida Zakia Aldina

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragamannya seperti suku dan budaya. Setiap daerah di Indonesia memiliki ciri dan khasnya tersendiri, termasuk tempat tinggal atau rumah adat yang dimiliki setiap daerah di Indonesia. Bangunan rumah adat termasuk ke dalam warisan budaya yang perlu dilestarikan dan dijaga karena memiliki nilai sejarah yang penting, ilmu pengetahuan, serta pendidikan. Banyaknya jenis rumah adat di Indonesia membuat masih adanya masyarakat yang kesulitan mengidentifikasi jenis rumah adat. Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya pada bidang kecerdasan buatan, hal ini dapat dimanfaatkan dalam membantu melestarikan warisan budaya di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan adanya teknologi yang dapat melakukan klasifikasi atau mengidentifikasi jenis rumah adat. Pada penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan menggunakan dua jenis fungsi optimasi yaitu Adam dan RMSprop sebagai perbandingan untuk membangun model yang dapat mengklasifikasikan sebanyak 8 (delapan) jenis rumah adat. Hasil menunjukkan bahwa model CNN yang dibangun dengan menggunakan 6 lapisan CNN yang terdiri dari *convolutional layer*, *pooling layer*, *flatten*, dan *fully connected layer* menghasilkan akurasi pengujian sebesar 96.07% dengan *loss* 0.1440 sebesar untuk fungsi optimasi Adam, dan akurasi pengujian sebesar 95% dengan *loss* sebesar 0.1554 menggunakan fungsi optimasi RMSprop. Berdasarkan hasil tersebut, dalam melakukan klasifikasi rumah adat sebanyak 8 jenis, model CNN menghasilkan akurasi yang lebih baik dengan menggunakan fungsi optimasi Adam.

Kata Kunci: Klasifikasi, Rumah Adat, CNN, Adam, RMSprop

CLASSIFICATION OF TRADITIONAL HOUSES IN INDONESIA USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) ALGORITHM

Nida Zakia Aldina

ABSTRACT

Indonesia is a country rich in diversity such as ethnicity and culture. Each region in Indonesia has its own characteristics, including traditional houses owned by each region in Indonesia. Traditional house buildings are included in the cultural heritage that needs to be preserved and maintained because they have important historical, scientific, and educational values. The many types of traditional houses in Indonesia make it difficult for people to identify types of traditional houses. Along with the development of technology, especially in the field of artificial intelligence, this can be utilized in helping preserve cultural heritage in Indonesia. Therefore, there is a need for technology that can classify or identify types of traditional houses. This research uses the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm and uses two types of optimization functions, namely Adam and RMSprop as a comparison to build a model that can classify as many as 8 (eight) types of traditional houses. The results show that the CNN model built using 6 CNN layers consisting of convolutional layer, pooling layer, flatten, and fully connected layer produces a test accuracy of 96.07% with a loss of 0.1440 for the Adam optimizer, and a test accuracy of 95% with a loss of 0.1554 using the RMSprop optimizer. Based on these results, in classifying 8 types of traditional houses, the CNN model produces better accuracy using the Adam optimizer.

Keywords: *Classification, Traditional Houses, CNN, Adam, RMSprop*


KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)”. Skripsi ini dapat berjalan tidak terlepas dengan adanya bantuan dan dukungan oleh pihak-pihak terkait. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.IT., selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan S1 Informatika dan dosen pembimbing 1 dari pihak jurusan.
3. Ibu Yuni Widiastiwi, S.Kom., M.Si., selaku dosen pembimbing 2 dari pihak jurusan
4. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil.
5. Sahabat-sahabat saya yaitu Alanna, Dessi, Rere, Syafia, dan Tania yang selalu mendukung, membantu, memberikan hal-hal positif, serta memotivasi penulis untuk menjadi lebih baik.
6. Serta Prambanan Crew yaitu Sarah, Jojo, Gilbert, dan Tito yang selalu mendukung dan memberi masukan kepada penulis selama masa kuliah, sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap akan adanya kritik dan juga saran yang membangun, sehingga kedepannya penelitian tugas akhir ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.

Jakarta, 25 Oktober 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rumah Adat.....	5
2.2 Citra Digital.....	5
2.3 <i>Deep Learning</i>	5
2.4 TensorFlow.....	7

2.5	<i>Convolutional Neural Network</i>	8
2.5.1	<i>Convolutional Layer</i>	9
2.5.2	<i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i>	10
2.5.3	<i>Pooling Layer</i>	11
2.5.4	<i>Fully Connected Layer</i>	12
2.5.5	<i>Softmax</i>	13
2.6	<i>Optimizer</i>	14
2.6.1	Fungsi Optimasi Adam	14
2.6.2	Fungsi Optimasi RMSprop	16
2.7	<i>Data Augmentation</i>	17
2.8	<i>Confusion Matrix</i>	17
2.9	Penelitian Terkait	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Alur Penelitian.....	22
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	24
3.1.2	Studi Pustaka	24
3.1.3	Pengumpulan Data.....	24
3.1.4	Praproses Data	25
3.1.5	Pembagian Data	25
3.1.6	Pembuatan Model Klasifikasi CNN	26
3.1.7	Pelatihan Model CNN.....	26
3.1.8	Pengujian dan Evaluasi Model	27
3.1.9	Pengambilan Kesimpulan	27
3.2	Alat Bantu Penelitian	27
3.2.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	27
3.2.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	28

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.4 Jadwal Penelitian.....	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengambilan Data	30
4.2 Praproses Data.....	31
4.3 Pembagian Data.....	34
4.4 Model Klasifikasi CNN.....	35
4.5 Pelatihan Model CNN	39
4.6 Evaluasi Model CNN	63
4.7 Pengambilan Kesimpulan.....	70
BAB 5 PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Tingkatan <i>Artificial Intelligence</i> , <i>Machine Learning</i> , dan <i>Deep Learning</i>	7
Gambar 2. 2 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	9
Gambar 2. 3 Operasi <i>Convolutional Layer</i>	10
Gambar 2. 4 Fungsi Aktivasi ReLU.....	11
Gambar 2. 5 Representasi dari <i>Average Pooling</i> dan <i>Max Pooling</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Confusion Matrix</i>	18
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Gambar Rumah Adat.....	30
Gambar 4. 2 Kode proses Augmentasi Data.....	32
Gambar 4. 3 Hasil Augmentasi Data.....	33
Gambar 4. 4 Kode Proses Pembagian Data.....	34
Gambar 4. 5 Model Klasifikasi CNN.....	36
Gambar 4. 6 <i>Model Summary</i>	37
Gambar 4. 7 Nilai Piksel RGB <i>Dataset</i>	39
Gambar 4. 8 Filter Kernel 3 x 3.....	40
Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan Konvolusi <i>Channel Red</i>	44
Gambar 4. 10 Hasil perhitungan konvolusi <i>channel green</i>	49
Gambar 4. 11 Hasil Nilai Konvolusi <i>Channel Blue</i>	53
Gambar 4. 12 Hasil Penjumlahan Konvolusi RGB.....	54
Gambar 4. 13 Hasil Konvolusi.....	54
Gambar 4. 14 Contoh Perhitungan Lapisan <i>Pooling (MaxPooling)</i>	55
Gambar 4. 15 Proses <i>flatten layer</i>	56
Gambar 4. 16 Ilustrasi proses <i>dense</i> dan <i>softmax</i>	56
Gambar 4. 17 Kode Kompilasi dengan <i>Optimizer Adam</i>	59
Gambar 4. 18 Kode Kompilasi dengan <i>Optimizer RMSprop</i>	59
Gambar 4. 19 Kode <i>Callbacks</i> dan <i>Training Model</i>	60
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Akurasi <i>Training</i> dan <i>Validation</i> dengan <i>Adam Optimizer</i>	62

Gambar 4. 21 Grafik Hasil <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i> dengan Adam <i>Optimizer</i>	62
Gambar 4. 22 Grafik Hasil Akurasi <i>Training</i> dan <i>Validation</i> dengan RMSprop <i>Optimizer</i>	62
Gambar 4. 23 Grafik Hasil <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i> dengan RMSprop <i>Optimizer</i>	63
Gambar 4. 24 Kode Evaluasi Model CNN.....	63
Gambar 4. 25 <i>Confusion Matrix</i> dengan RMSprop <i>Optimizer</i>	64
Gambar 4. 26 <i>Classification Report</i> dengan RMSprop <i>Optimizer</i>	65
Gambar 4. 27 <i>Confusion Matrix</i> dengan Adam <i>Optimizer</i>	66
Gambar 4. 28 <i>Classification report</i> dengan Adam <i>Optimizer</i>	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	19
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	28
Tabel 4. 1 Jumlah Citra Gambar Setelah Augmentasi Data.....	33
Tabel 4. 2 Variabel pembagian data <i>training</i> , <i>validation</i> , dan <i>test</i>	34
Tabel 4. 3 Jumlah Pembagian Data.....	35
Tabel 4. 4 Hasil <i>Training</i> Model.....	61
Tabel 4. 5 Klasifikasi CNN dengan RMSprop <i>Optimizer</i>	65
Tabel 4. 6 Klasifikasi CNN dengan Adam <i>Optimizer</i>	70
Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil.....	70
Tabel 4. 8 Perbandingan Hasil Klasifikasi Model CNN.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Gambar Rumah Adat	78
Lampiran 2. Hasil Turnitin	82