



**KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL KHAS INDONESIA
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

Skripsi

Untuk memenuhi tugas melakukan
penelitian dalam rangka penyusunan skripsi

Oleh

AZKIYA NUR AZIZAH

NIM 1911016120008

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2023



**KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL KHAS INDONESIA
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

Skripsi

Untuk memenuhi tugas melakukan
penelitian dalam rangka penyusunan skripsi

Oleh

AZKIYA NUR AZIZAH

NIM 1911016120008

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2023

SKRIPSI

KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL KHAS INDONESIA MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Oleh:

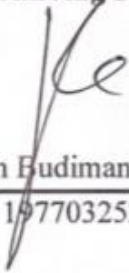
AZKIYA NUR AZIZAH

NIM. 1911016120008

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 17 Juli 2023.

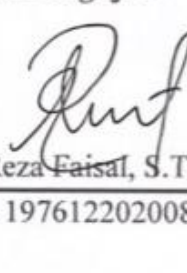
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I




Irwan Budiman S.T., M.Kom.
NIP. 197703252008121001

Dosen Penguji I



M. Reza Faisal, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197612202008121001

Pembimbing II



Fatma Indriani, S.T, M.I.T., Ph.D.
NIP. 197612202008121001

Dosen Penguji II



Rudy Hertejo S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809252022031003



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 25 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Azkiya Nur Azizah

NIM.1911016120008

ABSTRAK

KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL KHAS INDONESIA MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

(Oleh : Azkiya Nur Azizah; Pembimbing: Irwan Budiman S.T., M.Kom. dan Fatma Indriani, S.T, M.I.T.,Ph.D.; 2023; 55 halaman)

Indonesia merupakan salah satu negara yang terkenal dengan kuliner tradisonalnya. Kue-kue Tradisional di Indonesia menjadi jajanan tradisional khas budaya nusantara yang memiliki beragam tekstur, bentuk, warna yang beragam dan ada yang mirip sehingga masih banyak orang yang tidak mengetahui nama kue dari banyaknya jenis kue tradisional Indonesia. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan membuat suatu sistem pengenalan citra gambar kue tradisional yang dapat diprogram dan dilatih untuk mengklasifikasi berbagai macam jenis kue tradisional khas Indonesia. Metode *Convolutional Neural Network* dengan model arsitektur *AlexNet* digunakan pada penelitian ini untuk memprediksi berbagai macam kue tradisional khas Indonesia. Dataset yang digunakan pada penelitian ini 1846 dataset dengan 8 kelas citra kue. Penelitian ini melakukan pelatihan model *AlexNet* dengan beberapa *optimizer* yaitu, *optimizer Adam*, *SGD*, dan *RMSprop*. Parameter terbaik dari hasil pengujian model yaitu pada *batchsize* 16, *epoch* 50, *learning rate* 0.01 untuk *optimizer SGD* dan *learning rate* 0.001 untuk *optimizer Adam* dan *RMSprop*. Setiap *optimizer* yang diuji menghasilkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1_score* yang berbeda-beda. Hasil pengujian tertinggi yang telah dilakukan pada dataset citra kue tradisional khas Indonesia didapatkan oleh *optimizer Adam* dengan nilai *accuracy* sebesar 79%.

Kata kunci: Klasifikasi, *Kue Tradisional*, *AlexNet*, *Convolutional Neural Network*, *Oprimizer Adam*, *SGD*, *RMSprop*

ABSTRACT

IMAGE CLASSIFICATION OF TRADITIONAL INDONESIAN CAKES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

(By : Azkiya Nur Azizah; Pembimbing: Irwan Budiman S.T., M.Kom. dan Fatma Indriani, S.T, M.I.T.,Ph.D.; 2023; 55 page)

Indonesia is one of the countries famous for its traditional culinary. Traditional cakes in Indonesia are traditional snacks typical of the archipelago's culture which have a variety of textures, shapes, colors that vary and some are similar so that there are still many people who do not know the name of the cake from the many types of traditional Indonesian cakes. The problem can be solved by creating a traditional cake image recognition system that can be programmed and trained to classify various types of traditional Indonesian cakes. The Convolutional Neural Network method with the AlexNet architecture model is used in this research to predict various kinds of traditional Indonesian cakes. The dataset used in this research is 1846 datasets with 8 classes of cake images. This study trained the AlexNet model with several optimizers, namely, Adam optimizer, SGD, and RMSprop. The best parameters from the model testing results are at batchsize 16, epoch 50, learning rate 0.01 for SGD optimizer and learning rate 0.001 for Adam and RMSprop optimizers. Each optimizer tested produces different accuracy, precision, recall, and f1_score values. The highest test results that have been carried out on the image dataset of typical Indonesian traditional cakes are obtained by the Adam optimizer with an accuracy value of 79%.

Keywords: *Classification, Traditional Cake, AlexNet, Convolutional Neural Network Oprimizer Adam, SGD, RMSprop*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan kita Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Kue Tradisional Khas Indonesia menggunakan Convolutinal Neural Network” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Keluarga yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Irwan Budiman S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Fatma Indriani, S.T, M.I.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, atas bantuan dan izin beliau skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh Dosen dan staff Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
6. Teman-teman dan sahabat-sahabat keluarga Ilmu Komputer angkatan 2019 yang memberikan dukungan dan selalu mengingatkan serta mendoakan dalam proses mengerjakan skripsi.
7. Ucapan terima kasih kepada Naufal Abiyyu, Ismi, Rostia, Assyifa, Tasnima, Aura, Ananda, Neysa Nisrina, Nafiz, Falah, Meftah yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses mengerjakan skripsi.

8. Ucapan terima kasih kepada NCT yang secara tidak langsung telah memberikan semangat untuk saya dalam perkuliahan ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan serupa berupa saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan mutu penulisan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 25 Juli 2023



Azkiya Nur Azizah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Terdahulu	5
2.2. Kue Tradisional	7
2.3. Convolutional Neural Network	11
2.3.1 <i>Feature Extraction Layer</i>	12

2.3.2	<i>Fully Connected Layer</i>	15
2.4.	Arsitektur AlexNet	16
2.5.	Parameter	17
2.5.1	<i>Learning-rate</i>	17
2.5.2	<i>Batch-size</i>	17
2.5.3	<i>Optimizer</i>	18
2.5.4	Epoch	21
2.6.	Confusion Matrix	21
2.6.1	<i>Accuracy</i>	22
2.6.2	<i>Precision</i>	23
2.6.3	<i>Recall</i>	23
2.6.4	<i>F1-Score</i>	23
2.7.	Keaslian Penelitian	24
BAB III	26
METODE PENELITIAN	26
3.1.	Bahan Penelitian	26
3.2.	Alat Penelitian	26
3.3.	Prosedur Penelitian	26
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1.	Dataset	30
4.2.	Pembagian Dataset	30
4.3.	Resize Image	31
4.4.	Permodelan Arsitektur AlexNet	32
4.4.1.	Model <i>Optimizer Adam</i>	33

4.4.2. Model <i>Optimizer SGD</i>	35
4.4.3. Model <i>Optimizer RMSprop</i>	37
4.5. Evaluasi	43
4.5.1. Hasil Pengujian dengan <i>Optimizer Adam</i>	44
4.5.2. Hasil Pengujian dengan <i>Optimizer SGD</i>	46
4.5.3. Hasil Pengujian dengan <i>Optimizer RMSprop</i>	49
4.6. Pembahasan	51
BAB V.....	55
PENUTUP.....	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	24
Tabel 2. Penelitian yang diusulkan	25
Tabel 3. Pembagian Dataset.....	31
Tabel 4. Hasil Pengujian Parameter <i>Optimizer</i> Adam	40
Tabel 5. Hasil Pengujian Parameter <i>Optimizer</i> SGD	40
Tabel 6. Hasil Pengujian Parameter <i>Optimizer</i> RMSprop	41
Tabel 7. Hasil Uji Parameter Terbaik	41
Tabel 8. Parameter pelatihan model AlexNet <i>Optimizer</i> Adam	42
Tabel 9. Parameter pelatihan model AlexNet <i>Optimizer</i> SGD	42
Tabel 10. Parameter pelatihan model AlexNet <i>Optimizer</i> RMSprop	43
Tabel 11. Hasil Klasifikasi <i>Optimizer</i> Adam	45
Tabel 12. Hasil Kinerja <i>Optimizer</i> Adam	45
Tabel 13. Hasil Klasifikasi <i>Optimizer</i> SGD.....	47
Tabel 14. Hasil Kinerja <i>Optimizer</i> SGD	48
Tabel 15. Hasil Klasifikasi <i>Optimizer</i> RMSprop	50
Tabel 16. Hasil Kinerja <i>Optimizer</i> RMSprop	50
Tabel 17. Perbandingan dengan Arsitektur Penelitian Sebelumnya	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kue Dadar Gulung	8
Gambar 2. Kue Kastangel	8
Gambar 3. Kue Klepon	9
Gambar 4. Kue Lapis	9
Gambar 5. Kue Lumpur	10
Gambar 6. Kue Putri Salju	10
Gambar 7. Kue Risoles	11
Gambar 8. Kue Serabi	11
Gambar 9. Operasi Max Pooling.....	14
Gambar 10. Lapisan Fully-Connected	15
Gambar 11. Arsitektur AlexNet	17
Gambar 12. Confusion Matrix	22
Gambar 13. Alur Prosedur Penelitian	27
Gambar 14. Output Gambar Sebelum dan Sesudah Proses Resize.....	32
Gambar 15. Detail Arsitektur AlexNet	33
Gambar 16. Model Summary Optimizer Adam.....	34
Gambar 17. Plot Model pada Optimizer Adam	35
Gambar 18. Model Summary Optimizer SGD.....	36
Gambar 19. Plot Model pada Optimizer SGD	37
Gambar 20. Model Summary Optimizer RMSprop.....	38
Gambar 21. Plot Model pada Optimizer RMSprop	39
Gambar 22. Hasil Confusion Matrix dengan Adam.....	44
Gambar 23. Grafik Loss Validation optimizer Adam.....	46
Gambar 24. Hasil Confusion Matrix dengan SGD	46
Gambar 25. Grafik Loss Validation optimizer SGD.....	48
Gambar 26. Hasil Confusion Matrix dengan RMSprop.....	49
Gambar 27. Grafik Loss Validation optimizer RMSprop.....	51
Gambar 28. Grafik Hasil Performa Tiap Optimizer.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1 Source Code Import Library

Lampiran 2 Source Code Parameter

Lampiran 3 Source Code Proses Resize Image

Lampiran 4 Source Code Labeling Dataset

Lampiran 5 Source Code Normalisasi

Lampiran 6 Source Code Merubah ke Kategorikal

Lampiran 7 Source Code Arsitektur *AlexNet*

Lampiran 8 Source Code Confusion Matrix

Lampiran 9 Data Testing Kue Tradisional Khas Indonesia

Lampiran 10 Data Training Kue Tradisional Khas Indonesia

Lampiran 11 Data Validation Kue Tradisional Khas Indonesia