

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF GEMSTONE TYPES USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***



Disusun oleh

**M. ALVIN PUTRA RAHMAN**

**17101104**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF GEMSTONE TYPES USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***



Disusun oleh

**M. ALVIN PUTRA RAHMAN**

**17101104**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF GEMSTONE TYPES USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**M. ALVIN PUTRA RAHMAN**

**17101104**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Mas Aly Afandi, S.T., M.T.**

**Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN**  
***CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF GEMSTONE TYPES USING***  
***CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

Disusun oleh

**M. ALVIN PUTRA RAHMAN**

**17101104**

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 April 2024

Susunan Tim Penguji


Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.T., M.T.  
NIDN. 0617059302



Pembimbing Pendamping : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.  
NIDN. 0626098903



Penguji 1 : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng  
NIDN. 0619028701



Penguji 2 : Nurul Latifasari, S.TP., M.P  
NIDN. 0616029601



**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi**  
**Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**Prasetyo Yudianto, S.T., M.T.**  
NIDN. 020119201



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **M. ALVIN PUTRA RAHMAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 01 April 2024

Yang menyatakan,



(M. Alvin Putra Rahman)

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **KLASIFIKASI JENIS BATU PERMATA MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*** ”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam sulitnya keadaan penulis saat proses pembuatan skripsi.
2. Bapak dan Ibu selaku Orang Tua yang telah mendukung serta mendoakan penulis untuk menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T, selaku Rektor Institusi Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Mas Aly Afandi, S.T., M.T., selaku pembimbing I dan Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
5. Ibu Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T., selaku pembimbing II.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Teman-teman dan pihak-pihak yang sudah banyak membantu dan berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran kritik pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan.

Purwokerto, 24 Januari 2024

M. Alvin Putra Rahman

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	V
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
PRAKATA.....	VIII
ABSTRAK .....	V
<i>ABSTRACT</i> .....	VI
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL .....	XII
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT .....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI .....	7
2.2.1 Batu Permata.....	7
2.2.2 Pengolahan Citra ( <i>Image Processing</i> ) .....	20
2.2.3 Kecerdasan Buatan ( <i>Artificial Intelligence</i> ) .....	21
2.2.4 <i>Deep learning</i> .....	22
2.2.5 <i>Machine Learning</i> .....	22
2.2.6 <i>Convolutional Neural Network</i> .....	23
2.2.7 <i>Dropout</i> .....	29
2.2.8 <i>Loss</i> .....	30
2.2.9 <i>Accuracy</i> .....	30
2.2.10 <i>Precision</i> .....	31
2.2.11 <i>Recall</i> .....	31

2.2.12	<i>F1-Score</i> .....	31
2.2.13	<i>Confusion Matrix</i> .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>ALAT YANG DIGUNAKAN .....</b>	<b>34</b>
3.1.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	34
3.1.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	35
<b>3.2</b>	<b>ALUR PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.2.1	Studi Literatur .....	36
3.2.2	Perumusan Masalah .....	37
3.2.3	Pengambilan dan Pengolahan data .....	37
3.2.4	Pembuatan Sistem .....	39
3.2.5	Analisa .....	39
<b>3.3</b>	<b>PEMODELAN SISTEM .....</b>	<b>39</b>
3.3.1	Input Data Citra .....	40
3.3.2	<i>Preprocessing</i> .....	40
3.3.3	<i>Setting Image Generator</i> .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>HASIL PENGUJIAN JENIS BATU PERMATA DENGAN CNN.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>PERHITUNGAN <i>ACCURACY</i> KESELURUHAN .....</b>	<b>48</b>
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>49</b>
<b>5.1</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>49</b>
<b>5.2</b>	<b>SARAN .....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>53</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur MLP Sederhana .....	24
Gambar 2. 2 Proses Konvolusi Pada CNN .....	25
Gambar 2. 3 Operasi Konvolusi .....	27
Gambar 2. 4 Lapisan Penyatuan . .....	27
Gambar 2. 5 Lapisan Terhubung Penuh .....	28
Gambar 2. 6 Lapisan Logistik / <i>Softmax</i> .....	29
Gambar 2. 7 <i>Confusion Matrix</i> .....	32
Gambar 3. 1 Tampilan <i>Visual Studio Code</i> .....	36
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	36
Gambar 3. 3 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis batu permata.....	8
Tabel 3. 1 Perangkat keras dan perangkat lunak.....	34
Tabel 3. 3 Jenis dan jumlah dataset batu permata.....	37
Tabel 4. 1 <i>Confusion Matrix</i> dengan CNN .....	43
Tabel 4. 2 Hasil pengujian klasifikasi batu permata .....	44