

**IDENTIFIKASI KARAT PADA SLACK SUPPORT  
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)**

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

**KERISTIAN PAONSEN**

D1021201023



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2025

**IDENTIFIKASI KARAT PADA SLACK SUPPORT  
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK  
(CNN)**

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Bidang  
Teknik Elektro

Oleh:

**KERISTIAN PAONSEN**

D1021201023



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK

2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907

Email: [ft@untan.ac.id](mailto:ft@untan.ac.id) Website: <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KARAT PADA SLACK SUPPORT  
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)

Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Keristian Paonsen  
NIM D1021201023

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada 31 Juli 2025  
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Pembimbing Utama

Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T.

NIP. 199410072020121003

Pembimbing Kedua

Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T.

NIP. 197101031997021002

Penguji Utama

Dr. Dedy Suryadi, S.T., M.T.

NIP. 196812031995121001

Penguji Kedua

Eka Kusumawardhani, S.T., M.T.

NIP. 199308282020122017

Pontianak, 31 Juli 2025



Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM

NIP. 196712231992031002

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Keristian Paonsen

NIM : D1021201023

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul “Identifikasi Karat Pada Slack Support Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana/magister di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 31 Juli 2025



Keristian Paonsen  
NIM D1021201023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124  
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907  
Email: [ft@untan.ac.id](mailto:ft@untan.ac.id) Website: <http://teknik.untan.ac.id>

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **“Identifikasi Karat Pada Slack Support Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)”** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : KERISTIAN PAONSEN

NIM : D1021201023

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama

Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T.  
NIP. 199410072020121003

Pontianak, 31 Juli 2025  
Pembimbing Pendamping

Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T.  
NIP. 197101031997021002

TERIMA KASIH UNTUK SEMUANYA  
TERKHUSUS UNTUK KELUARGA TERCINTA  
YANG TELAH MENDUKUNG PENULIS DALAM BERBAGAI SITUASI  
DAN  
UNTUK TEMAN-TEMAN SEANGKATAN 2020  
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
YANG TELAH MAU UNTUK BERSAMA BERJUANG MENYELESAIKAN  
SKRIPSI  
SELAIN ITU,  
UNTUK TEMAN DAN SAHABAT  
TERIMA KASIH JUGA YANG TELAH MEMBERIKAN SEMANGAT DAN  
DORONGAN PADA PENULIS DALAM MENYELESAIKAN SKRIPSI INI

## PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat-Nya yang berlimpah kepada penulis agar dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “IDENTIFIKASI PERSENTASE KARAT PADA SLACK SUPPORT MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”. Penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada bapak Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T. dan bapak Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses penelitian yang penulis lakukan serta memberikan saran serta diskusi yang sangat bermanfaat bagi penelitian ini, serta penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Eka Kusumawardhani., S.T., M.T. dan bapak Dr. Dedy Suryadi, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik pesan serta saran yang membangun untuk membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi peneliti.

Penelitian skripsi ini dibuat agar dapat menjelaskan serta mengimplementasikan metode CNN dalam mendeteksi karat pada slack support. Sistem pengimplementasi ini dibuat agar memudahkan dalam Quality Control dalam area pergudangan kantor pada benda *Slack Support* untuk mengetahui kualitas *slack support* apakah layak digunakan atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan MATLAB sebagai software pemrosesan data.

Penelitian pada skripsi ini menjelaskan tentang sistem pendeteksian karat pada benda logam. Informasi tersebut ditampilkan melalui *Graphical User Interface* agar lebih mudah di akses oleh semua kalangan. Penulis berharap penelitian dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dalam mengimplementasikan Image Processing untuk kebutuhan penelitian, pembelajaran, atau komersil. Penulis juga akan selalu terbuka jika terdapat masukan yang membangun agar dapat menyempurnakan hasil penelitian ini.

Pontianak, 2025

Penulis

## ABSTRAK

Logam merupakan unsur yang sangat tidak asing dikarenakan banyak benda – benda disekitar kita yang menggunakan unsur logam, material logam sudah sangat umum digunakan dikehidupan sehari - hari. Logam merupakan sebuah unsur kimia dengan sifat yang sangat kuat,liat, keras dan dapat menghantarkan listrik atau energi panas, logam berasal dari biji logam yang didapat dengan cara penambangan[1]. Karat merupakan salah satu ancaman terhadap benda logam karena dapat menyebabkan menurunnya kegunaan alat karena bersifat rapuh, mudah larut dan juga dapat bersifat racun. Karat menyebar bertahap pada permukaan logam seperti penyakit yang sangat menular, karat merupakan hasil dari korosi yang merupakan oksidasi suatu logam dengan proses pengkaratan yang merupakan proses elektrokimia besi (Fe) bertindak sebagai pereduksi dan oksigen (O<sub>2</sub>) yang terlarut dalam air sebagai pengoksidasi[2]. Kerugian yang besar dari dampak pengkaratan sehingga mengharuskan adanya upaya – upaya pencegahan terjadinya karat, dengan prinsip melindungi besi dan menjauhkan dari penyebab terjadinya karat dilihat dari faktor yang memengaruhi proses pengkaratan besi[3]. Oleh karena itu dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, dampak pencegahan awal dapat dilakukan dengan melakukan citra digital, hal ini menjadi potensi pencegahan awal serta ke-efisiensi penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi mempermudah akan sesuatu yang kita perlukan, maka penggunaan citra digital dapat membantu pada identifikasi suatu objek. Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi 2 yaitu citra yang bersifat analog dan ada citra yang bersifat digital. Citra analog adalah citra yang bersifat continue seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar X, dan lain-lain. Sedangkan pada citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Citra dapat didefinisikan sebagai fungsi  $f(x,y)$  berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada citra tersebut. [4].

Kata kunci: Karat, Citra Analog, Citra Digital

## **ABSTRACT**

*Metals are elements that are very familiar due to the abundance of objects around us that utilize metallic components. Metal materials are widely used in everyday life. Metals are chemical elements characterized by their strength, ductility, hardness, and their ability to conduct electricity or thermal energy. Metals originate from metal ores obtained through mining processes [1]. Rust is one of the major threats to metal objects, as it can reduce their usability due to its brittle nature, solubility, and potential toxicity. Rust spreads gradually on the surface of metals like a highly contagious disease. Rust is the result of corrosion, which is an oxidation process involving electrochemical reactions in which iron (Fe) acts as the reducing agent and dissolved oxygen (O<sub>2</sub>) in water acts as the oxidizing agent [2]. The significant losses caused by corrosion demand preventive efforts to avoid rust formation. These efforts are based on the principle of protecting metal, especially iron, from exposure to the factors that cause corrosion [3]. To address this issue, early prevention can be achieved through digital imaging, which presents a promising solution for initial detection and improves technological efficiency. The use of technology simplifies various tasks, and thus, digital imaging can assist in object identification. An image is a representation, resemblance, or imitation of an object. Images are classified into two types: analog images and digital images. Analog images are continuous, such as those seen on television screens, X-ray photographs, and so on. Meanwhile, digital images are images that can be processed by computers. A digital image can be defined as a function  $f(x,y)$  of size  $M$  rows and  $N$  columns, where  $x$  and  $y$  are spatial coordinates, and the amplitude of  $f$  at coordinates  $(x,y)$  is referred to as the intensity or gray level at that point [4].*

*Keywords: Rust, Analog Image, Digital Image*

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                                      | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                                      | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI.....</b>              | <b>iii</b>  |
| <b>PRAKATA.....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR KODE PROGRAM .....</b>                                    | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL .....</b>                              | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                       | <b>1</b>    |
| <b>1.1 Latar Belakang .....</b>                                     | <b>1</b>    |
| <b>1.2 Perumusan Masalah.....</b>                                   | <b>2</b>    |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>                                   | <b>2</b>    |
| <b>1.4 Pembatasan Masalah.....</b>                                  | <b>3</b>    |
| <b>1.5 Sistematika Penulisan Skripsi .....</b>                      | <b>3</b>    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                | <b>5</b>    |
| <b>2.1 Pengolahan Citra Digital.....</b>                            | <b>11</b>   |
| <b>2.2 Jenis – jenis Citra dalam Pengolahan Citra Digital .....</b> | <b>11</b>   |
| 2.2.1 Citra RGB (Red, Green, Blue).....                             | 12          |
| 2.2.2 Citra Grayscale.....  | 12          |
| 2.2.3 Citra Biner.....  | 13          |
| <b>2.3 Elemen – elemen Citra Digital.....</b>                       | <b>13</b>   |
| 2.3.1 Kecerahan.....  | 13          |
| 2.3.2 Kontras .....   | 13          |
| 2.3.3 Kontur .....  | 13          |
| 2.3.4 Warna .....   | 14          |
| 2.3.5 Bentuk .....  | 14          |
| 2.3.6 Tekstur.....  | 14          |
| <b>2.4 Algoritma Convolutional Neural Network.....</b>              | <b>15</b>   |

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| 2.4.1          | Feature Extraction Layer .....                               | 15        |
| 2.4.2          | Stride .....   | 15        |
| 2.4.3          | Padding.....   | 15        |
| 2.4.4          | Fungsi aktivasi .....  | 16        |
| 2.4.5          | Pooling layer .....  | 17        |
| 2.4.6          | Lapisan Fully-connected .....                                | 18        |
| 2.4.7          | Dropout Regularization.....                                  | 18        |
| 2.4.8          | Akurasi .....  | 19        |
| <b>2.5</b>     | <b>Graphical User Interface (GUI) .....</b>                  | <b>19</b> |
| <b>2.6</b>     | <b>Model Warna HSV dalam Bahasa Pemrograman MATLAB.....</b>  | <b>19</b> |
| 2.6.1          | Hue (H).....   | 19        |
| 2.6.2          | Saturation (S) .....   | 19        |
| 2.6.3          | Value (V).....   | 20        |
| 2.6.4          | Proses Resize.....   | 20        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>3.1</b>     | <b>Bahan Penelitian .....</b>                                | <b>21</b> |
| <b>3.2</b>     | <b>Peralatan yang digunakan .....</b>                        | <b>21</b> |
| 3.2.1          | Laptop .....   | 21        |
| 3.2.2          | Matlab (Matrix Laboratory).....                              | 21        |
| <b>3.3</b>     | <b>Tahapan Penelitian .....</b>                              | <b>22</b> |
| <b>3.4</b>     | <b>Identifikasi Persentase Karat pada Slack Support.....</b> | <b>23</b> |
| 3.4.1          | Segmentasi .....   | 25        |
| 3.4.2          | Pendeteksian Benda Logam Berkarat dengan Metode CNN .....    | 26        |
| 3.4.3          | Output Pada GUI .....  | 26        |
| <b>3.5</b>     | <b>Data dan Variabel .....</b>                               | <b>26</b> |
|                | Berikut adalah data dan variabel pada penelitian ini. ....   | 26        |
| 3.5.1          | Data.....  | 26        |
| 3.5.2          | Variabel .....   | 26        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                             | <b>28</b> |
| <b>4.1</b>     | <b>Tahapan Perancangan Pengambilan Data .....</b>            | <b>28</b> |
| 4.1.1          | Proses Pengambilan Citra.....                                | 28        |
| <b>4.2</b>     | <b>Penjelasan Proses Program .....</b>                       | <b>29</b> |
| 4.2.1          | Proses Segmentasi dan Resizing .....                         | 29        |
| 4.2.2          | Program Perubahan Warna RGB to HSV.....                      | 29        |
| 4.2.3          | Program Segmentasi Warna .....                               | 30        |
| 4.2.4          | Konversi Warna HSV ke Grayscale .....                        | 33        |

|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| 4.2.5                      | Program Potong Gambar .....               | 35        |
| 4.2.6                      | Program Resizing .....                    | 36        |
| 4.2.7                      | Proses Klasifikasi .....                  | 37        |
| <b>4.3</b>                 | <b>Data Latih dan Data Uji.....</b>       | <b>37</b> |
| 4.3.1                      | Data Latih.....                           | 37        |
| 4.3.2                      | Data Uji .....                            | 38        |
| <b>4.4</b>                 | <b>Hasil Klasifikasi .....</b>            | <b>39</b> |
| 4.4.1                      | Proses Input Citra Hasil Segmentasi ..... | 39        |
| 4.4.2                      | Hasil Deteksi Karat .....                 | 39        |
| 4.4.3                      | Hasil Persentase Karat.....               | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b> |   | <b>45</b> |
| <b>5.1</b>                 | <b>Kesimpulan .....</b>                   | <b>45</b> |
| <b>5.2</b>                 | <b>Saran.....</b>                         | <b>46</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>      |   |           |
| <b>LAMPIRAN</b>            |   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Citra Asli dan RGB.....                                    | 12 |
| <b>Gambar 2.2</b> Citra Grayscale .....                                      | 12 |
| <b>Gambar 2.3</b> Citra Biner .....  | 13 |
| <b>Gambar 2.4</b> Feature Extraction Layer .....                             | 15 |
| <b>Gambar 2.5</b> Filter konvolusi 3x3 .....                                 | 17 |
| <b>Gambar 2.6</b> Input matriks 5x5.....                                     | 17 |
| <b>Gambar 2.7</b> Hasil dari matriks aktivasi reLU.....                      | 17 |
| <b>Gambar 2.8</b> Contoh matriks 4x4 pada polling layer.....                 | 18 |
| <b>Gambar 2.9</b> Matriks dari hasil polling layer.....                      | 18 |
| <b>Gambar 3.1</b> Logo Matlab (Matrix Laboratory)[15].....                   | 21 |
| <b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Penelitian .....                              | 23 |
| <b>Gambar 3.3</b> Identifikasi Persentase Karat .....                        | 25 |
| <b>Gambar 4.1</b> Citra Asli.....  | 28 |
| <b>Gambar 4.2</b> Citra asli sudah hilang background.....                    | 29 |
| <b>Gambar 4.3</b> Hasil Mask Warna.....                                      | 33 |
| <b>Gambar 4.4</b> Tampilan konversi citra grayscale .....                    | 35 |
| <b>Gambar 4.5</b> Citra yang sudah dipotong.....                             | 36 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Hasil gambar yang sudah diresize menjadi 244x244.....     | 37 |
| <b>Gambar 4.7</b> Hasil Dari Data Latih.....                                 | 38 |
| <b>Gambar 4.8</b> Tampilan Inputan dan Output pada Google Colaboratory ..... | 39 |
| <b>Gambar 4.9</b> Input dan Output Citra Karat Sedang .....                  | 40 |
| <b>Gambar 4.10</b> Input dan Output Citra Karat Ringan.....                  | 40 |
| <b>Gambar 4.11</b> Input dan Output Citra Karat Berat.....                   | 41 |
| <b>Gambar 4.12</b> Hasil Persentase Karat Ringan.....                        | 42 |
| <b>Gambar 4.13</b> Hasil Persentase Karat Sedang .....                       | 43 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Hasil Persentase Karat Berat .....                       | 43 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu Terkait ..... | 5  |
| <b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Alat .....             | 21 |
| <b>Tabel 3.2</b> Variabel citra .....               | 27 |
| <b>Tabel 3.3</b> Klasifikasi persentase karat ..... | 27 |
| <b>Tabel 4.1</b> Penggunaan Perangkat .....         | 28 |
| <b>Tabel 4.2</b> Data Uji Karat .....               | 39 |

## DAFTAR KODE PROGRAM

|  |    |
|--|----|
| <b>Kode Program 4.1</b> Konversi Warna Asli ke HSV .....   | 29 |
| <b>Kode Program 4.2</b> Pengambilan Rentang Warna .....    | 30 |
| <b>Kode Program 4.3</b> Mask Warna Coklat dan Oranye ..... | 32 |
| <b>Kode Program 4.4</b> Konversi Grayscale.....            | 35 |
| <b>Kode Program 4.5</b> Program Potong Gambar .....        | 35 |
| <b>Kode Program 4.6</b> Resize.....                        | 36 |
| <b>Kode Program 4.7</b> Pemanggil Data Latih .....         | 38 |
| <b>Kode Program 4.8</b> Pelatihan/Training Pemodelan.....  | 38 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| <b>Lampiran A.1</b> Kode Program Segmentasi MATLAB .....                          | 44 |
| <b>Lampiran A.2</b> Kode Program Klasifikasi Pada Google Colaboratory .....       | 46 |
| <b>Lampiran A.3</b> Kode Program Deteksi Persentase Pada Google Colaboratory..... | 50 |

## DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

| Istilah/Symbol                     | Pengertian  |
|------------------------------------|---|
| Citra Digital                      | Representasi visual dua dimensi dari suatu objek yang telah melalui proses digitalisasi sehingga dapat diolah menggunakan komputer. |
| Slack Support                      | Aksesoris logam pada jaringan fiber optik yang digunakan untuk menyimpan sambungan kabel dan joint box.                             |
| Karat                              | Hasil dari proses korosi pada logam, yang menyebabkan degradasi kualitas material.  |
| Korosi                             | Reaksi kimia antara logam dan lingkungannya yang menyebabkan kerusakan material logam, salah satunya membentuk karat.               |
| Segmentasi Citra                   | Proses pemisahan bagian citra menjadi beberapa wilayah (region) untuk memudahkan analisis lebih lanjut.                             |
| HSV (Hue, Saturation, Value)       | Model warna yang memisahkan informasi warna (Hue), kejenuhan (Saturation), dan kecerahan (Value).                                   |
| CNN (Convolutional Neural Network) | Arsitektur jaringan saraf tiruan yang banyak digunakan untuk pengolahan citra, khususnya dalam klasifikasi dan deteksi objek.       |
| GUI (Graphical User Interface)     | Antarmuka grafis yang mempermudah pengguna berinteraksi dengan program melalui elemen visual.                                       |
| Grayscale                          | Representasi citra dalam skala keabuan (hitam-putih), tanpa informasi warna.  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Masking Warna              | Teknik segmentasi berdasarkan rentang nilai warna tertentu untuk mengekstrak bagian tertentu dari citra.                                   |
| Data Latih (Training Data) | Kumpulan data yang digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dan menghasilkan prediksi yang akurat.                          |
| Data Uji (Testing Data)    | Data yang digunakan untuk mengevaluasi performa model terhadap data baru yang belum pernah dilatih sebelumnya.                             |
| Akurasi                    | Ukuran keberhasilan model dalam memprediksi kelas data secara tepat dibandingkan dengan label yang sebenarnya.                             |
| Pooling                    | Operasi pada CNN yang bertujuan untuk mereduksi dimensi data sambil mempertahankan fitur penting (misalnya: max pooling, average pooling). |
| $x,$                       | Koordinat spasial dari sebuah piksel dalam citra   |
| $f(x,y)$                   | Fungsi intensitas citra pada koordinat $(x,y)$   |
| $W$                        | Panjang atau tinggi dari input citra   |
| $N$                        | Ukuran filter/kerangka konvolusi   |
| $P$                        | Padding (jumlah piksel tambahan di tepi citra)   |
| $S$                        | Stride (langkah pergeseran filter)   |
| $A$                        | Area total permukaan citra besi  |
| $A_k$                      | Area karat yang terdeteksi   |
| $\%K$                      | Persentase karat: $(A_k / A) \times 100\%$   |
| Accuracy                   | Rasio prediksi benar terhadap total prediksi   |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Logam merupakan unsur yang sangat tidak asing dikarenakan banyak benda – benda disekitar kita yang menggunakan unsur logam, material logam sudah sangat umum digunakan dikehidupan sehari – hari. Logam merupakan sebuah unsur kimia dengan sifat yang sangat kuat, liat, keras dan dapat menghantarkan listrik atau energi panas, logam berasal dari biji logam yang didapat dengan cara penambangan[1]. Walaupun banyak benda sehari – hari kita gunakan mengandung logam benda yang mengandung unsur logam terdapat kelemahan yaitu mudah berkarat.

Karat merupakan salah satu ancaman terhadap benda logam karena dapat menyebabkan menurunnya kegunaan alat karena bersifat rapuh, mudah larut dan juga dapat bersifat racun. Karat menyebar bertahap pada permukaan logam seperti penyakit yang sangat menular, karat merupakan hasil dari korosi yang merupakan oksidasi suatu logam dengan proses pengkaratan yang merupakan proses elektrokimia besi (Fe) bertindak sebagai pereduksi dan oksigen (O<sub>2</sub>) yang terlarut dalam air sebagai pengoksidasi[2].

Kerugian yang besar dari dampak pengkaratan sehingga mengharuskan adanya upaya – upaya pencegahan terjadinya karat, dengan prinsip melindungi besi dan menjauhkan dari penyebab terjadinya karat dilihat dari faktor yang memengaruhi proses pengkaratan besi[3]. Oleh karena itu dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, dampak pencegahan awal dapat dilakukan dengan melakukan citra digital, hal ini menjadi potensi pencegahan awal serta ke-efisiensi penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi mempermudah akan sesuatu yang kita perlukan, maka penggunaan citra digital dapat membantu pada identifikasi suatu objek.

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi 2 yaitu citra yang bersifat analog dan ada citra yang bersifat digital. Citra analog adalah citra yang bersifat continue seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar X, dan lain-lain. Sedangkan pada citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Citra dapat didefinisikan sebagai fungsi

$f(x,y)$  berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada citra tersebut. Citra digital merupakan representatif dari citra yang diambil oleh mesin dengan bentuk pendekatan berdasarkan sampling dan kuantisasi. Sampling menyatakan besarnya kotak – kotak yang disusun pada baris dan kolom. Sampling menyatakan besarnya nilai tingkat kecerahan yang dinyatakan[4].

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada dasarnya dalam kehidupan sehari – hari kita selalu membutuhkan unsur logam sebagai penunjang kehidupan, akan tetapi benda yang terbuat dari logam sangatlah mudah berkarat atau terjadinya korosi. Karat tersebut menjadi suatu permasalahan yang cukup merepotkan karena sangat memberian kerugian terhadap pengguna benda logam. Mulai dari berkurangnya kualitas benda yang terbuat dari logam sehingga menjadi rapuh hingga karat yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Pada penelitian ini penulis mengambil sebuah kasus permasalahan karat pada benda slack support. Slack support merupakan aksesoris tambahan pada fiber optik untuk menyimpan sambungan kabel feeder fiber optik dan penyimpanan Joint Box, slack support berbahan plat besi sehingga sangat rentan berkarat sehingga dapat menurunkan kegunaan dari alat tersebut.

Dengan permasalahan diatas, peneliti ingin mengidentifikasi persentase jdari jumlah karat pada benda logam slack support dengan menggunakan rancangan pada citra digital dengan Graphical User Interface (GUI) sebagai penampil dari hasil identifikasinya serta menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Sehingga diharapkan hasil dari identifikasi ini dapat menjadi salah satu tindakan dalam mengatasi permasalahan atas kelayakan benda dalam kegunaannya.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk merancang suatu media identifikasi persentase karat pada *slack support* dan diolah komputer menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Diharapkan dengan adanya media identifikasi dapat meningkatkan efektivitas kegunaan pada alat yang diteliti.

#### 1.4 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada citra yang diinput melalui representasi objek yang diolah pada matlab menggunakan GUI (*Graphical User Interface*).
2. Hasil dari output representasi objek dari citra benda tersebut berupa persentase jumlah karat dari benda tersebut.
3. Pada penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network.
4. Jenis citra yang diambil berupa inputan yang berformat jpg atau jpeg.
5. Pada penelitian ini terdapat 3 segmentasi persentase karat ringan, sedang dan berat.

#### 1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Berikut sistematika penulisan skripsi dari penelitian ini, berguna untuk mempermudah pemahaman dan menjadi gambaran terhadap skripsi yang akan disusun setelah proposal ini disetujui.

##### **BAB I            PENDAHULUAN**

Pada bab ini menyajikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menyajikan penjelasan beberapa pustaka terkait yang digunakan dan hubungannya dalam penelitian ini.

##### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menyajikan bahan penelitian, alat yang digunakan, metode penelitian, variabel atau data, analisis hasil, serta diagram alir penelitian.

##### **BAB IV          HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menyajikan data hasil percobaan, pengamatan, survei sesuai yang telah dirancang pada Bab III. Serta menunjukkan hasil kerja alat dalam penggunaannya.

##### **BAB V            PENUTUP**

Pada bab ini menyajikan kesimpulan dan saran yang diambil oleh penulis sebagai rangkuman pokok menarik dari hasil akhir skripsi tersebut.