

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO OCCURRENCE MATRIX***

***IMPLEMENTATION OF THE DISTANCE WEIGHTED K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM FOR ORANGE QUALITY CLASSIFICATION USING GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX FEATURE EXTRACTION***



Disusun oleh

**RONALD DEO SEMBIRING  
19101106**

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

**2023**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO OCCURRENCE MATRIX***

***IMPLEMENTATION OF THE DISTANCE WEIGHTED K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM FOR ORANGE QUALITY CLASSIFICATION USING GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX FEATURE EXTRACTION***



Disusun oleh

**RONALD DEO SEMBIRING  
19101106**

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

**2023**

**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX***

***IMPLEMENTATION OF THE DISTANCE WEIGHTED K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM FOR ORANGE QUALITY CLASSIFICATION USING GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX FEATURE EXTRACTION***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**RONALD DEO SEMBIRING  
19101106**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rahmat Widadi, S.Pd., M.Eng.  
Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.**

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

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO OCCURRENCE MATRIX***

***IMPLEMENTATION OF THE DISTANCE WEIGHTED K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM FOR ORANGE QUALITY CLASSIFICATION USING GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX FEATURE EXTRACTION***

Disusun oleh  
**RONALD DEO SEMBIRING**  
19101106

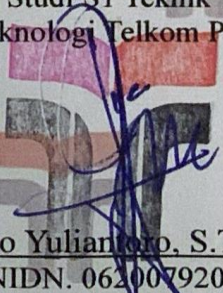
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 11 Desember 2023

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing Utama	: <u>Rahmat Widadi, S.Pd., M.Eng.</u> NIDN. 0631039201	(  )
Pembimbing Pendamping	: <u>Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.</u> NIDN. 0604039001	(  )
Penguji 1	: <u>Shinta Romadhona, S.T., M.T.</u> NIDN. 0611068402	(  )
Penguji 2	: <u>Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.</u> NIDN. 0620018502	(  )

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RONALD DEO SEMBIRING**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO OCCURRENCE MATRIX*” 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, 11 Desember 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in blue ink is written over a 2000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '2000', 'TGL. 20', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '4405EAKX759669102'.

(Ronald Deo Sembiring)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENERAPAN ALGORITMA *DISTANCE WEIGTED K-NEAREST NEIGHBOR* PADA KLASIFIKASI KUALITAS JERUK MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO OCCURRENCE MATRIX*”.**

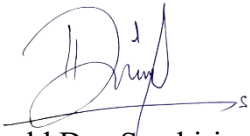
Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

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. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat dalam segala hal kepada peneliti.
2. Bapak Rahmat Widadi S.Pd., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Zein Hanni Pradana, S.T, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
6. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Saudari dengan NIM 2211101039 yang selalu menemani, memberi dukungan, serta memberi semangat dalam penyusunan skripsi.
8. Semua pihak dan teman teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karna itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca.

Purwokerto, 11 Desember 2023

  
(Ronald Deo Sembiring)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>II</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>III</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>X</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.    LATAR BELAKANG .....	1
1.2.    RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3.    BATASAN MASALAH .....	3
1.4.    TUJUAN PENELITIAN .....	4
1.5.    MANFAAT PENELITAIN .....	4
1.6.    SISTEMATIKA PENULISAN .....	5
<b>BAB 2 .....</b>	<b>6</b>
<b>DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1.    KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.2.    DASAR TEORI .....	12
2.2.1.    Jeruk.....	12
2.2.2.    Pengolahan citra .....	12
2.2.3.    Preprocessing .....	14
2.2.4.    Klasifikasi .....	15
2.2.5. <i>Machine Learning</i> .....	16
2.2.6. <i>Distance Weighted K-Nearest Neighbor</i> .....	16
2.2.7. <i>Gray Level Co-occurance Matrix</i> .....	19
2.2.8. <i>Greyscale</i> .....	25
2.2.9. <i>Confussion Matrix</i> .....	26
<b>BAB 3 .....</b>	<b>29</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>

3.1.	SUBJEK DAN OBYEK PENELITIAN .....	29
3.2.	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN .....	29
3.2.1.	Alat.....	29
3.2.2.	Bahan Penelitian.....	29
3.3.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	30
3.4.	<i>DATASET</i> .....	31
3.5.	<i>RESHAPE PIXEL</i> .....	32
3.6.	KONVERSI KE <i>ARRAY</i> .....	32
3.7.	<i>FLATTEN ARRAY</i> DAN EKSTRAKSI FITUR <i>GLCM</i> .....	32
3.8.	PENGHITUNGAN <i>GLCM</i> .....	33
3.9.	EVALUASI <i>DWKNN</i> .....	42
<b>BAB 4</b>	<b>.....</b>	<b>43</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>.....</b>	<b>43</b>
4.1.	DATA AKUISISI.....	43
4.1.1.	Data Latih.....	43
4.1.2.	Data Validasi .....	44
4.1.3.	Data Tes.....	44
4.2.	PRA - PEMROSESAN.....	45
4.3.	IMPLEMENTASI MODEL .....	46
4.4.	PENGHITUNGAN <i>DWKNN</i> MENGGUNAKAN <i>ARRAY</i> .....	47
4.4.	PENGHITUNGAN <i>DWKNN</i> MENGGUNAKAN <i>GLCM</i> .....	48
4.5.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 1</i> .....	49
4.6.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 2</i> .....	49
4.7.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 3</i> .....	50
4.8.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 4</i> .....	51
4.9.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 5</i> .....	52
4.10.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 6</i> .....	52
4.11.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 7</i> .....	53
4.12.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 8</i> .....	53
4.13.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 9</i> .....	54
4.14.	<i>DWKNN N_NEIGHBOR 10</i> .....	55
4.15.	HASIL ANALISIS .....	56
<b>BAB 5</b>	<b>.....</b>	<b>59</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>.....</b>	<b>59</b>
5.1.	KESIMPULAN .....	59
5.2.	SARAN.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>60</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Jeruk .....	12
Gambar 2. 2. Ilustrasi Algoritma DWKNN.....	18
Gambar 2. 3. <i>Array</i> GLCM 0 .....	20
Gambar 2. 4. <i>Array</i> GLCM 45 .....	20
Gambar 2. 5. <i>Array</i> GLCM 90 .....	21
Gambar 2. 6. <i>Array</i> GLCM 135 .....	21
Gambar 2. 7. Ilustrasi <i>greyscale</i> .....	25
Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian .....	31
Gambar 3. 2. Distribusi <i>dataset</i> .....	32
Gambar 4. 1. Distribusi data latih .....	43
Gambar 4. 2. Distribusi data validasi.....	44
Gambar 4. 3. Distribusi data tes .....	45
Gambar 4. 4. Ekstraksi fitur GLCM.....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Literatur <i>review</i> .....	9
Tabel 2. 2. <i>Confussion matrix</i> .....	27
Tabel 3. 1. Sampel <i>array</i> .....	33
Tabel 3. 2. Hasil <i>array</i> GLCM 0° .....	34
Tabel 3. 3. Hasil tabel <i>array</i> GLCM 45° .....	34
Tabel 3. 4. Hasil tabel <i>array</i> GLCM 90° .....	34
Tabel 3. 5. Hasil tabel <i>array</i> GLCM 135° .....	35
Tabel 3. 6. Penghitungan <i>contrast</i> .....	35
Tabel 3. 7. Penghitungan <i>homogeneity</i> .....	36
Tabel 3. 8. Penghitungan <i>dissimilarity</i> .....	37
Tabel 3. 9. Penghitungan <i>ASM</i> .....	38
Tabel 3. 10. Penghitungan <i>Energy</i> .....	38
Tabel 3. 11. Penghitungan <i>Correlation</i> .....	39
Tabel 3. 12. Hasil GLCM.....	41
Tabel 3. 13. <i>Confussion matrix</i> penelitian .....	42
Tabel 4. 1. Implementasi model .....	46
Tabel 4. 2. DWKNN menggunakan <i>array</i> .....	47
Tabel 4. 3. DWKNN menggunakan GLCM .....	48
Tabel 4. 4. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=1.....	49
Tabel 4. 5. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=2.....	50
Tabel 4. 6. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=3.....	51
Tabel 4. 7. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=4.....	51
Tabel 4. 8. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=5.....	52
Tabel 4. 9. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=6.....	53
Tabel 4. 10. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=7.....	53
Tabel 4. 11. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=8.....	54
Tabel 4. 12. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=9.....	55
Tabel 4. 13. <i>Confusion matrix</i> DWKNN K=10.....	55
Tabel 4. 14. Hasil pengujian model.....	56