

SKRIPSI

**KLASIFIKASI CITRA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR LOCAL BINARY
PATTERN (LBP) DAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR**

*IMAGES CLASSIFICATION OF PAKCOY HYDROPONIC
PLANT USING LOCAL BINARY PATTERN (LBP) FEATURE
EXTRACTION AND K-NEAREST NEIGHBOR METHOD*



Disusun oleh

TASYA ENJELIKA SAPUTRI

18101210

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

2022

SKRIPSI

**KLASIFIKASI CITRA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *LOCAL BINARY
PATTERN* (LBP) DAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***

***IMAGES CLASSIFICATION OF PAKCOY HYDROPONIC
PLANT USING LOCAL BINARY PATTERN (LBP) FEATURE
EXTRACTION AND K-NEAREST NEIGHBOR METHOD***



Disusun oleh

TASYA ENJELIKA SAPUTRI

18101210

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

2022

**KLASIFIKASI CITRA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *LOCAL BINARY
PATTERN* (LBP) DAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***

***IMAGES CLASSIFICATION OF PAKCOY HYDROPONIC
PLANT USING LOCAL BINARY PATTERN (LBP) FEATURE
EXTRACTION AND K-NEAREST NEIGHBOR METHOD***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2022

Disusun oleh

TASYA ENJELIKA SAPUTRI

18101210

DOSEN PEMBIMBING

- 1. Mas Aly Afandi S.T., M.T.**
- 2. Eka Setia Nugraha, S.T., M.T.**

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI CITRA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *LOCAL BINARY PATTERN* (LBP)
DAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*

*“IMAGES CLASSIFICATION OF PAKCOY HYDROPONIC PLANT USING
LOCAL BINARY PATTERN (LBP) FEATURE EXTRACTION AND K-
NEAREST NEIGHBOR METHOD”*

Disusun oleh

TASYA ENJELIKA SAPUTRI

1810210

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing Pendamping : Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. ()
NIDN. 0629018602

Penguji 1 : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ()
NIDN. 0620079201

Penguji 2 : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. ()
NIDN. 0617068801

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji
Purwokerto,
Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.
NIDN. 0604097801

Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya **TASYA ENJELIKA SAPUTRI**, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**KLASIFIKASI CITRA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *LOCAL BINARY PATTERN* (LBP) DAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan tindakan plagiat terkecuali melalui pengutipan teori ataupun data yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang ditujukan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam proposal skripsi saya ini.

Purwokerto, 14 Februari 2022

yang menyatakan,



(Tasya Enjelika Saputri)

PRAKATA

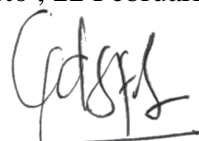
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “**Klasifikasi Citra Tanaman Hidroponik Pakcoy menggunakan Ekstraksi Fitur *Local Binary Pattern (LBP)* Dan Metode *K-Nearest Neighbor***”. Maksud dari penyusunan Proposal Skripsi ini adalah untuk sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

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

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Dr. Anggun Fitriani Isnawanti, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua program Studi Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto dan juga Dosen Penguji Pertama.
4. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji kedua laporan skripsi ini.
5. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T., selaku Dosen pembimbing utama dalam penyusunan laporan skripsi ini.
6. Bapak Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing kedua dalam penyusunan laporan skripsi ini.
7. Semua pihak yang mendukung pembuatan laporan ini.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk membangun dan sebagai masukan penulis untuk kedepannya.

Purwokerto , 22 Februari 2022


(Tasya Enjelika Saputri)

ABSTRAK

Budidaya tanaman hidroponik di Indonesia sudah sangat berkembang. Salah satu tanaman yang banyak dibudidaya secara hidroponik adalah tanaman pakcoy. Tanaman hidroponik pakcoy banyak dibudidaya oleh petani karna memiliki pasar yang luas dan bisa ditemukan di pasar maupun supermarket. Beberapa penelitian menggunakan metode pengolahan citra untuk memantau kondisi dari tanaman hidroponik termasuk sayuran pakcoy. Penelitian ini menggunakan metode pengolahan citra untuk membentuk model klasifikasi tanaman hidroponik pakcoy yang siap panen dan yang belum. *Dataset* yang digunakan sebanyak 200 citra tanaman pakcoy dalam format jpg. yang dibagi kedalam 2 kelas. Masing - masing kelas terdiri dari 100 citra, kelas dengan label “Besar” berisi citra tanaman pakcoy yang siap panen, sedangkan yang berlabel “kecil” berisi citra tanaman pakcoy yang belum siap panen. Semua *dataset* melalui proses *preprocessing* dan *split dataset*. Selanjutnya dilakukan pembuatan model hasil ekstraksi fitur menggunakan metode *Local Binnary Pattern* dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dengan perhitungan jarak *Chi-Square*. Model yang dihasilkan dari penggabungan metode tersebut menghasilkan model klasifikasi tanaman hidroponik pakcoy dengan akurasi tertinggi mencapai 100%.

Kata kunci: *Chi-Square, K-Nearest Nighbor, Local Binnary Pattern, Pakcoy.*

ABSTRACT

Hydroponic cultivation in Indonesia has been very developed. One of the plants that are widely cultivated hydroponically is the pakcoy plant. Pakcoy hydroponic plants are widely cultivated by farmers because they have a wide market and can be found in markets and supermarkets. Several studies use image processing methods to monitor the condition of hydroponic plants including pakcoy vegetables. This study uses image processing methods to form a classification model of pakcoy hydroponic plants that are ready to harvest and those that are not. The dataset used is 200 images of pakcoy plants in jpg format. which is divided into 2 classes. Each class consists of 100 images, the class labeled "Large" contains images of pakcoy plants that are ready to harvest, while those labeled "small" contain images of pakcoy plants that are not ready to harvest. All datasets go through the process of preprocessing and splitting the datasets. Furthermore, the modeling of the feature extraction results is carried out using the Local Binnary Pattern method and the K-Nearest Neighbor classification with the calculation of the Chi-Square distance. The model resulting from the combination of these methods produces a hydroponic pakcoy plant classification model with the highest accuracy reaching 100%.

Keywords: *Chi-Square, K-Nearest Nighbor, Local Binnary Pattern, Pakcoy.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1_PENDAHULUAN.....	13
1.1 LATAR BELAKANG.....	13
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	14
1.3 BATASAN MASALAH.....	14
1.4 TUJUAN.....	15
1.5 MANFAAT.....	15
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	15
BAB II DASAR TEORI.....	17
2.1 TINJAUAN PUSTAKAN.....	17
2.2 DASAR TEORI.....	18
2.2.1 Tanaman Hidroponik.....	18
2.2.2 Machine Learning.....	19
2.2.3 Citra Digital.....	20
2.2.4 Ekstraksi Fitur.....	21
2.2.5 Local Binary Patterns (LBP).....	22
2.2.6 K-Nearest Neighbor.....	26

2.2.7	Confusion Matrix	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1	SOFTWARE DAN HARDWARE YANG DIGUNAKAN.....	31
1.1.1	Software (Perangkat Lunak)	31
1.1.2	Hardware	31
3.2	<i>LIBRARY</i> YANG DIGUNAKAN	31
3.3	ALUR PENELITIAN	33
3.4	ALUR SISTEM.....	34
1.4.1	Input Dataset citra	34
1.4.2	Preprocessing	35
1.4.3	Pembagian dataset (split)	36
1.4.4	Ekstraksi fitur Local Binary Pattern.....	36
1.4.5	Tahap klasifikasi K-Nearest Neighbor.....	36
1.4.6	Pengujian dan Evaluasi	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	EKSTRAKSI FITUR <i>LOCAL BINNARY PATTERN</i> (LBP).....	38
4.2	KLASIFIKASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR	41
4.3	PENGUJIAN	43
4.4	EVALUASI MODEL.....	46
4.4.1	Confusion Matrix	46
4.4.2	Analisa Error Matriks.....	47
BAB V PENUTUP.....		50
5.1	KESIMPULAN	50
5.2	SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman hidroponik pakcoy siap panen.....	19
Gambar 2.2 Operator LBP [29].....	23
Gambar 2.3 Pengambilan 8 bit biner menjadi desimal [29].....	23
Gambar 2.4 Contoh ketetanggaan piksel dengan nilai R dan P berbeda [31].....	25
Gambar 2.5 Ilustrasi Kerja Algoritma KNN [43]	27
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	33
Gambar 3.2 Blok Diagram sistem.....	34
Gambar 3.3 Sampel citra pada kelas “besar”	35
Gambar 3.4 Sampel citra pada kelas kecil	35
Gambar 3.5 Citra hasil <i>preprocessing</i> pada kelas besar (kiri) dan kelas kecil (kanan).....	35
Gambar 3. 6 Label citra dalam bentuk vector	36
Gambar 4.1 Hasil ekstraksi fitur LBP R=1 dan P=8.....	38
Gambar 4.2 Histogram data dari citra LBP R=1 dan P=8	39
Gambar 4.3 Perbandingan sampel citra asli dengan histogram citra hasil LBP ...	39
Gambar 4.4 Citra Hasil LBP R=2,5 dan P=12.....	40
Gambar 4.5 Perbandingan sampel citra asli dengan histogram citra hasil LBP R=2,5 dan P=12.....	41
Gambar 4.6 <i>Confusion Matrix</i> R=1 dan P=8	46
Gambar 4.7 <i>Confusion Matrix</i> R=2,5 dan P=12	47
Gambar 4.8 <i>Classification Report</i> menggunakan LBP R=1 dan P=8.....	47
Gambar 4.9 <i>Classification Report</i> menggunakan LBP R=2,5 dan P=12.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian dengan nilai k berbeda.....	42
Tabel 4.2 Hasil prediksi dari <i>Testing</i> model LBP R=1, P=8.....	44
Tabel 4.3 Hasil prediksi dari <i>Testing</i> model LBP R=2,5, P=12.....	45