

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Bojonegoro, 19 Agustus 2022



Rifqi Syahrul Ilhamy

NIM.2120180200

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rifqi Syahrul Ilhamy
NIM : 2120180200
Judul : KLASIFIKASI CITRA BUAH PISANG DENGAN EKSTRAKSI CIRI
GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS (K-NN)

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 19 Agustus 2022.

Dewan Penguji

Ketua



Dr. Nurul Huda, M.H.I
NIDN.2009090106

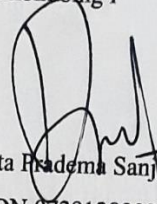
Anggota



M. Jauhar Vikri, M.Kom.
NIDN.0712078803

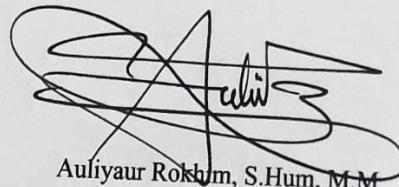
Tim Pembimbing

Pembimbing I



Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom.
NIDN.0729128903

Pembimbing II



Auliyaur Rokhm, S.Hum, M.M.
NIDN.0703078501

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunu Wahyudhi, M.Pd.
NIDN.0709058902

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ita Anista Sa'ida, M.Pd.
NIDN.0708039101

MOTTO

Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkukuh kemauan
serta memperhalus perasaan. (Tan Malaka)

PERSEMBAHAN

Untuk Ayah, Ibu, Adik, Guru-guru, dan Pembaca



UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan kepada hamba-Nya, sehingga penulis bisa menyusun tugas akhir ini dengan lancar. Shalawat dan salam kami panjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, beliau adalah sosok suri teladan yang menjadi penggerak peradaban umat berlandaskan akhlak yang mulia.

Saya ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, saudara, pembimbing, penguji, dan seluruh civitas akademik Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri yang telah berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini berjudul **KLASIFIKASI CITRA BUAH PISANG DENGAN EKSTRAKSI CIRI *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBORS (K-NN)***. Penelitian ini membahas tentang pengolahan citra digital (images processing), dengan menggunakan 210 citra yang terdiri dari 180 citra latih dan 30 data uji untuk diambil nilai fitur *GLCM* sebagai parameter algoritma *K-Nearest Neighbors (K-NN)*. Kemudian dilakukan pengujian keefektifan algoritma tersebut menggunakan *Confusion Matrix*.

Harapan dalam penelitian ini adalah bisa memberikan gambaran kepada pembaca mengenai pengolahan citra digital dengan ekstraksi dan metode tersebut dan bermanfaat sebagaimana mestinya.

Bojonegoro, 19 Agustus 2022

UNUGIRI

ABSTRACT

Bananas do not only meet the needs of the national market, but also meet the needs of the international market. Because of this, the quality of bananas must always be maintained. Currently sorting the quality of bananas is still done manually by humans, as a result, the quality produced varies. Therefore, we need a system or model for the classification of bananas based on image processing technology. Currently, image processing has been applied in various sectors, ranging from the industrial sector, the medical sector, the communication sector to the information technology sector in pattern identification. This study aims to classify the image of bananas with feature extraction gray level co-occurrence matrix using the k-nearest neighbors (k-nn) algorithm. This study uses 210 images, with details of training data for 180 images and test data for 30 images. The initial stage is to extract GLCM features to be used as classification parameters. The second stage is to classify using the k-nearest neighbors (k-nn) algorithm. There are three classes in this study, namely: cavendish, kepok, and raja sere. Then the third stage is to test the k-nearest neighbors (k-nn) algorithm using a confusion matrix based on the value of k. The best accuracy result is 90% from 45 degree angle, pixel distance = 1, and k value = 1. The last stage is to apply the research results into the Matlab GUI.

Keywords: Bananas, Images Processing, *GLCM*, *K-NN*, Matlab.

UNUGIRI

ABSTRAK

Buah pisang tidak hanya memenuhi kebutuhan pasar nasional saja, melainkan memenuhi kebutuhan pasar internasional juga. Karena hal tersebut, mutu buah pisang harus selalu dijaga. Saat ini penyortiran kualitas pisang masih dilakukan secara manual oleh manusia, akibatnya kualitas yang dihasilkan beragam. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah sistem atau model untuk klasifikasi buah pisang berbasis teknologi image processing. Saat ini image processing telah diterapkan dalam berbagai sektor, mulai dari sektor industri, sektor medis, sektor komunikasi hingga sektor teknologi informasi dalam identifikasi pola. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi citra buah pisang dengan ekstraksi ciri *gray level co-occurrence matrix* menggunakan algoritma *k-nearest neighbors (k-nn)*. Penelitian ini menggunakan 210 citra, dengan rincian data latih 180 citra dan data uji 30 citra. Tahapan awal melakukan ekstraksi fitur *GLCM* untuk digunakan sebagai parameter klasifikasi. Tahap kedua adalah melakukan klasifikasi menggunakan algoritma *k-nearest neighbors (k-nn)*. Terdapat tiga kelas dalam penelitian ini, yaitu: cavendish, kepok, dan raja sere. Kemudian tahap ketiga adalah melakukan pengujian algoritma *k-nearest neighbors (k-nn)* menggunakan *confusion matrix* berdasarkan nilai k. Hasil akurasi terbaik diperoleh sebesar 90% dari sudut 45 derajat, jarak piksel =1, dan nilai k =1. Tahap terakhir adalah menerapkan hasil penelitian ke dalam GUI Matlab.

Kata kunci: Pisang, Images Processing, *GLCM*, *K-NN*, Matlab.

DAFTAR ISI

Daftar Isi	Halaman
COVER LUAR	i
COVER DALAM.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Citra Digital.....	6
2.2.2 Pisang.....	7
2.2.3 Ekstraksi Ciri.....	8
2.2.4 Klasifikasi.....	10
2.2.5 Confusion Matrix.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	11

3.1 Alat dan Bahan	11
3.2 Ekstraksi Ciri	12
3.3 K-Nearest Neighbors	12
3.4 Akurasi	13
3.5 Matlab.....	14
3.5.1 GUI Matlab	14
3.6 Alur Penelitian.....	15
3.7 UML	16
3.7.1 Usecase	16
3.7.2 Activity Diagram	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil.....	18
4.2 Pembahasan	20
4.2.1 <i>GLCM</i>	20
4.2.2 K-Nearest Neighbors (K-NN).....	25
4.2.3 Akurasi.....	26
4.2.4 Pengolahan Data	30
4.2.5 Pengujian Black Box	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

UNUGIRI

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kajian Pustaka	5
4.1 Data Latih 0 Derajat	18
4.2 Data Uji 0 Derajat	19
4.3 Data Latih 0 Derajat	25
4.4 Data Uji 0 Derajat	25
4.5 Euclidean Distance (jarak)	25
4.6 Pengujian Black Box.....	48



UNUGIRI

DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
3.1 Alur Penelitian	16
3.2 Usecase	17
3.3 Activity Diagram.....	17



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pisang Cavendish	7
2.2 Pisang Kepok	7
2.3 Pisang Raja Sere.....	8
4.1 GLCM.....	20
4.2 Running testing.m	24
4.3 Confusion Matrix k1 Sudut 0 Derajat	27
4.4 Confusion Matrix k1 Sudut 45 Derajat	28
4.5 Confusion Matrix k1 Sudut 90 Derajat	28
4.6 Confusion Matrix k1 Sudut 135 Derajat	29
4.7 Perbandingan Akurasi	29
4.8 Running knn_solo(model).m.....	35
4.9 Running knn_acu(model).m.....	36
4.10 Running knn_acu(model).m.....	37
4.11 Running knn_acu(model).m.....	37
4.12 Running knn_acu(model).m.....	38
4.13 Running knn_acu(model).m.....	38
4.14 Running knn_acu(model).m.....	39
4.15 Running knn_acu(model).m.....	39
4.16 Running knn_acu(model).m.....	40
4.17 Running knn_acu(model).m.....	40
4.18 Running knn_acu(model).m.....	41
4.19 Running knn_acu(model).m.....	41
4.20 Running knn_acu(model).m.....	42
4.21 Confusion Chart	42
4.22 GUI Matlab	43
4.23 Lembar Kerja GUI Matlab.....	43
4.24 Running glcm_pisang.m	48

UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil	53
2. GLCM	73
3. K-Nearest Neighbors (K-NN)	171
4. Akurasi	179



UNUGIRI