

**IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE
MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH**

SKRIPSI



Oleh :

HANAKO YAMASHIKA TANJUNG

71110062

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2015

IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusu oleh :

HANAKO YAMASHIKA TANJUNG

71110062

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 23 Juli 2015



HANAKO YAMASHIKA TANJUNG
71110062

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-
OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI
BUSUK CABAI MERAH

Nama Mahasiswa : HANAKO YAMASHIKA TANJUNG

N I M : 71110062

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 23 Juli 2015

Dosen Pembimbing I



Nugroho Agus Haryono, M.Si

Dosen Pembimbing II



Sri Suwarno, Ir. M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH

Oleh: HANA KO YAMASHIKA TANJUNG / 71110062

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Juli 2015

Yogyakarta, 23 Juli 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Nugroho Agus Haryono, M.Si
2. Sri Suwarno, Ir. M.Eng.
3. Gani Indriyanta, Ir. M.T.
4. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.



Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

INTISARI

IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH

Dalam menghasilkan produk olahan cabai merah yang terbaik maka proses pemilihan cabai perlu diperhatikan. Perusahaan pengolahan cabai maupun petani cabai masih menggunakan cara manual untuk memilah cabai segar dan tidak (busuk).

Pada penelitian ini dirancang sebuah program sistem deteksi busuk pada cabai merah besar. Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) digunakan untuk mengenali tekstur cabai dan metode *Naive Bayes Classification* (NBC) untuk mengklasifikasi data. Proses metode GLCM menggunakan *gray level* 4, 4 arah sudut yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° dengan jarak $d = 1$. Fitur yang digunakan sebagai ciri yaitu energi, kontras, homogenitas, dan korelasi.

Dari 60 *sample* percobaan yang terdiri dari 30 cabai baik dan 30 cabai busuk didapat nilai akurasi untuk sudut 0° sebesar 70%, untuk sudut 45° sebesar 82%, sudut 90° sebesar 85%, untuk sudut 135° sebesar 83% dan skurasi tertinggi sebesar 87% untuk gabungan dari keempat sudut.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
INTISARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Tekstur dan Tekstur Cabai	8
2.2.2 Grayscale.....	9
2.2.3 Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM).....	9
2.2.4 Naive Bayes Classification (NCB)	12
2.3 Proses Perhitungan.....	13
PERANCANGAN SISTEM	20
3.1 Spesifikasi Sistem	20
3.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	20
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	21
3.2 Perancangan Arsitektur Sistem	21

3.2.1	Input	22
3.2.2	Process	22
3.2.3	Output	25
3.3	Use Case Diagram.....	26
3.4	Perancangan Antar Muka.....	27
3.5	Akurasi.....	28
BAB IV		29
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....		29
4.1	Implementasi Sistem.....	29
4.2	Validasi Sistem	34
4.3	Analisis Sistem.....	36
4.4	Evaluasi.....	39
BAB V		41
KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1. Citra dengan 4 tingkat keabuan	9
Gambar 2 2. GLCM, $d = 1$ dan sudut 0°	9
Gambar 2 3 Arah Sudut 0° , 45° , 90° , dan 135°	10
Gambar 2 4 Citra RGB.....	13
Gambar 2 5 Citra Grayscale.....	13
Gambar 2 7 Hasil Leveling	14
Gambar 2 6 Proses Leveling	14
Gambar 2 8 Sudut Arah 0° , 45° , 90° dan 135°	14
Gambar 2 9 Hubungan Antar Tetangga	15
Gambar 2 10 Hasil dari perhitungan piksel koookurensi.....	15
Gambar 2 11 Matrik Simetris.....	15
Gambar 2 12 Matrik Transpose.....	15
Gambar 2 13 Matrik Kookurensi.....	15
Gambar 3 1 Diagram Alir Proses GLCM.....	24
Gambar 3 2 Diagram Alir proses <i>Naive Bayes</i>	25
Gambar 3 3 User Interface System	28
Gambar 4 1 Tampilan Untuk menguji sistem.....	29
Gambar 4 2 Tampilan untuk proses preprocessing	30
Gambar 4 3 Tampilan Folder – folder untuk memilih gambar yang akan diuji ...	30
Gambar 4 4 Tampilan Gambar ketika memilih button “Pilih Citra”	31
Gambar 4 5 Tampilan Gambar ketika memilih button “ <i>Resize</i> ”	31
Gambar 4 6 Tampilan gambar ketika memilih button “ <i>Grayscale</i> ”	32
Gambar 4 7 Tampilan untuk memilih sudut arah, dan tombol GLCM untuk menampilkan fitur dari citra tersebut.	32
Gambar 4 8 Tampilan Fitur dari citra gambar yang di peroleh menggunakan metode GLCM	33
Gambar 4 9 Tampilan Hasil Klasifikasi citra uji	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Tabel Aream Kerja Matrik	14
Tabel 2 2 Tabel Matrik Normalisasi	15
Tabel 2 3 Contoh dataset yang sudah tersimpan	18
Tabel 3 1 Use Case Diagram.....	26
Tabel 4 1 Tabel Hasil Klasifikasi berbasis Sudut.....	34
Tabel 4 2 Tabel Hasil Klasifikasi berbasis Sudut	37
Tabel 4 3 Hasil Klasifikasi Tanpa Energi	38
Tabel 4 4 Hasil Klasifikasi Tanpa Kontras	38
Tabel 4 5 Hasil Klasifikasi Tanpa Homogenitas.....	38
Tabel 4 6 Hasil Klasifikasi Tanpa Korelasi	39

© UTKDWN

INTISARI

IMPLEMENTASI METODE GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX PADA SISTEM DETEKSI BUSUK CABAI MERAH

Dalam menghasilkan produk olahan cabai merah yang terbaik maka proses pemilihan cabai perlu diperhatikan. Perusahaan pengolahan cabai maupun petani cabai masih menggunakan cara manual untuk memilah cabai segar dan tidak (busuk).

Pada penelitian ini dirancang sebuah program sistem deteksi busuk pada cabai merah besar. Metode *Gray Level Co-Occurrence Matric* (GLCM) digunakan untuk mengenali tekstur cabai dan metode *Naive Bayes Classification* (NBC) untuk mengklasifikasi data. Proses metode GLCM menggunakan *gray level* 4, 4 arah sudut yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° dengan jarak $d = 1$. Fitur yang digunakan sebagai ciri yaitu energi, kontras, homogenitas, dan korelasi.

Dari 60 *sample* percobaan yang terdiri dari 30 cabai baik dan 30 cabai busuk didapat nilai akurasi untuk sudut 0° sebesar 70%, untuk sudut 45° sebesar 82%, sudut 90° sebesar 85%, untuk sudut 135° sebesar 83% dan skurasi tertinggi sebesar 87% untuk gabungan dari keempat sudut.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan tanaman yang banyak dibutuhkan untuk kehidupan sehari – hari seperti memasak, baik secara langsung ataupun diolah dahulu. Salah satu contoh produk olahan dari cabai merah adalah Saus. Saus (*saos*) adalah produk berbentuk pasta (cairan kental) yang merupakan salah satu hasil teknologi pengolahan buah-buahan atau sayuran dan salah satu bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan saus adalah cabai merah. Pengolahan saus merupakan salah satu aplikasi teknologi pengolahan yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan (mengawetkan) komoditi buah dan sayur.

Untuk menghasilkan produk olahan cabai merah terbaik maka pemilihan bahan juga perlu diperhatikan. Para petani cabai harus memilah agar bisa memberikan cabai yang berkualitas baik. Beberapa perusahaan pengolahan cabai maupun petani cabai masih menggunakan cara manual untuk memilah cabai segar dan tidak (busuk).

Dalam pembuatan sistem, penulis menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matric* (GLCM). Metode GLCM digunakan untuk mengambil nilai dari fitur – fitur yang ada pada objek. Kemudian untuk pengelompokan digunakan metode *Naive Bayes Classification* (NBC). Metode ini untuk membentuk kelompok cabai merah segar dan cabai merah busuk. *Input* yang masuk bisa terdeteksi tergolong kelompok cabai merah segar atau cabai merah busuk. Penulis menggunakan GLCM dan NBC dalam kasus ini dengan harapan sistem dapat mendeteksi cabai merah dengan baik sehingga diperoleh cabai merah yang memiliki kualitas tinggi untuk bisa diolah menjadi produk yang layak dikonsumsi oleh masyarakat.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka diperlukan suatu masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini. Perumusan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana Keakuratan dalam mengimplementasikan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dalam pembuatan sistem deteksi busuk pada cabai ?
- b. Bagaimana pengaruh fitur dari metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* terhadap akurasi sistem ?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

- a. Jenis cabai yang digunakan adalah cabai merah besar,
- b. Metode yang digunakan untuk deteksi tekstur adalah *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan untuk klasifikasi adalah *Naive Bayes*
- c. Gambar yang di masukan (*input*) 1 buah gambar cabai merah yang segar maupun yang busuk dengan *background* warna putih.
- d. Gambar berukuran 256 x 256 piksel
- e. Gambar akan di proses dalam 4 arah sudut yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135°
- f. Fitur - fitur yang digunakan adalah energi, kontras, homogenitas, dan korelasi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk menciptakan sistem deteksi busuk pada cabai merah dengan menggunakan metode *gray level co-occurrence matrix* serta menganalisis keakuratan metode yang digunakan untuk mendeteksi citra cabai merah berdasarkan teksturnya.

1.5 Metodologi Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

a. Perancangan sistem

Perancangan sistem dilakukan agar dalam membangun sistem bisa lebih mudah karena sudah ada rancangan yang dibuat. Perancangan sistem mencakup desain interface, metode – metode untuk membangun sistem tersebut, dan cara kerja sistem.

b. Implementasi sistem

Implementasi sistem ini dilakukan dengan cara mengimplementasi data – data yang sudah diperoleh dan dirancang menjadi suatu sistem yang berfungsi untuk mendeteksi busuk pada cabai merah.

c. Evaluasi

Evaluasi terhadap sistem akan dilakukan oleh penulis dengan menguji kemampuan sistem ketika sistem mampu mendeteksi citra cabai merah yang dimasukan. Sistem menggunakan GLCM sebagai metode untuk mengenali tekstur dan metode NBC untuk mengelompokan citra baru yang masuk.

- Data yang akan diteliti

a) Keakuratan metode GLCM

Keakuratan untuk mendeteksi tekstur pada suatu citra sehingga dapat dikenali oleh sistem.

b) Keakuratan metode Naive Bayes

Klasifikasi pada citra gambar menggunakan metode *Naive Bayes* yang digunakan untuk menentukan kelompok dari data *input*.

- Validitas data

Data yang digunakann oleh penulis dibagi menjadi dua, yaitu dataset yang akan disimpan oleh sistem sebagai database, dan data uji yang digunakan untuk menguji sistem. Sistem memiliki 300 citra cabai merah sesebagai dataset yang terdiri dari 150 cabai baik dan 150

cabai busuk. Data uji sebanyak 60 citra untuk menguji sistem, yang terdiri dari 30 cabai baik, dan 30 cabai busuk.

Data valid apabila data *input* berupa citra gambar cabai warna merah (busuk atau segar). *Input* citra gambar berupa satu gambar dengan ukuran 256 x 256 piksel dengan *background* putih.

- Jumlah *sample data*

Jumlah *sample dataset* yang diambil adalah 150 cabai busuk dan 150 cabai segar. Dataset akan dicari fiturnya kemudian menjadi *database* yang digunakan sebagai acuan dari data *input*.

- Analisa dan Evaluasi

Setelah mendapatkan data yang valid dari percobaan yang dilakukan maka penulis akan menganalisis dan mengevaluasi data tersebut. Analisis tersebut akan membahas tentang rumusan masalah yang sudah dibuat oleh penulis seperti :

- a) Keakuratan implementasi metode GLCM pada sistem deteksi busuk cabai merah.
- b) Nilai keakuratan dari implementasi metode GLCM pada sistem deteksi busuk cabai merah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab. Berikut penjelasan dari masing – masing bab.

Bab pertama berisi gambaran umum mengenai tugas akhir ini, seperti latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua berisi tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan. Selain itu, pada bab ini juga berisi mengenai landasan teori yang berisi metode yang mendukung dalam pembuatan sistem deteksi ini. Serta contoh perhitungan dari metode yang digunakan.

Bab ketiga berisi perancangan sistem. Bab ini menjelaskan kebutuhan sistem seperti hardware dan software, struktur atau cara kerja sistem, dan interface

yang akan digunakan oleh pengguna sistem ini sehingga mudah dalam mengoperasikannya.

Bab keempat berisi implementasi sistem deteksi yang menjelaskan cara kerja system dan fungsi – fungsi pada system. Kemudian pada bab ini juga memaparkan validasi sistem, dan hasil analisis dari implementasi metode yang digunakan pada sistem tersebut.

Bab kelima berisi tentang kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran untuk pengembangan sistem dalam masa yang akan datang.

©UKDW

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Dalam mengimplementasikan metode GLCM, sudut arah memiliki pengaruh terhadap hasil klasifikasi. Sudut 0^0 memiliki tingkat pengenalan 70%, untuk sudut 45^0 memiliki tingkat pengenalan sebesar 82%, sudut 90^0 memiliki tingkat pengenalan sebesar 85%, dan untuk sudut 135^0 memiliki tingkat pengenalan citra cabai sebesar 83%. Gabungan dari keempat sudut memiliki pengenalan yang paling tinggi yaitu 87%. Hal ini disebabkan semakin banyak matriks GLCM, semakin banyak pula citri yang diekstraksikan sehingga pengenalan semakin baik
- Pengaruh lain selain sudut adalah fitur, penelitian tanpa menggunakan fitur Energy mendapatkan hasil 79,2% , tanpa Fitur Kontras mendapatkan hasil 77,8%, tanpa fitur Homogenitas mendapatkan hasil 80,2% dan tanpa fitur Korelasi mendapatkan hasil 78,6 %. Prosentase dari tiap pengaruh fitur tidak berbeda jauh sehingga keempat fitur memiliki pengaruh yang sama untuk mengambil ciri sebuah citra.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

- Penelitian ini masih kurang sempurna sehingga masih membutuhkan banyak riset lanjutan sehingga bisa menghasilkan sistem deteksi busuk dengan baik.
- Implementasi metode GLCM dapat ditambahkan fitur lain sehingga dapat mengenali ciri lebih baik lagi.
- Metode GLCM ini dapat digunakan untuk pengenalan citra seperti batik, kayu, dan objek lain yang memiliki citra.

DAFTAR PUSATAKA

Budiarso, Z. (2010). IDENTIFIKASI MACAN TUTUL DENGAN METODE GREY LEVEL COOCURENT MATRIX (GLCM). *Jurnal Dinamika Infotmatika Vol. 2 No. 2 ISSN: 2085-3343* .

Ferguson, J. R. (2007). *Using the Grey-level Co-occurrence Matrix to Segment and Classify Radar Imagery*. United States: UMI icroform, University Of Nevada.

Gusa, R. F. (2013). Pengolahan Citra Digital untuk Menghitung Luas Daerah Bekas Penambangan Timah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Vol: 2 No.2 September 2013 ISSN: 2302-2949* , 27-34.

Hamzah, A. (2012). KLASIFIKASI TEKS DENGAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER (NBC). *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III, ISSN:1979-911X* , B269-B277.

Kusumadewi, S. (2009). Klasifikasi Status Gizi Menggunakan Naive Bayes Classification. *CommIT, Vol.3 No. 1 Mei 2009, hlm 6-11* , 6-11.

Nurlenawati, N., Jannah, A., & Nimih. (2011). RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*) VARIETAS PRABU TERHADAP BERBAGAI DOSIS PUPUK FOSFAT DAN BOKASHI JERAMI LIMBAH JAMUR MERANG. *Solusi, Vol. 9 No. 18, Maret - Mei 2011 : 20 - 30* , 20-30.

Prasetiorini, C. A., Isnanto, R. R., & Hidayatno, A. (2013). Pengenalan Iris Mata Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Metode Perambatan Balik Dengan Pencirian Matriks Ko-okurensi Aras Keabuan (Gray Level Co-occurrence Matrix-GLCM) . *Transient, Vol.2, No.2, Juni 2013, ISSN:2302-9927,256* , 256.

Rachmawati, R., Defiani, M. R., & Suriani, N. L. (2009). PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN C. *Jurnal Biologi XIII (2) : 36 - 40* , 36-40.

Rao, C. N., Sastry, S. S., Malika, K., Tiong, H. S., & Mahalakshmi, K. B. (2013). Co-Occurrence Matrix and Its Statistical Features as an Approach for Identification Of Phase Transitions Of Mesogens. *International Journal of Innovative Research in Science,Engineering and Technology, (An ISO 3297: 2007 Certified Organization),Vol. 2, Issue 9, September 2013* , 4531-4538.

Rodiyansyah, S. F., & Winarko, E. (2012). Klasifikasi Postinging Twitter Kemacetan Lalu Lintas Kota Bandung Menggunakan Naive Bayesian Classification. *IJCCS*, Vol. 1, January 2012, pp 91-100 ISSN : 1978-1520 , 91-100.

Tranggono, & Sutardi. (1989). Biokimia dan Teknologi Pasca Panen. *Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM* .

Wibawanto, H., Susanto, A., Widodo, T. S., & Tjokronegoro, S. M. (2008). IDENTIFIKASI CITRA MASSA KISTIK BERDASARKAN FITUR GRAY-LEVEL OCCURENCE MATRIX. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008) Yogyakarta* , J-67 - J-78.

Yeffriansyah, S. (2012). Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Penentuan Satus Turn-Over Pegawai. *Media SainS* , 196.

©UKDWN