

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK
KLASTERISASI JENIS TANAH YANG COCOK UNTUK
TANAMAN CABAI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

AGNES LUCKY REBECCA

17.11.1152

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK
KLASTERISASI JENIS TANAH YANG COCOK UNTUK
TANAMAN CABAI**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh
AGNES LUCKY REBECCA
17.11.1152

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI JENIS TANAH YANG COCOK UNTUK TANAMAN CABAI

yang disusun dan diajukan oleh

Agnes Lucky Rebecca

17.11.1152

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 17 September 2022

Dosen Pembimbing,

Ike Verawati, M.Kom

NIK. 19002237

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI JENIS TANAH YANG COCOK UNTUK TANAMAN CABAI

yang disusun dan diajukan oleh

Agnes Lucky Rebecca

17.11.1152

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 September 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Dina Maulna, M.Kom

NIK. 190302250

Rakhma Shafrida Kurnia, S.Kom., M.Kom

NIK. 190302355

Ike Verawati, M.Kom

NIK. 190302237

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 17 September 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Agnes Lucky Rebecca

NIM : 17.11.1152

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Jenis Tanah yang Cocok untuk Tanaman Cabai

Dosen Pembimbing : Ike Verawati, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 September 2022

Yang Menyatakan,



Agnes Lucky Rebecca

HALAMAN PERSEMBAHAN

Berkat anugrah-Nya, skripsi yang telah penulis buat terselesaikan, maka dari itu dengan segenap kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Progam Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam segala hal serta memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu sejauh ini.
3. Kakak penulis yang selalu memotivasi dengan kata-kata optimis dan senantiasa mendoakan.
4. Teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam pembuatan skripsi.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul "Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Jenis Tanah yang Cocok untuk Tanaman Cabai". Skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih derajat sarjana Komputer program Strata satu di Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Selama penelitian dan penyusunan laporan penelitian dalam skripsi ini, penulis tidak luput dari kendala. Kendala tersebut dapat diatasi penulis berkat adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

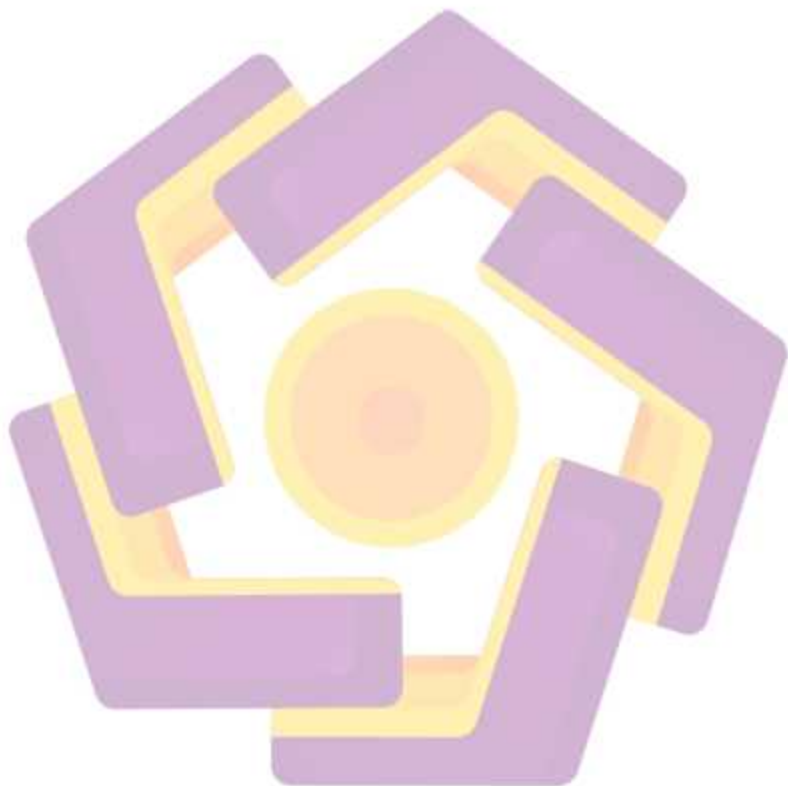
1. Ibu Ike Verawati, M.Kom selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dina Maulina, M.Kom dan Ibu Rakhma Shafrida Kurnia, S.Kom., M.Kom selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikannya.
3. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan.
4. Kedua orang tua dan teman-teman semua yang telah memberi dukungan dan doa kepada penulis.
5. Petani-petani desa di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah yang telah memberikan penjelasan serta arahan untuk membantu penelitian ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan, saran dan bantuan yang berarti bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dari pembaca. Akhir kata semoga penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi

yang bergina pagi pembaca sehingga bermanfaat dalam pembangunan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 17 September 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.6.2 Metode Pengolahan Data	6
1.6.3 Metode Testing	6
1.6.4 Metode Analisis	7
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Studi Literatur	9
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Tanah	12
2.2.2 Cabai	13
2.2.3 Citra Digital	14
2.2.4 Pengolahan Citra Digital	16
2.2.5 Ekstraksi Ciri Citra	18

2.2.6 Seleksi Fitur	21
2.2.7 Clustering	23
2.2.8 K-Means	24
2.2.9 Microsoft Excel	26
2.2.10 Matlab (Matrix Laboratory)	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tahapan Penelitian	29
3.1.1 Akuisisi Citra	29
3.1.2 Pra-Pengolahan	30
3.1.3 Ekstraksi Fitur	30
3.1.4 Seleksi Fitur	31
3.1.5 Clustering K-Means	32
3.1.6 Analisis	33
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Akuisisi Citra	36
4.2. Pra-Pengolahan	37
4.3. Ekstraksi Fitur	38
4.3.1. Ekstraksi Ciri Warna	39
4.3.2. Ekstraksi Ciri Tekstur	40
4.4. Seleksi Fitur	43
4.5. Clustering K-Means	45
4.5.1. Implementasi Algoritma K-Means dengan Microsoft Excel	45
4.5.2. Hasil Implementasi K-Means dengan Microsoft Excel	57
4.5.3. Implementasi Algoritma K-Means dengan Matlab	58
4.5.4. Hasil implementasi Algoritma K-Means di Matlab	63
4.6. Analisa	65
BAB V PENUTUP	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	69
REFERENSI	70
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

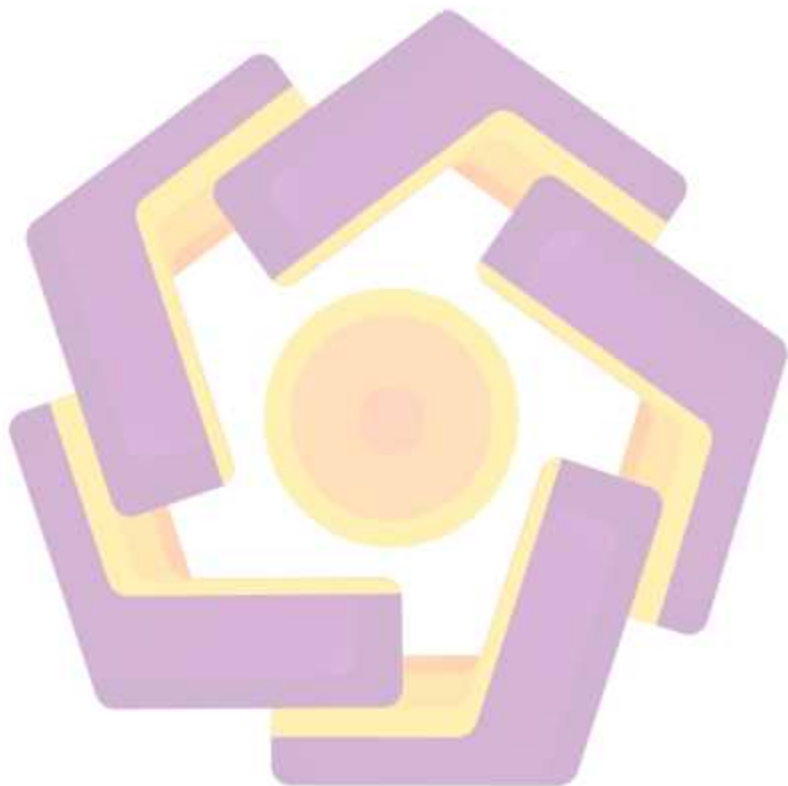
Tabel 2.1. Tabel perbandingan	11
Tabel 4.1. Hasil ekstraksi ciri warna	40
Tabel 4.2. Hasil ekstraksi ciri tekstur	42
Tabel 4.3. Hasil ekstraksi ciri warna dan ciri tekstur	42
Tabel 4.4. Hasil seleksi fitur	44
Tabel 4.5. Titik pusat <i>cluster</i>	46
Tabel 4.6. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	47
Tabel 4.7. Hasil alokasi data ke setiap <i>cluster</i>	48
Tabel 4.8. Titik pusat <i>cluster</i> baru	49
Tabel 4.9. Data dengan <i>threshold</i> =0,12	50
Tabel 4.10. Nilai <i>centroid</i> awal dengan <i>threshold</i> =0,12	50
Tabel 4.11. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	51
Tabel 4.12. Titik pusat <i>cluster</i> baru	51
Tabel 4.13. Data dengan <i>threshold</i> =0,14	52
Tabel 4.14. Nilai <i>centroid</i> awal dengan <i>threshold</i> =0,14	52
Tabel 4.15. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	52
Tabel 4.16. Titik pusat <i>cluster</i> baru	53
Tabel 4.17. Data dengan <i>threshold</i> =0,15	53
Tabel 4.18. Nilai <i>centroid</i> awal dengan <i>threshold</i> =0,15	54
Tabel 4.19. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	54
Tabel 4.20. Titik pusat <i>cluster</i> baru	54
Tabel 4.21. Data dengan <i>threshold</i> =0,22	55
Tabel 4.22. Nilai <i>centroid</i> awal dengan <i>threshold</i> =0,22	55
Tabel 4.23. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	55
Tabel 4.24. Titik pusat <i>cluster</i> baru	56
Tabel 4.25. Data dengan <i>threshold</i> =0,23	56
Tabel 4.26. Nilai <i>centroid</i> awal dengan <i>threshold</i> =0,23	56
Tabel 4.27. Hasil perhitungan jarak data ke setiap <i>cluster</i>	57
Tabel 4.28. Titik pusat <i>cluster</i> baru	57
Tabel 4.29. Hasil <i>clustering</i> menggunakan Ms. Excel	58
Tabel 4.30. Hasil <i>clustering</i> menggunakan Matlab	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem koordinat citra digital	15
Gambar 2.2. Sistem koordinat yang dipergunakan untuk mewakili citra	15
Gambar 2.3. Representasi warna RGB pada citra digital	16
Gambar 2.4. Diagram citra warna RGB	18
Gambar 2.5. Tampilan Microsoft Excel	27
Gambar 2.6. Tampilan Matlab	28
Gambar 3.1. Alur penelitian	29
Gambar 3.2. Proses perubahan warna citra	30
Gambar 3.3. Proses ekstraksi ciri orde pertama	31
Gambar 3.4. Proses seleksi fitur	32
Gambar 3.5. Diagram blok algoritma K-Means clustering	33
Gambar 3.6. Contoh data tanah yang cocok untuk menanam cabai	34
Gambar 3.7. Contoh data tanah yang tidak cocok untuk menanam cabai	35
Gambar 4.1. Hasil akuisisi citra	37
Gambar 4.2. Hasil pra-pengolahan citra	38
Gambar 4.3. Konversi citra ke matriks	38
Gambar 4.4. (a) Citra Red	39
Gambar 4.4. (b) Citra Green	39
Gambar 4.4. (c) Citra Blue	39
Gambar 4.5. (a) Citra RGB	41
Gambar 4.5. (b) Citra yang telah dirubah ke Grayscale	41
Gambar 4.6. Hasil clustering tanpa seleksi fitur	59
Gambar 4.7. Hasil clustering dengan threshold 0,12	60
Gambar 4.8. Hasil clustering dengan threshold 0,14	61
Gambar 4.9. Hasil clustering dengan threshold 0,15	62
Gambar 4.10. Hasil clustering dengan threshold 0,22	62
Gambar 4.11. Hasil clustering dengan threshold 0,23	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data citra tanah	72
Lampiran 2 Hasil ekstraksi ciri	81
Lampiran 3 Hasil clustering akhir (Ms. Excel)	87
Lampiran 4 Hasil centroid akhir	93



DAFTAR ISTILAH

Piksel	Elemen terkecil yang menyusun sebuah citra
<i>Megapixel</i>	Ukuran suatu resolusi yang bisa direkam oleh kamera
Koordinat	Titik pertemuan antara garis
<i>Threshold</i>	Nilai batas yang digunakan
Vektor	Besaran yang mempunyai arah
Fitur	Karakteristik khusus pada suatu objek
<i>Byte</i>	Satuan dari penyimpanan data dalam komputer
<i>Portable</i>	Mesin atau perangkat yang mudah dibawa kemana-mana
Sistem koordinat	Titik dari dua garis atau lebih yang berorientasi tegak lurus tetap, diukur dalam satuan panjang yang sama
<i>Grayscale</i>	Nilai derajat keabuan yang berupa jumlah cahaya dari sampel



INTISARI

Cabai merupakan salah satu sayuran maupun bumbu yang memiliki minat yang tinggi, bahkan cabai menjadi salah satu bahan pokok bumbu dapur yang dapat menghasilkan cita rasa pedas dan memberikan sensasi panas. Dan peluang penjualan di pasar juga sangat luas sehingga banyak yang berlomba menanam cabai dengan kualitas terbaik. Ada beberapa parameter yang dapat meningkatkan kualitas cabai, salah satunya adalah tanah. Dimana jika dilihat oleh mata, tanah yang cocok ataupun tidak dapat dibedakan dari warna dan juga tekstur, namun tidak banyak orang yang mengetahui perbedaan tersebut sehingga menanam cabai ditanah sembarang yang penting tumbuh. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang *clustering* citra tanah yang berdasarkan pada fitur warna dan fitur tekstur dengan menggunakan algoritma K-Means yang sebelumnya akan di seleksi fiturnya menggunakan seleksi fitur *information gain*.

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengakuisisi citra dan kemudian hasilnya akan di pra-pengolahan. Dari hasil pra-pengolahan akan dilakukan ekstraksi ciri warna RGB dan ciri tekstur orde pertama yang kemudian dilanjutkan dengan seleksi fitur menggunakan *information gain* yang diharapkan dapat menghasilkan fitur terbaik yang kemudian akan dilanjutkan ke *clustering* menggunakan algoritma K-Means. Tahapan terakhir yang dilakukan adalah menganalisis untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini.

Hasil yang diperoleh dari *clustering* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means dapat melakukan *clustering* citra tanah yang cocok dan yang tidak cocok dengan seleksi fitur *information gain* menghasilkan 63 citra tanah yang cocok dan 37 data citra tanah yang tidak cocok dari 100 citra dengan waktu tercepat 4,838375 detik.

Kata kunci: K-Means, *information gain*, ekstraksi ciri warna, ekstraksi ciri tekstur, tanah

ABSTRACT

Chili is one of the vegetables and spices that have a high interest, even chili is one of the main ingredients of spices that can produce a spicy taste and give a hot sensation. And sales opportunities in the market are also very wide so that many are competing to grow chili with the best quality. There are several parameters that can improve the quality of chili, one of which is soil. Where if seen by the eye, soil that is suitable or unsuitable can be distinguished from color and texture, but not many people know the difference so planting chilies on arbitrary soil as long as it grows. Therefore, in this study, research will be conducted on the clustering of soil images based on color features and texture features using the K-Means algorithm which previously selected features using information gain feature selection.

The first stage in this research is image acquisition and then the results will be processed first. From the results of pre-processing, RGB color feature extraction and first-order texture feature extraction will be carried out which is then followed by feature selection using information gain which is expected to produce the best features which will then proceed to clustering using the K-Means algorithm. The final step is to conduct an analysis to obtain the results of this study.

The results obtained from the clustering that have been carried out can be obtained that the K-Means algorithm can cluster suitable and unsuitable soil images with information gain, resulting in 63 suitable soil images and 37 unsuitable soil images from 100 existing images with the fastest time 4.838375 seconds.

Keyword: *K-Means, information gain, color extraction, texture extraction, soil*