

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa telah berusaha secara maksimal untuk menghindari plagiarisasi dalam penulisan karya tulis ini, dan saya mengakui masih ada beberapa bagian yang mungkin mempunyai kemiripan dengan sumber-sumber yang lain dalam karya tulis ini. Saya berkomitmen untuk lebih memahami cara mengutip dan merujuk sumber dengan benar demi menjaga keaslian karya tulis ini.

Bojonegoro, 14 Juni 2024



Devi Ayu Wulandari

NIM : 2120200421

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Devi Ayu Wulandari
NIM : 2120200421
Judul : *Pengelompokan Produksi Padi pada Provinsi di Indonesia
Menggunakan Algoritma K-Means Clustering*

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang skripsi.

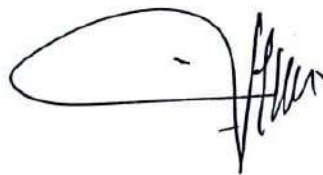
Bojonegoro, 14 Juni 2024

Pembimbing I,

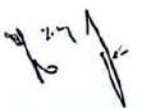


Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom
NIDN. 0729128903

Pembimbing II,



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



HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Devi Ayu Wulandari
NIM : 2120200421
Judul : Pengelompokan Produksi Padi pada Provinsi di Indonesia
Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 06 Juli 2024

Dewan Penguji
Penguji I



Afta Ramadhan Zayn, M.Kom.
NIDN. 0708048903

Tim Pembimbing
Pembimbing I



Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0729128903

Penguji II



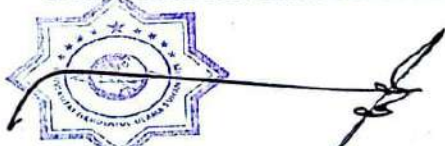
Dr. H. M. Ridlwan Hambali, Lc.M.A.
NIDN. 2128097201

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Muhammad Janhar Vikri, M. Kom.
NIDN. 0712078803

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0729128903

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah:286)

“Kesuksesan tidak ditempuh dengan cara yang mudah, maka perluas sabar dan perbanyak rasa syukur”

(Devi Ayu Wulandari)

PERSEMBAHAN

Pertama, selalu mengucap rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena selalu memberikan kemudahan dalam penyusunan karya tulis ini. Kedua, kupersembahkan kepada seluruh anggota keluarga yang menjadi *support system* dan memberikan segala doa dan dukungan materi maupun moral kepada penulis. Ketiga, kupersembahkan kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing yang dengan sabar membantu dan mengarahkan penulis. Terakhir kupersembahkan kepada teman-teman dan sahabat yang telah membantu dalam memberikan kritik, saran dan semangat agar penulisan karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Atas segala pertolongan, rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengelompokan Produksi Padi pada Provinsi di Indonesia Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*”

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Strata I di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak Dr. H. Yogi Prana Izza, Lc., M.A. selaku Plt. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Bapak M. Jauhar Vikri, M. Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
3. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M. Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, sekaligus selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan waktu dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Auliyaur Rokhim, S. Hum., MM. selaku Dosen Wali yang selalu membimbing dalam perkuliahan.
5. Ibu Ita Aristia Sa'ida, M. Pd selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan pengarahan.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan kearah yang lebih baik.

Bojonegoro, 14 Juni 2024

Penulis

ABSTRACT

Wulandari, Devi Ayu. 2024. Grouping Rice Production in Provinces in Indonesia Using the K-Means Clustering Algorithm. Thesis, Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Sunan Giri Nahdlatul Ulama University. Main Supervisor Ucta Pradema Sanjaya, M. Kom. and Co-Supervisor Ita Aristia Sa'ida, M. Pd.

Keywords: Rice, Rice Production, Clustering.

Indonesia is an agricultural country because its population works as farmers. The agricultural sector plays an important role in supplying foodstuffs, as rice is the staple food of the community with a consumption level of 132.98 kg/capita/year. Indonesia is the fourth largest rice producer in the world and number one in Southeast Asia. However, due to El Nino, rice production has decreased, resulting in an increase in rice prices. The amount of rice production is influenced by the factors of land area, the use of seeds, fertilisers, and the number of workers that have a real effect. The research stages start from planning, literature study, pre-processing, application of the K-Means model, to evaluation of results. Clustering using the K-Means algorithm produces three forms of clusters, namely 22 data included in provinces with low rice production levels (C1), 4 data included in the high rice production category (C2), namely West Java, Central Java, East Java, and South Sulawesi. As well as 8 other data included in the category of medium rice production (C3). The calculation results were evaluated using DBI (Davies Bouldin Index) which obtained the results of $K = 2$ of 0.41476, $K = 3$ of 0.41013, $K = 4$ of 0.45584, and $K = 5$ of 0.49548. As well as testing the feasibility of the system obtained a result of 92% who strongly agreed and the system was declared valid in the Blackbox test results. So that it is known that provinces have high production levels to meet the food needs of the Indonesian people.

UNUGIRI

ABSTRAK

Wulandari, Devi Ayu. 2024. *Pengelompokan Produksi Padi pada Provinsi di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means Clustering*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Ucta Pradema Sanjaya, M. Kom. dan Pembimbing Pendamping Ita Aristia Sa'ida, M. Pd.

Kata Kunci: *Padi, Produksi Padi, Pengelompokan*.

Indonesia merupakan negara agraris karena penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Sektor pertanian berperan penting dalam pemasok bahan makanan, karena beras menjadi makanan pokok masyarakat dengan tingkat konsumsi 132,98 kg/kapita/tahun. Indonesia menjadi produsen beras terbesar keempat di dunia dan nomor satu di Asia Tenggara. Tetapi akibat dari El Nino, produksi beras mengalami penurunan yang mengakibatkan kenaikan harga beras. Jumlah produksi padi dipengaruhi oleh faktor luas lahan, penggunaan benih, pupuk, dan jumlah tenaga kerja yang berpengaruh secara nyata. Tahapan penelitian dimulai dari perencanaan, studi literatur, *pre-processing*, penerapan model *K-Means*, hingga evaluasi hasil. Klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means* menghasilkan tiga bentuk *cluster* yaitu 22 data termasuk dalam provinsi dengan tingkat produksi padi rendah (C1), 4 data termasuk dalam kategori produksi padi tinggi (C2) yaitu Provinsi Jawa barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan. Serta 8 data lainnya termasuk dalam kategori produksi padi sedang (C3). Hasil perhitungan dievaluasi menggunakan DBI (*Davies Bouldin Index*) yang memperoleh hasil K=2 sebesar 0,41476, K=3 sebesar 0,41013, K=4 sebesar 0,45584, dan K=5 sebesar 0,49548. Serta pengujian kelayakan sistem memperoleh hasil 92% yang menyatakan sangat setuju dan sistem dinyatakan valid pada hasil pengujian *Blackbox*. Sehingga diketahui provinsi yang memiliki tingkat produksi tinggi guna mencukupi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia.

UNUGIRI

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	13
2.2.1 Padi	13
2.2.2 Produksi Padi.....	14
2.2.3 Produktivitas	14
2.2.4 <i>Data Mining</i>	14
2.2.5 <i>Unsupervised Learning</i>	17
2.2.6 <i>Clustering</i>	17
2.2.7 Algoritma <i>K-Means</i>	18
2.2.8 <i>Davies-Bouldin Index (DBI)</i>	19

2.2.9 Metode <i>Waterfall</i>	20
2.2.10 <i>Unifed Modeling Language</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Objek Penelitian	22
3.2 Lokasi Penelitian	22
3.3 Kerangka Penelitian	22
3.4 Atribut Data dan Data Penelitian.....	24
3.4.1 Atribut Data	24
3.4.2 Data Penelitian.....	24
3.5 Tahapan Penelitian.....	25
3.5.1 Perencanaan	26
3.5.2 Pengumpulan Data.....	26
3.5.4 Pengolahan Data.....	27
3.5.5 Hasil Akhir.....	27
3.5.6 Evaluasi.....	27
3.6 Metode yang diusulkan.....	28
3.6.1 <i>Planning</i>	33
3.6.2 <i>Analysis</i>	34
3.6.3 Desain Antar Muka.....	37
3.7 Pengujian Sistem	45
3.7.1 Rencana Pengujian <i>Blackbox</i>	45
3.7.2 Rencana Angket Uji Kelayakan.....	49
3.7.3 Petunjuk Pengisian Angket.....	52
3.7.4 Instrumen Validasi	53
3.8 Jadwal Penelitian	53
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA	54
4.1 Hasil Pengujian Metode.....	54
4.1.1 Mempersiapkan Data Produksi Padi.....	54
4.1.2 Pemodelan Algoritma <i>K-Means</i>	55
4.2 Implementasi	64
4.3 Hasil Produk	65
4.3.1 Tampilan Halaman <i>Login</i>	65

4.3.2 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	65
4.3.3 Tampilan Halaman Data Produksi Padi.....	66
4.3.4 Tampilan Halaman Tambah Data Produksi Padi.....	66
4.3.5 Tampilan Halaman Edit Data Produksi Padi.....	67
4.3.6 Tampilan Halaman Hapus Data Produksi Padi.....	68
4.3.7 Tampilan Halaman <i>Search</i>	68
4.3.8 Tampilan Halaman Cetak.....	69
4.3.9 Tampilan Halaman <i>Excel</i>	69
4.3.10 Tampilan Halaman <i>Clustering</i>	70
4.3.11 Tampilan Halaman <i>Logout</i>	70
4.4 Hasil Pengujian.....	71
4.4.1 Hasil Pengujian Produk.....	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1 Simpulan.....	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	87



UNUGIRI

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Penelitian Terkait.....	6
Tabel 3.1 Data Produksi Padi Tahun 2018	24
Tabel 3.2 Data Jumlah Tenaga Kerja Tahun 2018.....	25
Tabel 3.3 Hasil <i>Pre-processing</i> Data.....	26
Tabel 3.4 Jarak <i>Euclidean</i> dan Nilai WCV	30
Tabel 3.5 BCV (<i>Between Cluster Variation</i>).....	32
Tabel 3.6 <i>Cluster</i> Konvergen	32
Tabel 3.7 <i>System Request</i>	33
Tabel 3.8 Kebutuhan <i>User</i>	34
Tabel 3.9 Kebutuhan Fungsional.....	34
Tabel 3.10 Kebutuhan <i>Non</i> Fungsional.....	35
Tabel 3.11 Kebutuhan Perangkat Lunak	36
Tabel 3.12 Kebutuhan Perangkat Keras	36
Tabel 3.13 Rencana Pengujian <i>Blackbox</i>	45
Tabel 3.14 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	46
Tabel 3.15 Rencana Angket Uji Kelayakan	49
Tabel 3.16 Hasil Pengujian Angket Kelayakan Sistem.....	51
Tabel 3.17 Petunjuk Pengisian Angket.....	52
Tabel 3.18 Rencana Jadwal Kegiatan.....	53
Tabel 4.1 Data Produksi Padi	54
Tabel 4.2 Inisialisasi <i>Centroid</i>	55
Tabel 4.3 Nilai Jarak <i>Euclidean</i> dan Keanggotaan	56
Tabel 4.4 Nilai BCV (<i>Between Cluster Variation</i>).....	58
Tabel 4.5 <i>Cluster</i> Konvergen	59
Tabel 4.6 Pembaruan <i>Centroid</i> Akhir.....	59
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Jarak Data Terhadap <i>Centroid</i> Akhir	60
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Nilai SSW	61
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai SSB	61
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Rasio	62
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan DBI	62
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	72



DAFTAR GAMBAR

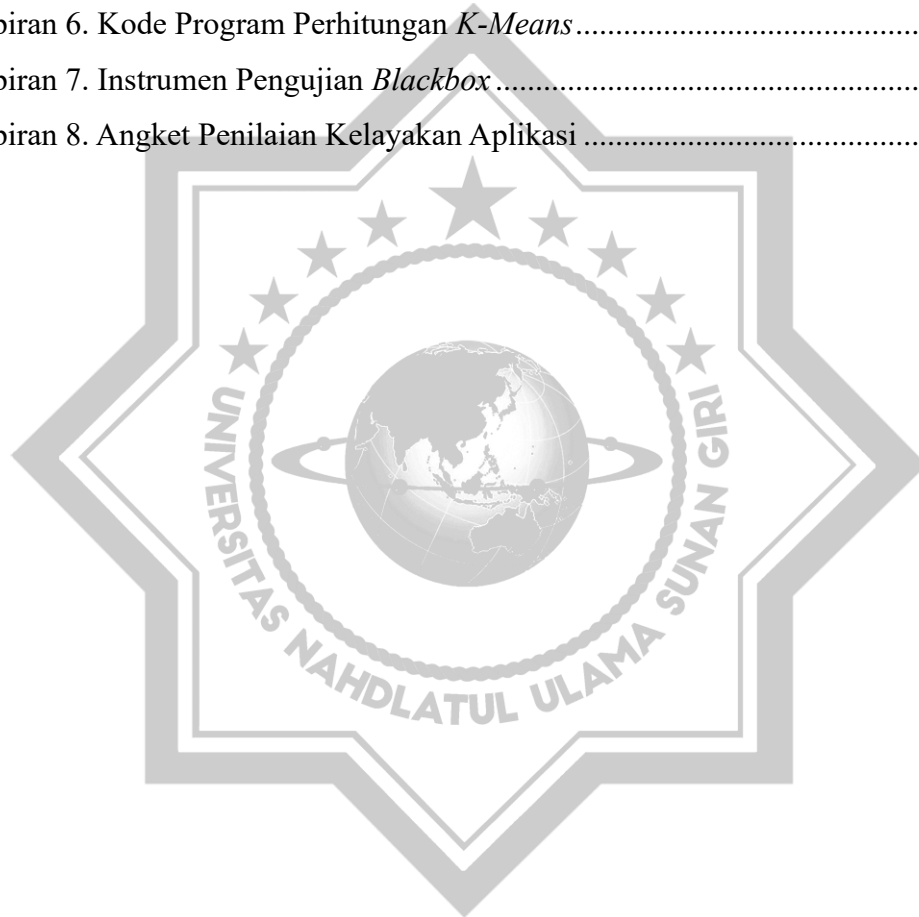
Gambar 2.1 Metode <i>Waterfall</i>	20
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 Tahap Penelitian	26
Gambar 3.3 Alur Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>	28
Gambar 3.4 Model Pengembangan <i>Waterfall</i>	33
Gambar 3.5 <i>Use Case Diagram</i>	37
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram Login</i>	38
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram Dashboard</i>	38
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data	39
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Edit Data	39
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data	40
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Perhitungan Data	40
Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Cetak Hasil Data	41
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram Logout</i>	41
Gambar 3.14 Halaman <i>Login</i>	42
Gambar 3.15 Halaman <i>Dashboard</i>	42
Gambar 3.16 Halaman <i>Clustering</i>	43
Gambar 3.17 Halaman Tambah Data	43
Gambar 3.18 Halaman Edit Data	44
Gambar 3.19 Halaman <i>Clustering</i>	44
Gambar 4.1 Hasil Evaluasi DBI	63
Gambar 4.2 Perhitungan Sistem	64
Gambar 4.3 Hasil Perhitungan Sistem	64
Gambar 4.4 Halaman <i>Login</i>	65
Gambar 4.5 Halaman <i>Dashboard</i>	66
Gambar 4.6 Halaman Data Produksi	66
Gambar 4.7 Halaman Tambah Data	67
Gambar 4.8 Halaman Edit Data	67
Gambar 4.9 Halaman Hapus Data	68
Gambar 4.10 Halaman <i>Search</i> Berdasarkan Provinsi	68
Gambar 4.11 Halaman <i>Search</i> Berdasarkan Tahun	69

Gambar 4.12 Halaman Cetak	69
Gambar 4.13 Halaman <i>Excel</i>	70
Gambar 4.14 Halaman <i>Clustering</i>	70
Gambar 4.15 Halaman <i>Logout</i>	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Dataset</i> Produksi Padi dan Tenaga Kerja Tahun 2018	87
Lampiran 2. <i>Dataset</i> Produksi Padi dan Tenaga Kerja Tahun 2019	88
Lampiran 3. <i>Dataset</i> Produksi Padi dan Tenaga Kerja Tahun 2020	89
Lampiran 4. <i>Dataset</i> Produksi Padi dan Tenaga Kerja Tahun 2021	90
Lampiran 5. <i>Dataset</i> Produksi Padi dan Tenaga Kerja Tahun 2022	91
Lampiran 6. Kode Program Perhitungan <i>K-Means</i>	92
Lampiran 7. Instrumen Pengujian <i>Blackbox</i>	94
Lampiran 8. Angket Penilaian Kelayakan Aplikasi	98



UNUGIRI