

PENGELOMPOKAN LAHAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID K-MEANS CLUSTERING* DENGAN *DAVIES BOULDIN INDEX (DBI)*

Dita Rahmawati
(09.04.111.00139)

Pembimbing I : Bain Khusnul K,ST.,M.Kom
Pembimbing II : Firli Irhamni, ST, M. Kom

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan kepentingan dan ketergantungan manusia pada lahan pertanian semakin meningkat. Namun, di beberapa daerah terdapat lahan yang belum terkelompok berdasarkan kriteria lahan pertanian. Oleh karena itu, diperlukan pengelompokan lahan berdasarkan kriteria lahan pertanian. Pengolahan data dengan pengelompokan (*clustering*) data yang umum digunakan adalah *K-Means clustering*, yang termasuk metode *partition clustering*, yakni mempartisi data kedalam bentuk satu atau lebih kelompok. Untuk memvalidasi data setelah proses *clustering* digunakan *Davies Bouldin Index* untuk meningkatkan akurasi validasi hasil analisis data. Pada penelitian ini, pengelompokan lahan tanaman pangan pada skenario yang dijadikan tiga *cluster* dengan 10, 20 dan 30 iterasi diperoleh di iterasi ke-10 kecocokan dengan label asli sebesar 73.61 % pada 72 data lahan tanaman padi. Pada data tanaman jagung kecocokan dengan label asli sebesar 72.22 % di iterasi ke-30, data tanaman kacang hijau dengan *SSE* terkecil = 0 di ke-30 dengan prosentase kecocokan 72,22 %, data tanaman kacang tanah dengan *SSE* terkecil = 0 di iterasi ke-10 kecocokan dengan label asli sebesar 77.78 %, data tanaman ubi kayu dengan *SSE* terkecil = 0 pada iterasi ke-20 dengan prosentase 63,89 %. Nilai terkecil pada pemvalidasian *cluster* dengan *DBI* menggunakan tiga sampai sebelas *cluster* pada 72 data lahan untuk tanaman padi berada pada *cluster* ke-6, tanaman jagung berada pada *cluster* ke-9, tanaman kacang hijau berada pada *cluster* ke-11, tanaman kacang tanah berada pada *cluster* ke-11, dan tanaman ubi kayu berada pada *cluster* ke-9. Hasilnya cukup akurat karena ada tiga kelompok yang terbentuk.

Kata kunci: *K-Means, Davies Bouldin Index, Lahan, Clustering*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul "Pengelompokan Lahan Menggunakan Metode *Hybrid K-Means Clustering* dengan *Davies Bouldin Index*" dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan pada penulisan maupun pemrograman yang telah dibuat, namun dari ketidaksempurnaan inilah yang akan mendorong seseorang menuju arah yang lebih baik guna penyempurnaannya.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu serta memberikan waktunya, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai untuk semua itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Firdaus Solihin, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
2. Ibu Fika Hastarita Rachman, S.T., M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Bain Khusnul Khotimah, S.T., M.Kom dan Bapak Firli Irfhamni, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Staf pengajar Teknik Informatika atas ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan, semoga Allah menjadikan semua ini amal sholeh yang bermanfaat.
5. Staf Tata Usaha Jurusan atas bantuan melayani segala administrasi selama perkuliahan ini.
6. Seluruh anggota keluarga untuk Doa dan dukungannya selama ini yang telah diberikan tanpa pamrih.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2009 di Universitas Trunojoyo Madura.
8. Sahabat seperjuangan "ViLuPink" yang selalu memberi semangat, yaitu Iswati, Windy, Ainum, dan Ferdy.
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. *Amin Yaa Robbaal Alamin.*

Bangkalan, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 <i>Clustering</i>	6
2.2.1 Teknik <i>clustering</i>	7
2.2.2 Metode <i>K-Means</i>	8
2.2.3 Algoritma <i>K-Means</i>	9
2.2.4 <i>Sum of Square Error (SSE)</i>	14
2.2.5 <i>Davies Bouldin Index</i>	14
2.3 Lahan.....	15
2.4 <i>Preprocessing</i> Data	17
2.4.1 Mengisi nilai yang hilang.....	17
2.4.2 Pengolahan Data.....	17
 BAB III PERANCANGAN SISTEM	
3.1 <i>Data Preparation</i>	19
3.2 <i>Usecase Diagram</i>	20
3.3 <i>Activity Diagram</i>	21

3.4	<i>Sequence Diagram</i>	22
3.4.1	<i>Sequence Diagram Login</i>	23
3.4.2	<i>Sequence Diagram mangemen user</i>	24
3.4.3	<i>Sequence Diagram managemen data lahan</i>	24
3.4.4	<i>Sequence Diagram managemen melihat data lahan</i>	25
3.4.5	<i>Sequence Diagram K-Means Clustering</i>	26
3.4.6	<i>Sequence Diagram validasi data dengan DBI</i> ...	26
3.4.7	<i>Sequence Diagram hasil pengelompokan data optimum</i>	27
3.5	<i>Flowchart</i>	27
3.5.1	<i>Flowchart sistem secara umum</i>	27
3.5.2	<i>Flowchart preprocessing data</i>	28
3.5.3	<i>Flowchart perhitungan K-Means</i>	29
3.5.4	<i>Flowchart perhitungan DBI</i>	30
3.6	<i>Rancangan Basis Data</i>	30
3.6.1	<i>Conceptual Data Model</i>	31
3.6.2	<i>Physical Data Model</i>	32
3.6.3	<i>Struktur Tabel</i>	33
 BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM		
4.1	<i>Lingkungan Uji Coba</i>	39
4.2	<i>Variable Data</i>	39
4.3	<i>Data Uji Coba</i>	40
4.4	<i>Uji coba dengan K-Means Clustering</i>	40
4.5	<i>Davies Bouldin Index</i>	51
4.6	<i>Implementasi dan Analisa Hasil Clustering</i>	55
4.7	<i>Grafik</i>	65
 BAB V PENUTUP		
5.1	<i>Kesimpulan</i>	69
5.2	<i>Saran</i>	70
 DAFTAR PUSTAKA		71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		121

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2.1 <i>Ilustrasi clustering</i>	7
Gambar 3.1 <i>Usecase Diagram</i>	21
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram</i>	22
Gambar 3.3 <i>Sequence Diagram Login</i>	23
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram managemen user</i>	24
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram managemen data lahan</i>	24
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram melihat data lahan</i>	25
Gambar 3.7 <i>Sequence Diagram K-Means Clustering</i>	26
Gambar 3.8 <i>Sequence Diagram validasi data dengan DBI</i>	26
Gambar 3.9 <i>Sequence Diagram hasil pengelompokan data optimum</i>	27
Gambar 3.10 <i>Flowchart system secara umum</i>	28
Gambar 3.11 <i>Flowchart preprocessing data</i>	28
Gambar 3.12 <i>Flowchart K-Means Clustering</i>	29
Gambar 3.13 <i>Flowchart DBI</i>	30
Gambar 3.14 <i>Conceptual Data Model</i>	31
Gambar 3.15 <i>Physical Data Model</i>	32
Gambar 4.1 <i>Pseudecode penentuan bilangan terbesar dan terkecil</i>	40
Gambar 4.2 <i>Pseudecode normalisasi data</i>	41
Gambar 4.3 <i>Pseudecode menentukan centroid awal</i>	42
Gambar 4.4 <i>Pseudecode perhitungan jarak</i>	43
Gambar 4.5 <i>Pseudecode menghitung centroid baru</i>	44
Gambar 4.6 <i>Pseudecode menghitung SSE</i>	50
Gambar 4.7 <i>Grafik perbandingan hasil DBI (Cluster)</i>	65
Gambar 4.8 <i>Grafik hasil DBI cluster 3 dengan 10 Iterasi</i>	66
Gambar 4.9 <i>Grafik perbandingan hasil DBI (Semua Cluster)</i> ...	67
Gambar 4.10 <i>Garfik perbandingan nilai SSE</i>	68

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 3.1	Faktor penentu potensi lahan pertanian 20
Tabel 3.2	Tabel <i>Login</i> 33
Tabel 3.3	Tabel tanaman_tahun 33
Tabel 3.4	Tabel kriteria 33
Tabel 3.5	Tabel data_tanaman 34
Tabel 3.6	Tabel normalisasi 34
Tabel 3.7	Tabel hasil_k-means 35
Tabel 3.8	Tabel varian 35
Tabel 3.9	Tabel r_max 36
Tabel 3.10	Tabel SSE..... 36
Tabel 3.11	Tabel rekapitulasi_total 36
Tabel 3.12	Tabel lanjutan rekapitulasi_total 37
Tabel 3.13	Tabel hasil_k-means_iterasi 37
Tabel 3.14	Tabel hasil_k-means_all 38
Tabel 3.15	Tabel set_sse 38
Tabel 4.1	Data mentah lahan 40
Tabel 4.2	Data hasil normalisasi lahan 41
Tabel 4.3	Lanjutan Data Hasil Normalisasi Lahan 42
Tabel 4.4	<i>Centroid</i> awal 43
Tabel 4.5	Nilai <i>Euclidean Distance</i> 44
Tabel 4.6	<i>Centroid</i> baru 45
Tabel 4.7	Data yang masuk <i>cluster</i> kedua 45
Tabel 4.8	Lanjutan Data yang masuk <i>cluster</i> kedua 46
Tabel 4.9	<i>Centroid</i> baru 46
Tabel 4.10	Pergeseran <i>cluster</i> 47
Tabel 4.11	Lanjutan pergeseran <i>cluster</i> 48
Tabel 4.12	Lanjutan pergeseran <i>cluster</i> 49
Tabel 4.13	Perhitungan nilai SSE 50
Tabel 4.14	Nilai SSE 51
Tabel 4.15	Nilai yang ter-cluster dari iterasi terakhir 52
Tabel 4.16	Hasil <i>DBI</i> 55
Tabel 4.17	Skenario hasil kecocokan dengan target 55
Tabel 4.18	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman padi tahun 2010 57
Tabel 4.19	Lanjutan hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman padi tahun 2010 58

Tabel 4.20	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman jagung tahun 2010	58
Tabel 4.21	Lanjutan hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman jagung tahun 2010	59
Tabel 4.22	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman kacang hijau tahun 2010	60
Tabel 4.23	Lanjutan hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman kacang hijau tahun 2010.....	61
Tabel 4.24	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman kacang tanah tahun 2010	61
Tabel 4.25	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman kacang tanah tahun 2010	62
Tabel 4.26	Hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman ubi kayu tahun 2010	63
Tabel 4.27	Lanjutan hasil skenario uji coba pada data lahan tanaman ubi kayu tahun 2010	64
Tabel 4.28	Nilai <i>DBI</i> pada <i>cluster</i> 3	65
Tabel 4.29	Nilai <i>SSE</i> pada <i>cluster</i> 3 dengan 10 iterasi	67

DAFTAR LAMPIRAN

	HAL
Lampiran 1	Data Lahan Tahun 2010 73
Lampiran 2	Data Lahan tahun 2011 88
Lampiran 3	Hasil survey variabel potensi lahan 103
Lampiran 4	Surat balasan dari kantor Bankesbangpol Sampang 104
Lampiran 5	Surat balasan dari kantor Bankesbangpol Sumenep 105
Lampiran 6	Tabel hasil kecocokan dengan target untuk tanaman padi tahun 2010 106
Lampiran 7	Tabel hasil kecocokan dengan target untuk tanaman jagung tahun 2010 109
Lampiran 8	Tabel hasil kecocokan dengan target untuk tanaman kacang tanah tahun 2010 112
Lampiran 9	Tabel hasil kecocokan dengan target untuk tanaman kacang hijau tahun 2010 115
Lampiran 10	Tabel hasil kecocokan dengan target untuk tanaman ubi kayu tahun 2010 118