

**PENGELOMPOKAN TINGKAT KESEHATAN MASYARAKAT
MENGUNAKAN K-MEANS BERBASIS OWA
(ORDERED WEIGHTED AVERAGING)**

**Muhammad Ali Mahrus
(05.04.111.00688)**

Pembimbing 1 : Bain Khusnul Khotimah, S.T., M.Kom
Pembimbing 2 : Budi Dwi Satoto, S.T, M.Kom

Data riil atau nyata yang didapat dari survei lapangan tidak selalu bersifat teratur sebagaimana yang dibutuhkan dalam proses analisa. Banyak data yang didapat bersifat tidak teratur seperti halnya pada data hasil RISKESDAS 2007. Hal ini akan membuat tingkat kesalahan dalam analisa data menjadi lebih tinggi. Pengolahan data dengan cara mengelompokkan (*Clustering*) data yang memiliki beragam metode, salah satunya adalah K-Means *Clustering* berbasis OWA. K-Means merupakan suatu metode *clustering* untuk mengelompokkan sejumlah data kedalam *cluster-cluster* sehingga sehingga setiap *cluster* berisi data yang jaraknya dekat, dan OWA adalah operator agregasi.

OWA dapat mengurangi kompleksitas data eksperimental yang akan dikelompokkan dan dapat mempertimbangkan keterkaitan antar kriteria dari data yang dianalisis. Dilihat dari sisi fungsi K-Means dan persamaan OWA yang digunakan, maka diduga K-Means berbasis OWA dapat digunakan untuk menyelesaikan kasus *clustering* dengan memodifikasi beberapa tahapannya. berdasarkan hasil analisa bahwa hasil eksperimen dari beberapa modul yang telah di ujicobakan yaitu modul Normalitas Gizi, Modul Gizi Buruk, Modul Kesehatan Ibu dan Anak, Modul penyakit menular, Modul Penyakit tidak Menular mempunyai nilai *Sum Of Squares Error* yang sangat rendah. Salah satu nya pada Modul Normalitas Gizi yang nilai *Sum Of Squares Error* nya bernilai 6.46E-8.

Kata Kunci : K-Means berbasis OWA, OWA, tingkat kesehatan masyarakat, RISKESDAS 2007.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'Alamin, Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Atas berkah, rahmat serta berjuta pemberian-Nya yang tak mampu saya hitung sejak saya dilahirkan hingga kini.

Selama bertahun-tahun saya menjalani amanat sebagai seorang mahasiswa akhirnya, sampai juga saya pada pengerjaan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan dan meraih gelar Sarjana Komputer dari Jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo. Kali ini saya sangat bersyukur karena saya telah merampungkan tugas akhir dengan judul :

**“Pengelompokan Tingkat Kesehatan Masyarakat
Menggunakan K-Means Berbasis OWA
(*Ordered Weighted Averaging*)”.**

Proyek Akhir ini dibuat dengan maksud untuk memenuhi salah satu persyaratan guna menyelesaikan *studi* di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo.

Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini, kami melaksanakan berdasarkan teori-teori yang telah kami peroleh dalam perkuliahan, *literature* dan bimbingan dari dosen pembimbing serta pihak-pihak lain yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan.

Penyusun sadar bahwasanya masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan buku laporan Proyek Akhir ini, untuk itu penyusun mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran guna penyempurnaan pada buku selanjutnya. Selain itu juga diharapkan pembaca dapat mengembangkan Proyek Akhir ini. Semoga buku ini memberikan manfaat dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas.

Bangkalan, Agustus 2012

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk sehingga penulisan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Pada kesempatan ini saya atas nama *Mohammad Ali Mahrus* ingin mengucapkan beribu rasa terima kasih saya kepada beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Proyek Akhir ini:

- 1) Alloh SWT (*Illahun Wahid Wa Robbul 'Alamin*) yang telah menghujani saya dengan rahmat dan kasih sayang yang begitu melimpah hingga gerakan hati saya tak mampu menjangkau hitungan ni'mat-Nya.
- 2) Nabi Muhammad SAW (*Habibuna Wa Habibulloh Al-Khotmil Anbiya'i Wal Mursalin*) “*Allohumma Sholli Wa Sallim 'Alaih Wa 'Ala 'Alihi Wa Ahlil Baitihi Wa Azwajihi Wa 'Ala Ahlihi Wa Ashhabih Wa 'Ala Tabi'in Wa Tabi'it Tabi'in Amien*”. Atas keridhoan-nya menerangi *Jami'il Makhluqot* dengan *Nurul 'Adhim Nurul Muhammadi*.
- 3) Para guru-guru *Lahiriyah Wa Bathiniyah Fiddunyawiyah wa Ukhrowiyah bi Silatur Rukhiyah Wa Robithotul Qolbiyah* dengan tuntunan jejak-an *Al-Oestmaniyah* seperti yang ditauladankan dari beliau R.A.
- 4) Kedua orang tua saya, Muhammad Afwan (Bapak) dan Khuriyah (Ibu) yang sudah dengan tulus dan dengan tangan-tangan lembutnya yang penuh kasih sayang membesarkan saya hingga seperti sekarang ini. Beliau berdua yang telah mendidik, melatih, membimbing saya bagaimana cara hidup dan berjalan untuk menjadi orang yang bermanfaat.
- 5) Kakak-kakak dan adik-adik saya, Syaifuddin, Maslakhah, Masyrufah, Ikhyah' Ulumiddin, Barrotut Taqiyah, Inayah Al-ilahiyah, Alfi Syahrin. Terima kasih semuanya yang telah di berikan kepada ku sehingga saya bisa semangat mengerjakan Tugas Akhir ini.
- 6) Segenap keluarga besar P3SKK (Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem dan Kebijakan Kesehatan) yang ada di Surabaya. Terima kasih karena telah memberikan ijin bagi saya untuk dapat berexplorasi dengan data kesehatan yang dimiliki. Terima kasih pada Pak Agus, mba'.... dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

- 7) Terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan pada civitas akademika Universitas Trunojoyo khususnya Fakultas Teknik terlebih Teknik Informatika. Terima kasih pada Bapak Rektor, Bapak Dekan, Bapak Kujur yang telah menjadi pemimpin yang berusaha melakukan yang terbaik.
- 8) Terima kasih pada Bu Ba'in Khusnul Khotimah dan Pak Budi Satoto yang telah dengan sabar dan telaten menjadi pembimbing tugas akhir saya. Terima kasih banyak atas semua masukan, koreksi dan sharing-nya. Semoga Tuhan membalas kebaikan bapak dan ibu dengan ni'mat yang melimpah. Amiiien.
- 9) Keluarga besar *Al-Husna* Pak Yai, Bu Nyai terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah di-ijinkan menimba ilmu agama di PonPes Darul Asmail Husna sembari kuliah. Jasa-jasa Pak Yai dan Bu Nyai akan saya tanamkan jauh dilubuk kenangan saya.
- 10) Terima kasih pada sahabat-sahabatku yang telah menemaniku dalam menyelesaikan study ini, kawan-kawanku angkatan 2005 serta teman-teman yang lain. Terima kasih karena kalian yang menguatkan saya saat aku rapuh.
- 11) Dan semua pihak yang tidak sempat saya ucapkan satu-satu saya ucapkan terimakasih banyak.

Saya berharap agar segala hal yang telah dihasilkan dalam tugas akhir saya ini dapat berguna bagi masyarakat. Terlebih bagi P3SKK untuk membantu menganalisa tingkat kesehatan masyarakat pada suatu daerah bila dibandingkan dengan daerah lain. Serta hasil akhir dari penelitian ini dapat lebih dikembangkan lagi.

DAFTAR ISI

JUDUL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Data Mining.....	9
2.2.1.1 Tahapan Data Mining.....	9
2.2.1.2 Teknik Data Mining	12
2.2.2 Normalisasi	17
2.2.3 K-Means Clustering	17
2.2.4 OWA(<i>Ordered Weighted Averaging Operation</i>)	21
2.2.5 K-Means Clustering berbasis OWA	22
2.2.6 Indikator Kesehatan Masyarakat	23
2.2.7 Pengolahan data dari <i>indicator</i> yang digunakan	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM	27
3.1 <i>Data Preparation</i>	27
3.2 Garis Besar Sistem	29
3.3 <i>Preprocessing</i>	31
3.4 <i>K-Means Clustering</i>	32
3.5 <i>K-Means Clustering</i> berbasis OWA	33
3.6 <i>Design Usecase</i>	36

3.7 <i>Design</i> Basisdata.....	38
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	41
4.1. Pengujian dan Analisis.....	41
4.2. Evaluasi Hasil	41
4.3. Lingkungan UjiCoba	42
4.4. Data UjiCoba	42
4.5. UjiCoba K-Means berbasis OWA	43
4.6. Menghitung nilai SSE.....	50
4.7. Hasil Analisa.....	51
1. Menerapkan metode K-Means berbasis OWA pada data RISKESDAS 2007 dengan mengukur tingkat performasinya menggunakan SSE.....	51
2. Membandingkan SSE antara metode K-Means Berbasis OWA dengan K-Means <i>Clustering</i> biasa	79
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	89
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahapan-tahapan data mining	10
Gambar 2.2	Ilustrasi <i>clustering</i>	15
Gambar 2.3	<i>Clustering</i> berdasarkan warna.....	15
Gambar 2.4	<i>Clustering</i> berdasarkan bentuk.....	16
Gambar 2.5	Ilustrasi <i>clustering</i> berdasarkan jarak.....	16
Gambar 2.6	<i>Flowchart</i> algoritma <i>k-means clustering</i>	19
Gambar 3.1	Ilustrasi alur data <i>preparation</i>	28
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> garis besar system.....	29
Gambar 3.3	<i>Flowchart preprocessing</i>	31
Gambar 3.4	<i>Flowchart k-means clustering</i>	32
Gambar 3.5	<i>Flowchart k-means berbasis OWA</i>	33
Gambar 3.6	<i>Design usecase</i>	36
Gambar 3.7	<i>Conceptual data model</i> (CDM)	39
Gambar 3.8	<i>Pysical Data Model</i> (PDM).....	40
Gambar 4.1	Grafik modul normalitas gizi 9 <i>cluster</i>	56
Gambar 4.2	Grafik SSE modul normalitas gizi	57
Gambar 4.3	Grafik modul gizi buruk 9 <i>cluster</i>	62
Gambar 4.4	Grafik SSE modul gizi buruk.....	62
Gambar 4.5	Grafik modul kesehatan ibu dan anak 7 <i>cluster</i>	67
Gambar 4.6	Grafik SSE modul kesehatan ibu dan anak	68
Gambar 4.7	Grafik modul penyakit menular 5 <i>cluster</i>	73
Gambar 4.8	Grafik SSE modul penyakit menular	73
Gambar 4.9	Grafik Modul tidak menular 9 <i>cluster</i>	78
Gambar 4.10	Grafik SSE Modul tidak menular.....	79
Gambar 1	Form utama	133
Gambar 2	Form OWA (<i>Ordered Wheighted Averaging</i>).....	133
Gambar 3	Form k-means berbasis OWA.....	134
Gambar 4	Form k-means <i>clustering</i>	134

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Modul Data.....	27
Tabel 3.2	<i>Record Data</i>	28
Tabel 4.1	Tabel bobot OWA ($n = 11$).....	42
Tabel 4.2	Tabel kombinasi gizi buruk dan bobot ($n = 11$).....	43
Tabel 4.3	Nilai Agregat	43
Tabel 4.4	<i>Euclidean Distance</i>	45
Tabel 4.5	Hasil Kelompok <i>Cluster</i>	45
Tabel 4.6	Centroid baru pada epoch pertama	46
Tabel 4.7	Centroid baru pada epoch kedua.....	46
Tabel 4.8	Centroid baru pada epoch ketiga	46
Tabel 4.9	Centroid baru pada epoch keempat.....	47
Tabel 4.10	Centroid baru pada epoch kelima	47
Tabel 4.11	Centroid baru pada epoch keenam.....	47
Tabel 4.12	Tabel hasil pengelompokkan 4 <i>cluster</i>	47
Tabel 4.13	SSE modul normalitas gizi 3 <i>cluster</i>	52
Tabel 4.14	SSE modul normalitas gizi 4 <i>cluster</i>	53
Tabel 4.15	SSE modul normalitas gizi 5 <i>cluster</i>	53
Tabel 4.16	SSE modul normalitas gizi 6 <i>cluster</i>	54
Tabel 4.17	SSE modul normalitas gizi 7 <i>cluster</i>	54
Tabel 4.18	SSE modul normalitas gizi 8 <i>cluster</i>	55
Tabel 4.19	SSE modul normalitas gizi 9 <i>cluster</i>	55
Tabel 4.20	SSE modul gizi buruk 3 <i>cluster</i>	57
Tabel 4.21	SSE modul gizi buruk 4 <i>cluster</i>	58
Tabel 4.22	SSE modul gizi buruk 5 <i>cluster</i>	58
Tabel 4.23	SSE modul gizi buruk 6 <i>cluster</i>	59
Tabel 4.24	SSE modul gizi buruk 7 <i>cluster</i>	59
Tabel 4.25	SSE modul gizi buruk 8 <i>cluster</i>	60
Tabel 4.26	SSE modul gizi buruk 9 <i>cluster</i>	61
Tabel 4.27	SSE modul kesehatan ibu dan anak 3 <i>cluster</i>	63
Tabel 4.28	SSE modul kesehatan ibu dan anak 4 <i>cluster</i>	63
Tabel 4.29	SSE modul kesehatan ibu dan anak 5 <i>cluster</i>	64
Tabel 4.30	SSE modul kesehatan ibu dan anak 6 <i>cluster</i>	64
Tabel 4.31	SSE modul kesehatan ibu dan anak 7 <i>cluster</i>	65
Tabel 4.32	SSE modul kesehatan ibu dan anak 8 <i>cluster</i>	66
Tabel 4.33	SSE modul kesehatan ibu dan anak 9 <i>cluster</i>	66

Tabel 4.34	SSE modul penyakit menular 3 <i>cluster</i>	68
Tabel 4.35	SSE modul penyakit menular 4 <i>cluster</i>	69
Tabel 4.36	SSE modul penyakit menular 5 <i>cluster</i>	69
Tabel 4.37	SSE modul penyakit menular 6 <i>cluster</i>	70
Tabel 4.38	SSE modul penyakit menular 7 <i>cluster</i>	71
Tabel 4.39	SSE modul penyakit menular 8 <i>cluster</i>	71
Tabel 4.40	SSE modul penyakit menular 9 <i>cluster</i>	72
Tabel 4.41	SSE modul penyakit tidak menular 3 <i>cluster</i>	74
Tabel 4.42	SSE modul penyakit tidak menular 4 <i>cluster</i>	74
Tabel 4.43	SSE modul penyakit tidak menular 5 <i>cluster</i>	75
Tabel 4.44	SSE modul penyakit tidak menular 6 <i>cluster</i>	75
Tabel 4.45	SSE modul penyakit tidak menular 7 <i>cluster</i>	76
Tabel 4.46	SSE modul penyakit tidak menular 8 <i>cluster</i>	77
Tabel 4.47	SSE modul penyakit tidak menular 9 <i>cluster</i>	77
Tabel 4.48	Perbandingan metode modul normalitas gizi.....	47
Tabel 4.49	Perbandingan metode modul gizi buruk	47
Tabel 4.50	Perbandingan metode modul kesehatan ibu dan anak	47
Tabel 4.51	Perbandingan metode modul penyakit menular.....	47
Tabel 4.52	Perbandingan metode modul penyakit tidak menular.	47
Tabel 1	Daftar nama modul yang digunakan.....	91
Tabel 2	Modul normalitas gizi.....	91
Tabel 3	Modul gizi buruk	92
Tabel 4	Modul ibu dan anak	92
Tabel 5	Modul penyakit menular	93
Tabel 6	Modul penyakit tidak menular.....	94
Tabel 7	Modul penyakit mata.....	94
Tabel 8	Modul kesehatan gigi.....	95
Tabel 9	Modul cedera dan disabilitas.....	96
Tabel 10	Modul perilaku perokok	97
Tabel 11	Modul perilaku konsumsi alkohol	98
Tabel 12	Modul Perilaku dan Pengetahuan	98
Tabel 13	Modul pelayanan kesehatan.....	99
Tabel 14	Modul ketanggapan layanan kesehatan	101
Tabel 15	Modul kesehatan lingkungan.....	102
Tabel 16	Hasil analisa modul normalitas gizi.....	118
Tabel 17	Hasil analisa modul gizi buruk	119
Tabel 18	Hasil analisa modul ibu dan anak	120
Tabel 19	Hasil analisa modul penyakit menular.....	121

Tabel 20	Hasil analisa modul penyakit tidak menular	122
Tabel 21	Hasil analisa modul penyakit mata	124
Tabel 22	Hasil analisa modul kesehatan gigi.....	125
Tabel 23	Hasil analisa modul cedera dan disabilitas	126
Tabel 24	Hasil analisa modul perilaku perokok	127
Tabel 25	Hasil analisa modul perilaku konsumsi alkohol	128
Tabel 26	Hasil analisa modul Perilaku dan Pengetahuan	129
Tabel 27	Hasil analisa modul ketanggapan layanan kesehatan .	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembaran Izin Penelitian	89
Lampiran 2	Daftar Modul dan Variabel Study Jawa.....	91
Lampiran 3	Sorce Code Matlab perhitungan OWA	105
Lampiran 4	Perhitungan K-Means Berbasis OWA	107
Lampiran 5	Hasil Pengelompokan K-Means Berbasis OWA	118
Lampiran 6	Tampilan Program	133

DAFTAR ISTILAH

<i>Clustering</i>	: metode penganalisaan data yang digunakan untuk mengelompokan data dengan karakteristik yang sama ke kelompok yang sama, dan data yang dengan karakteristik berbeda ke karakteristik yang lain.
Klasifikasi	: pengelompokan yang sistematis dari sejumlah obyek, data lain ke dalam kelas atau golongan tertentu berdasarkan ciri-ciri yang sama
Epoch	: suatu proses atau metode yang digunakan secara berulang-ulang (pengulangan) dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
<i>Preprocessing</i>	: proses untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar input untuk proses selanjutnya.
<i>Centroid</i>	: Suatu posisi pada matrik yang didapat dari nilai tengah atau titik berat dari suatu objek yang melewati proses pelabelan.
<i>Unsupervised</i>	: proses data di mana target outputnya belum di tentukan sehingga sistem yang mencari polanya sendiri.
<i>Supervised</i>	: proses data di mana target outputnya sudah ditentukan
<i>Missing value</i>	: data atau informasi yang hilang atau tidak tersedia mengenai subyek penelitian pada variabel tertentu akibat faktor tertentu.
<i>Non-Hierarchical</i>	: metode yang dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah <i>cluster</i> yang diinginkan dan kemudian baru dilakukan proses <i>cluster</i> tanpa mengikuti proses hierarki.
<i>Hierarchical</i>	: metode yang memulai pengelompokannya dengan dua atau lebih obyek yang mempunyai kesamaan paling dekat, kemudian proses dilanjutkan ke obyek lain yang mempunyai kedekatan kedua.