

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU SUMATERA DALAM SATU
TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF –
ORGANIZING MAPS (SOMS)**

SKRIPSI



disusun oleh

Muhammad Indrayadi Rhamadhan

15.11.8651

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU SUMATERA DALAM SATU
TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF –
ORGANIZING MAPS (SOMS)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
pada jenjang Program Sarjana – Program Studi Informatika



disusun oleh

Muhammad Indrayadi Rhamadhan

15.11.8651

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU SUMATERA DALAM SATU
TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-
ORGANIZING MAPS (SOMS)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Indrayadhi Rhamadan

15.11.8651

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Februari 2020

Dosen Pembimbing,


Andi Sunyoto, M.Kom., Dr.
NIK. 190302052

PENGESAHAN

SKRIPSI

CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU SUMATERA DALAM SATU TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF- ORGANIZING MAPS (SOMS)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Indrayadi Rhamadhan

15.11.8651

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andi Sunyoto, M.Kom., Dr.
NIK. 190302052

Bety Wulan Sari, M.Kom.
NIK. 190302254

Lilis Dwi Farida, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302288



Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Februari 2020



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 11 Maret 2020



Muhammad Indrayadi Rhamadhan

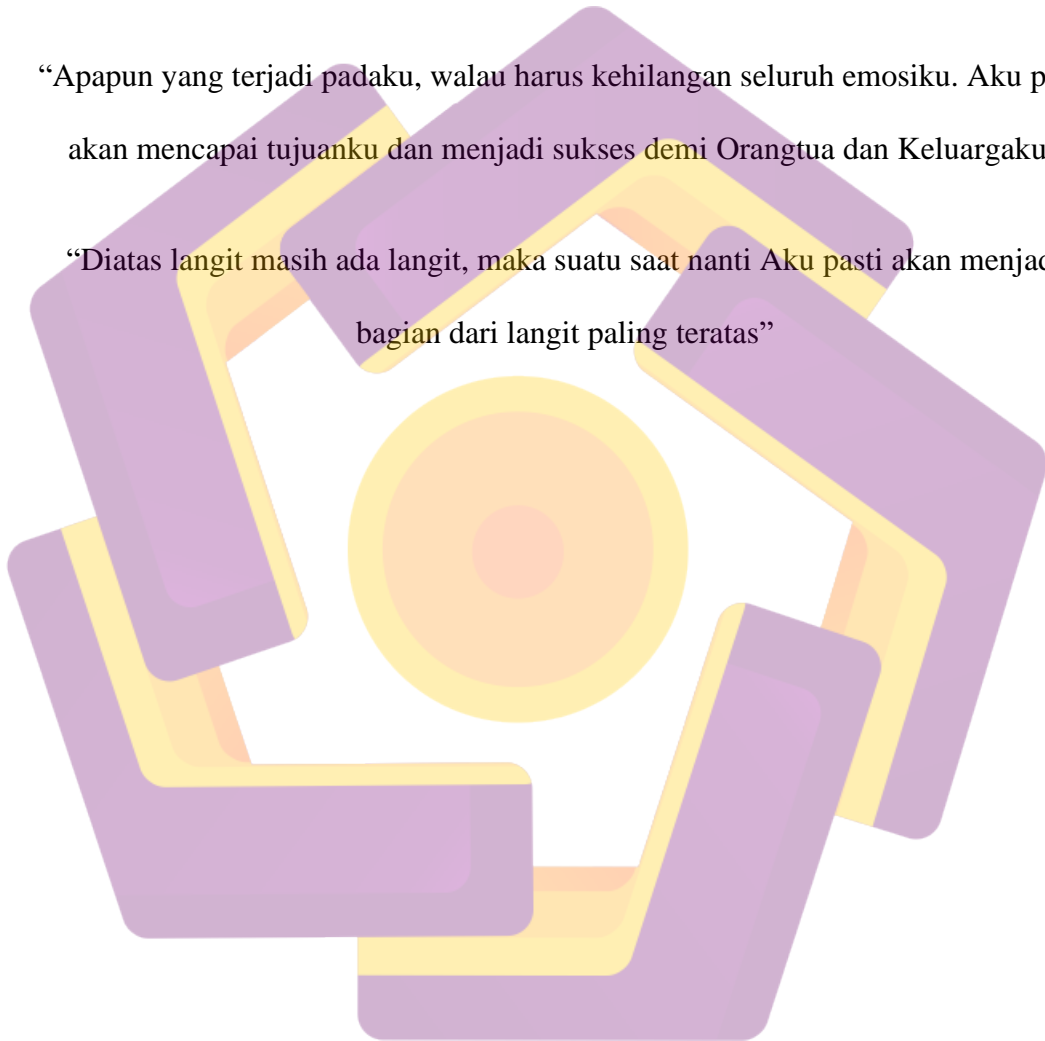
NIM. 15.11.8651

MOTTO

“Aku akan terus berkembang hingga ke titik yang terbaik”

“Apapun yang terjadi padaku, walau harus kehilangan seluruh emosiku. Aku pasti akan mencapai tujuanku dan menjadi sukses demi Orangtua dan Keluargaku”

“Diatas langit masih ada langit, maka suatu saat nanti Aku pasti akan menjadi bagian dari langit paling teratas”



PERSEMBAHAN

Skripsi ini bukanlah sesuatu yang terbaik, namun penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua saya, beserta segenap keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran dalam menempuh kuliah serta dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom., Dr. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam memberikan masukan serta arahan demi terselesaikannya skripsi ini dengan baik dan lancar.
3. Teman – teman seperjuangan kelas 15 IFT 03 saya ucapkan banyak terima kasih sudah mendukung dan mendoakan agar terselesaikannya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, tauhid serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU SUMATERA DALAM SATU TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF – ORGANIZING MAPS (SOMS)”** sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana 1 di Universitas Amikom Yogyakarta. Tidak lupa sholawat serta salam penulis haturkan pada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW, yang akan memberikan kita syafaat di kiamat nanti.

Dalam kesempatan ini segala kerendahan hati penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah mendukung, membantu dan membimbing saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Sudarmawan, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sarjana I Informatika
4. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom., Dr. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam memberikan masukan serta arahan demi terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmunya selama perkuliahan.

6. Seluruh para Dosen, Asisten Dosen, Karyawan dan Teknisi Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas, dukungan dan ilmu selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta beserta segenap keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
8. Teman – teman saya yang telah mendoakan, membantu dan mendukung saya saat saya menyelesaikan skripsi ini
9. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam melancarkan penyusunan skripsi ini sampai selesai.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis bersedia menerima kritik dan saran, serta masukan yang bersifat membangun agar selanjutnya skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Harapan penulis semoga skripsi ini berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 11 Maret 2020

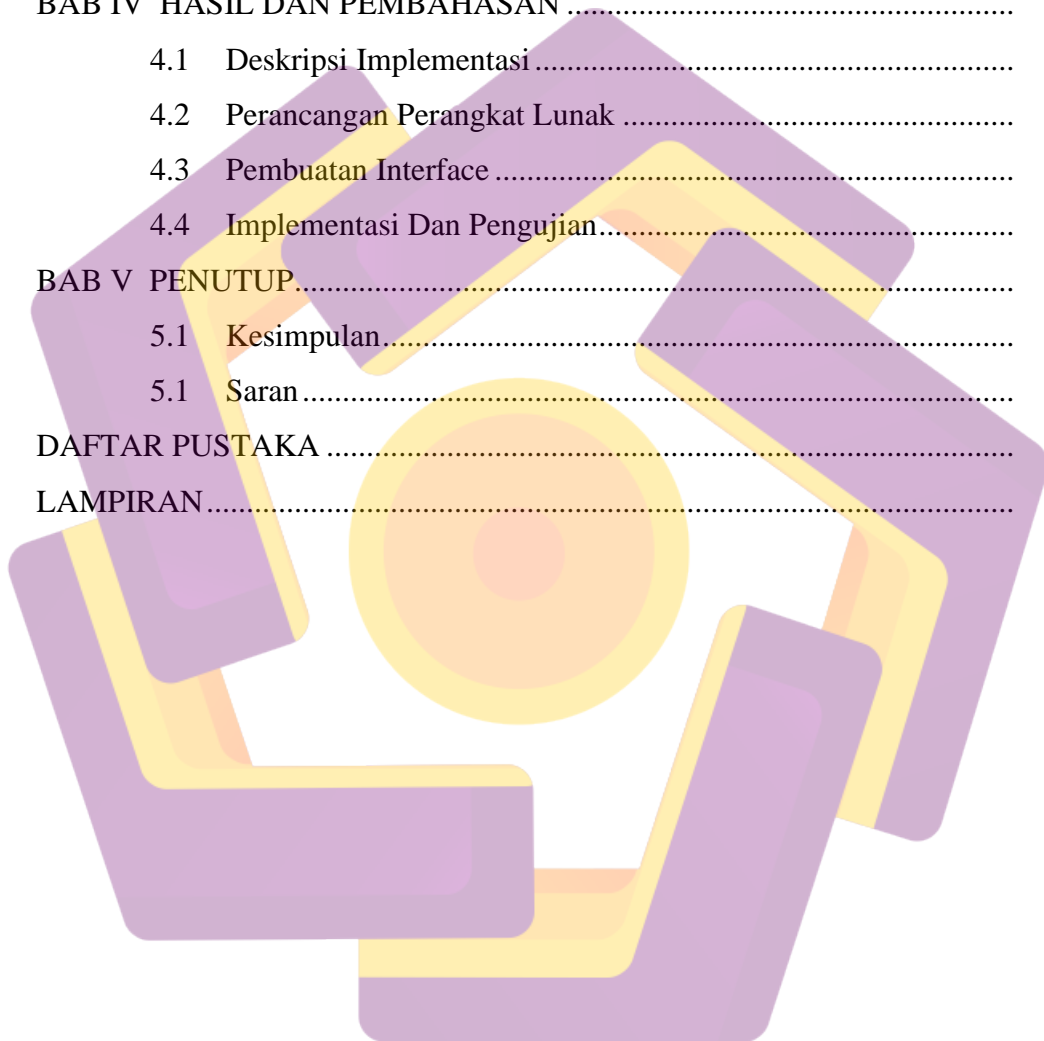
MUHAMMAD INDRAYADI RHAMADHAN

NIM . 15.11.8651

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Kajian Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Data Mining.....	10
2.2.2 Analisis Cluster.....	13
2.2.3 Self – Organizing Map.....	14
2.2.4 K – Fold Cross Validation	18
2.2.5 Komponen Website	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	21

3.1	Analisis Masalah	21
3.2	Solusi Yang Ditawarkan.....	22
3.3	Analisis Kebutuhan	22
3.4	Perancangan Aplikasi	23
3.5	Proses Clustering SOM	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Deskripsi Implementasi.....	34
4.2	Perancangan Perangkat Lunak	34
4.3	Pembuatan Interface	38
4.4	Implementasi Dan Pengujian.....	41
BAB V PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.1	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		51



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Awal Cluster.....	26
Tabel 3.2 Bobot Awal Cluster.....	27
Tabel 3.3 Update Bobot Iterasi 1 Data 1.....	27
Tabel 3.4 Update Bobot Iterasi 1 Data 2.....	28
Tabel 3.5 Update Bobot Iterasi 1 Data 3.....	28
Tabel 3.6 Update Bobot Iterasi 1 Data 4.....	29
Tabel 3.7 Update Bobot Iterasi 1 Data 5.....	29
Tabel 3.8 Update Bobot Iterasi 1 Data 6.....	30
Tabel 3.9 Update Bobot Iterasi 2 Data 1.....	30
Tabel 3.10 Update Bobot Iterasi 2 Data 2.....	31
Tabel 3.11 Update Bobot Iterasi 2 Data 3.....	31
Tabel 3.12 Update Bobot Iterasi 2 Data 4.....	32
Tabel 3.13 Update Bobot Iterasi 2 Data 5.....	32
Tabel 3.14 Update Bobot Iterasi 2 Data 6.....	33
Tabel 3.15 Hasil Cluster.....	33
Tabel 4.1 Jumlah Masing – Masing Cluster.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian 10 - Fold.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart Algoritma SOM	5
Gambar 2.1 Perbandingan Data Asli Dengan Data Cluster	14
Gambar 2.2 Topografi Dua Dimensi SOM	16
Gambar 2.3 Arsitektur ANN SOM	17
Gambar 3.1 Diagram Usecase Program	24
Gambar 3.2 Diagram Aktivitas Program	25
Gambar 4.1 Tabel Data Pada MySQL	34
Gambar 4.2 Script Akses Data Gempa	35
Gambar 4.3 Script Menentukan Jumlah Iterasi	35
Gambar 4.4 Script Menghitung Jarak Neuron	35
Gambar 4.5 Script Memilih Jarak Neuron Terkecil	36
Gambar 4.6 Script Menghitung Bobot Baru	36
Gambar 4.7 Script Untuk Mengubah Nilai Gempa	37
Gambar 4.8 Script Untuk Menampilkan Hasil Cluster	37
Gambar 4.9 Tampilan Data Pada Halaman Utama	38
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Form Input Pada Halaman Utama	39
Gambar 4.11 Tampilan Pada Halaman Hasil	39
Gambar 4.12 Tampilan Diagram Pie Pada Halaman Hasil	40
Gambar 4.13 Tampilan Google Maps Ketika Men-klik Lokasi Gempa	40
Gambar 4.14 Tampilan Tersebaran Titik Pusat Gempa	41
Gambar 4.15 Grafik Hasil Clustering 10-Fold (%)	47

INTISARI

Indonesia merupakan negara dengan intensitas terjadi gempa yang sangat tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh letak geografis Indonesia yang pada wilayah tumbukan (pertemuan) 3 (tiga) buah lempeng besar berukuran benua yang secara terus menerus bergerak. Salah satu wilayah yang rawan terjadi gempa di Indonesia adalah pulau Sumatera. Dengan memperhatikan tingkat kerawanan yang ada, maka data gempa yang terjadi di wilayah ini perlu dianalisa dengan cara dikelompokkan sehingga diketahui wilayah mana sajakah yang sering terjadi gempa.

Pengelompokan gempa dilakukan dengan metode *clustering* menggunakan algoritma Self-Organizing Map (SOM). SOM sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisa data berdimensi tinggi dengan teknik pelatihan Artificial Neural Network (ANN) yang menggunakan basis *winner takes all*, dimana hanya neuron yang menjadi pemenang yang akan diperbarui bobotnya.

Dari hasil *clustering* algoritma SOM diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa dari data gempa yang dianalisa sebanyak 71.89% berada pada cluster ke 1 yaitu kerusakan berat, 19.78% pada cluster ke 2 yaitu kerusakan sedang, dan 8.33% pada cluster ke 3 yaitu kerusakan ringan.

Kata Kunci : *Self-Organizing Map (SOM), Data Mining, Clustering*

ABSTRACT

Indonesia is a country with a very high earthquake intensity. This is influenced by the geographical location of Indonesia which is in the collision zone (confluence) of 3 (three) large continental-sized plates that are continuously moving. One of the earthquake prone areas in Indonesia is Sumatera. By considering the level of vulnerability, earthquake data that occur in this region needs to be analyzed by clustering so that it is known which areas are most likely to occur.

Earthquake grouping is done by clustering method using the Self-Organizing Map (SOM) algorithm. SOM itself is a method used to analyze high-dimensional data with an Artificial Neural Network (ANN) training technique that uses a base of winner takes all, where only the winning neurons will be updated in the weight.

From the SOM clustering results, the results show that from the analyzed earthquake data about 71.89% were in the first cluster which was badly damaged, 19.78% in the second cluster which was moderate in damage, and 8.33% in the third cluster which was mild in damage.

Keywords : *Self-Organizing Map (SOM), Data Mining, Clustering*