

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU JAWA DALAM SATU TAHUN
TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-
ORGANIZING MAP (SOM)**

SKRIPSI



disusun oleh

Arifa Satria Dwi Cahya

15.11.8671

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**



**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU JAWA DALAM SATU TAHUN
TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-
ORGANIZING MAP (SOM)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Arifa Satria Dwi Cahya

15.11.8671

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU JAWA DALAM SATU
TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-
ORGANIZING MAP (SOM)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arifa Satria Dwi Cahya

15.11.8671

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 29 Agustus 2019

Dosen Pembimbing,



Hartatik, S.T., M.C.S.

NIK. 190302232

PENGESAHAN

SKRIPSI

**CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU JAWA DALAM SATU TAHUN
TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-
ORGANIZING MAP (SOM)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arifa Satria Dwi Cahya

15.11.8671

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

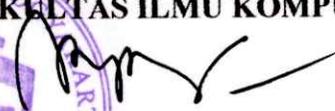
Hartatik, S.T., M.CS.
NIK. 190302232

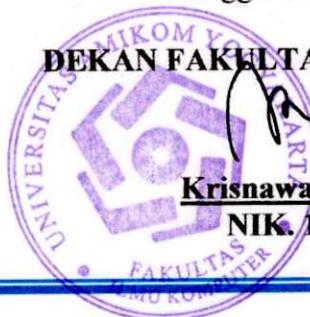
Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302231



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 29 Agustus 2019

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, 03 September 2019



Arifa Satria Dwi Cahya

NIM. 15.11.8671

MOTTO

“Jangan mencari masalah jika tidak ingin mendapat masalah”

“Hasil yang kita dapatkan sesuai dengan kerja keras yang kita lakukan”

“Berbuat baiklah kepada siapapun karena percayalah suatu saat alam akan membalas perbuatan kita dalam bentuk apapun”



PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orang tua, beserta segenap keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran dalam menempuh kuliah serta dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Hartatik, S.T., M.CS. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan pengarahan serta saran dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
3. Teman-teman dari kelas 15-S1IF-03, yang telah menjadi teman sekaligus keluarga selama perkuliahan di UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “CLUSTERING GEMPA BUMI DI PULAU JAWA DALAM SATU TAHUN TERAKHIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SELF-ORGANIZING MAP (SOM)“. Keberhasilan dalam menyelesaikan pembuatan laporan skripsi ini adalah berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S. Si, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Kaprodi Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Hartatik, S.T., M.CS. selaku dosen pembimbing.
5. Bapak / Ibu Dosen khususnya Jurusan Teknik Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna.
6. Kedua orang tua penulis yang telah membesarkan, mendidik, dan selalu memberikan dukungan serta doa untuk menunjang perjalanan hidup.
7. Keluarga, sahabat, teman, dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung sehingga terselesainya skripsi ini.

Semoga segala bentuk dukungan dan bantuan dari pihak yang telah penulis sebutkan dapat menjadi amalan dan berkah dan mendapat balasan dari Tuhan Y.M.E. Penulis menyadari, laporan skripsi ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Karena itu kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati, mudah – mudahan keberadaan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan kita.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.6 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.2 DASAR TEORI	9
2.2.1 DATA MINING	9
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	19

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	22
3.1 ANALISIS MASALAH	22
3.2 SOLUSI YANG DITAWARKAN	23
3.3 ANALISIS KEBUTUHAN	23
3.4 PERANCANGAN APLIKASI	24
3.5 PROSES CLUSTERING SOM	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 DESKRIPSI IMPLEMENTASI	36
4.2 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	36
4.3 PEMBUATAN INTERFACE	40
4.4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	43
BAB V PENUTUP	51
5.1 KESIMPULAN	51
5.2 SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN A	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Awal Cluster.....	27
Tabel 3.2	Bobot Awal Cluster.....	28
Tabel 3.3	Update Bobot Iterasi 1 Data 1.....	29
Tabel 3.4	Update Bobot Iterasi 1 Data 2.....	29
Tabel 3.5	Update Bobot Iterasi 1 Data 3.....	30
Tabel 3.6	Update Bobot Iterasi 1 Data 4.....	30
Tabel 3.7	Update Bobot Iterasi 1 Data 5.....	31
Tabel 3.8	Update Bobot Iterasi 1 Data 6.....	31
Tabel 3.9	Update Bobot Iterasi 2 Data 1.....	32
Tabel 3.10	Update Bobot Iterasi 2 Data 2.....	32
Tabel 3.11	Update Bobot Iterasi 2 Data 3.....	33
Tabel 3.12	Update Bobot Iterasi 2 Data 4.....	34
Tabel 3.13	Update Bobot Iterasi 2 Data 5.....	34
Tabel 3.14	Update Bobot Iterasi 2 Data 6.....	35
Tabel 3.15	Hasil Cluster.....	35
Tabel 4.1	Jumlah Masing-Masing Cluster.....	44
Tabel 4.2	Hasil Pengujian 5-Fold.....	44
Tabel 4.3	Hasil Pengujian 10-Fold.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Flowchart Algoritma SOM.....	5
Gambar 2.1	Perbandingan Data Asli Dengan Data Cluster	13
Gambar 2.2	Topografi Dua Dimensi SOM.....	16
Gambar 2.3	Arsitektur ANN SOM	17
Gambar 3.1	Diagram Usecase Program	25
Gambar 3.2	Diagram Aktivitas Program	26
Gambar 4.1	Tabel Data Pada MySQL	36
Gambar 4.2	Script Akses Data Gempa	37
Gambar 4.3	Script Menentukan Jumlah Iterasi.....	37
Gambar 4.4	Script Menghitung Jarak Neuron	37
Gambar 4.5	Script Memilih Jarak Neuron Terkecil.....	38
Gambar 4.6	Script Menghitung Bobot Baru	38
Gambar 4.7	Script Untuk Mengubah Nilai Gempa.....	38
Gambar 4.8	Script Untuk Menampilkan Hasil Cluster.....	39
Gambar 4.9	Tampilan Data Pada Halaman Utama	40
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Form Input Pada Halaman Utama	41
Gambar 4.11	Tampilan Pada Halaman Hasil.....	41
Gambar 4.12	Tampilan Diagram Pie Pada Halaman Hasil.....	42
Gambar 4.13	Tampilan Google Maps Ketika Men-klik Lokasi Gempa.....	42
Gambar 4.14	Tampilan Tersebaran Titik Pusat Gempa.....	43
Gambar 4.15	Grafik Hasil Clustering 5-Fold (%).....	50
Gambar 4.16	Grafik Hasil Clustering 10-Fold (%).....	50

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 Jawa. 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 86.06% berada pada cluster ke 3 yaitu kerusakan berat, 12.10% pada cluster ke 2 yaitu kerusakan sedang, dan 1.50% pada cluster ke 1 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 Java. 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 86.06% were in the third cluster which was badly damaged, 12.10% in the second cluster which was moderate in damage, and 1.50% in the first cluster which was mild in damage.

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