

PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM DETEKSI DAN KLASIFIKASI GEMPA BUMI BERDASARKAN NILAI SI (*SPECTRAL INTENSITY*) MENGGUNAKAN SENSOR GETARAN D7S-A0001 SEBAGAI PERINGATAN DINI UNTUK EVAKUASI

Sonya Giovani

NRP : 1422051

e-mail : sonyagiovani96@gmail.com

ABSTRAK

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam bumi secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Bencana sekunder akibat gempa bumi tidak dapat ditanggihkan, namun dapat dikurangi potensinya dengan adanya sistem peringatan dini gempa bumi untuk evakuasi.

Pada tugas akhir ini, sistem deteksi dan klasifikasi gempa bumi berdasarkan nilai *SI(Spectral Intensity)* akan memberikan peringatan dini untuk evakuasi dengan menggunakan sensor getaran D7S-A0001. Sistem deteksi gempa akan mendeteksi gelombang seismik, kemudian data seismik dikirimkan ke Wemos D1 dengan komunikasi I²C. Wemos D1 mengirimkan data ke *database* untuk pencatatan menggunakan koneksi internet dan data seismik akan mengaktifkan indikator gempa. Data seismik berupa nilai SI dan PGA akan ditampilkan pada program deteksi seismik untuk pemantauan kondisi gempa. Program juga menampilkan skala Shindo, kondisi dari skala Shindo yang ditampilkan, dan grafik nilai PGA.

Sistem deteksi seismik dengan nilai SI menggunakan sensor getaran D7S-A0001 berhasil dirancang dan direalisasikan. Data seismik dapat dikirimkan ke program deteksi seismik dan disimpan di *database*. Simpangan sensor sebesar 1mm sampai 3mm menunjukkan skala 3-4 dalam skala Shindo serta mengaktifkan sistem pemberitahuan dan peringatan gempa. Simpangan sensor yang lebih besar sama dengan 4mm menunjukkan skala 5Lower-7 dalam skala Shindo dan mengaktifkan kondisi evakuasi pada sistem.

Kata kunci: gempa bumi, D7S-A0001, nilai SI, PGA, skala Shindo.

DESIGN AND REALIZATION OF EARTHQUAKE DETECTION AND CLASSIFICATION SYSTEM BASED ON SPECTRAL INTENSITY USING SENSOR VIBRATION D7S-A0001 AS EARLY WARNING FOR EVACUATION

Sonya Giovani

NRP : 1422051

e-mail : sonyagiovani96@gmail.com

ABSTRACT

An earthquake is a vibration that occurs on the surface of the earth due to the sudden release of energy from the earth that creates seismic waves. Secondary disaster caused by earthquake can not be suspended, but can be reduced its potential with the early warning system of earthquake for evacuation.

In this final project, earthquake detection and classification system based on SI value (Spectral Intensity) will provide early warning for evacuation by using D7S-A0001 vibration sensor. The earthquake detection system will detect seismic waves, then seismic data is sent to Wemos D1 with I2C communication. Wemos D1 sends data to the database for recording using an internet connection and seismic data will activate the earthquake indicator. Seismic data in the form of SI and PGA values will be displayed on seismic detection program for monitoring earthquake conditions. The program also displays the Shindo scale, the conditions of the Shindo scale displayed, and the PGA value graph.

Seismic detection system with SI value using vibration sensor D7S-A0001 successfully designed and realized. Seismic data can be sent to a seismic detection program and stored in a database. Sensor deviation of 1mm to 3mm shows a scale of 3-4 on the Shindo scale and activates the earthquake notification and warning system. The larger sensor deviation equal to 4mm indicates the 5Lower-7 scale in the Shindo scale and activates the evacuation conditions on the system.

Keywords: earthquake, D7S-A0001, SI value, PGA, Shindo scale

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	3
I.5 Metode Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Gempa Bumi	6
II.2 <i>Spectral Intensity</i> (SI)	7
II.2.1 Skala Shindo	8
II.3 Sensor Getaran D7S-A0001.....	10
II.3.1 Fungsi D7S-A0001	11
II.3.2 Status Transisi	12
II.3.3 Mode Normal	13
II.3.4 <i>Initial Instalation Mode</i> (Mode Inisialisasi Awal).....	14
II.3.5 <i>Offset Acquisition Mode</i> (Mode Akuisisi Offset).....	15
II.3.6 <i>Self Diagnostic Mode</i> (Mode Diagnostik Diri)	16

II.4 Wemos D1.....	16
II.5 <i>Cloud Server</i> Firebase	18
II.5.1 <i>Representational State Transfer (REST)</i>	19

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Perancangan Sistem Secara Umum.....	21
III.2 Perancangan dan Realisasi Alat Deteksi Seismik.....	22
III.3 Perancangan Tampilan Program Deteksi Seismik.....	24
III.4 Perancangan Basis Data	26
III.5 Realisasi Program.....	27
III.6 Diagram Alir Sistem	27

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

IV.1 Uji Coba Getaran Terhadap Respon <i>Database</i> Firebase dan Respon Program Deteksi Seismik.....	30
IV.2 Uji Coba Data Getaran Pada Tampilan Program Deteksi Seismik.....	32
IV.3 Uji Coba Simpangan Terhadap Nilai SI, PGA, dan Kondisi dari Nilai PGA Hasil Pembacaan Sensor D7S-A0001.....	34

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

V.1 Simpulan	42
V.2 Saran.....	42

DAFTAR REFERENSI	43
-------------------------------	----

LAMPIRAN A LISTING PROGRAM	A-1
---	-----

LAMPIRAN B DATASHEET SENSOR D7S-A0001	B-1
--	-----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1a Gelombang Seismik Gelombang P	7
Gambar II.1b Gelombang Seismik Gelombang SV	7
Gambar II.2 Skala Shindo dan Efeknya	9
Gambar II.3 Klasifikasi Skala Shindo	9
Gambar II.4 Sensor Getaran D7S-A0001	10
Gambar II.5 Status Transisi Mode Operasi	12
Gambar II.6 Diagram Alir Mode Normal.....	14
Gambar II.7 Diagram Alir Mode Inisialisasi Awal	15
Gambar II.8 Diagram Alir Mode Akuisisi Offset.....	16
Gambar II.9 Wemos D1.....	17
Gambar II.10 <i>User Interface Cloud Server</i> Firebase.....	18
Gambar II.11 Proses <i>REST</i>	19
Gambar III.1 Diagram Blok Sistem yang Dirancang	22
Gambar III.2 Skema Rangkaian Alat Deteksi Seismik.....	23
Gambar III.3 Realisasi Alat Deteksi Seismik	24
Gambar III.4 Tampilan Program Deteksi Seismik.....	26
Gambar III.5 Tampilan <i>Realtime Database</i> Firebase	27
Gambar III.6 Diagram Alir Di Sisi Pengirim.....	28
Gambar III.7 Diagram Alir Di Komputer Sebagai Pemantau Gempa Bumi	29
Gambar IV.1a Tampilan Kondisi Aman (<i>Standby</i>)	32
Gambar IV.1b Tampilan Kondisi Sistem Peringatan.....	32
Gambar IV.1c Tampilan Kondisi Evakuasi	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1	Karakteristik Sensor Getaran D7S-A0001 11
Tabel II.2	Pin Terminal Sensor Getaran D7S-A0001 11
Tabel II.3	Pin Terminal Wemos D1..... 17
Tabel III.1	Tabel Objek Pada Tampilan Program Deteksi Seismik..... 25
Tabel IV.1	Uji Coba Pengambilan Getaran Terhadap Respon <i>Database</i> Firebase dan Program Deteksi Seismik..... 30
Tabel IV.2	Uji Coba Simpangan 1mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 34
Tabel IV.3	Uji Coba Simpangan 2mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 35
Tabel IV.4	Uji Coba Simpangan 3mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 36
Tabel IV.5	Uji Coba Simpangan 4mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 37
Tabel IV.6	Uji Coba Simpangan 5mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 38
Tabel IV.7	Uji Coba Simpangan 6mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 39
Tabel IV.8	Uji Coba Simpangan 7mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 40
Tabel IV.9	Uji Coba Simpangan 8mm terhadap nilai SI, PGA, dan Kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001 41