

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN
SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA ALAM**



**MUHAMMAD NUR RAHMAN
NPM: 2015410031**

**PEMBIMBING : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T.
KO-PEMBIMBING : Dr. Eng. Mia Wimala**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN
SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA ALAM**



**MUHAMMAD NUR RAHMAN
NPM: 2015410031**

PEMBIMBING

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Theresita'.

Ir. Theresita Herni S., M.T.

KO-PEMBIMBING

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mia Wimala'.

Dr. Eng. Mia Wimala

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Nur Rahman
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 18 Februari 1997
NPM : 2015410031
Judul Skripsi :

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA ALAM

Dengan,

Dosen pembimbing : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T.
Ko-Pembimbing : Dr. Eng. Mia Wimala

SAYA NYATAKAN

Adalah benar-benar karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat;

1. Adapun yang tertuang sebagian atau seluruh bagian dari karya tulis saya ini yang merupakan karya orang lain (berupa buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, penelitian mahasiswa lain, internet), telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya.
2. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pasal 25 Ayat (2) UU No. 20 Tahun 2003: Lulusan perguruan tinggi yang karya ilmiahnya digunakan untuk memperoleh gelar akademik, profesi, atau vokasi terbukti merupakan jiplakan dicabut gelarnya.
Pasal 70: Lulusan yang karya ilmiahnya yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademi, profesi, atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000.

Bandung, 21 Juni 2019



Muhammad Nur Rahman

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA ALAM

Muhammad Nur Rahman
NPM : 2015410031

Pembimbing : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T.
Ko-Pembimbing : Dr Eng. Mia Wimala

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019

ABSTRAK

Bencana alam adalah peristiwa alam yang berdampak merugikan manusia dan lingkungan. Upaya meminimalisir dampak tersebut dilakukan melalui penyelenggaraan penanggulangan bencana. Termasuk di dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah sistem peringatan dini (SPD) yang merupakan langkah pertama dalam pencegahan bencana saat ada ancaman terjadi bencana alam. SPD bertujuan memberikan peringatan kepada masyarakat yang terancam bencana untuk segera melakukan evakuasi sebelum bencana benar-benar terjadi. Jika rangkaian prosedur SPD dilakukan dengan benar, maka dampak bencana dapat diminimalisir. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) telah mengeluarkan panduan penyelenggaraan penanggulangan bencana yang dikhususkan untuk sekolah. Namun sebagai buku panduan, instrumen penilaian di dalamnya masih belum mendetail. Berdasarkan hal tersebut, maka pengembangan instrumen penilaian SPD LIPI perlu dilakukan. Dimulai dengan melakukan studi literatur dari standar-standar lain terkait SPD. Kemudian instrumen penilaian yang telah dikembangkan, divalidasi kepada ahli-ahli. Pengembangan ini menghasilkan 4 kategori yang diolah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan pendapat para ahli untuk mendapatkan bobot serta skoring pada keempat kategori SPD. Hasilnya adalah keempat kategori SPD memiliki bobot yang berbeda-beda, yaitu: Alat SPD Sekolah (18%); Media Informasi Kebencanaan dan SPD Sekolah (24%); Pengetahuan dan Pemahaman Kebencanaan dan SPD Sekolah (35); dan Manajemen SPD Sekolah (22%).

Kata kunci : bencana alam, sekolah, penanggulangan bencana, sistem peringatan dini.

DEVELOPMENT OF AN INSTRUMENT FOR ASSESSING NATURAL EARLY WARNING SYSTEMS

Muhammad Nur Rahman
NPM : 2015410031

Advisor : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T.
Co-Advisor :Dr Eng. Mia Wimala

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019

ABSTRACT

Natural disasters are natural events that have an impact on humans and the environment. Efforts to minimize these impacts are carried out through the implementation of disaster management. Included in the implementation of disaster management is an early warning system (SPD) which is the first step in preventing disasters when there is a threat of a natural disaster. SPD aims to warn people who are in danger of disaster to immediately evacuate before a disaster actually occurs. If a series of SPD procedures are carried out correctly, the impact of the disaster can be minimized. The Indonesian Knowledge Institute (LIPI) has issued guidelines for implementing disaster management specifically for schools. But as a guidebook, the assessment instruments in it are still not detailed. Based on this, the development of the SPD LIPI assessment instrument needs to be carried out. It starts with conducting regular studies of other standards related to SPD. Then the assessment instruments that have been developed are validated to experts. This development produces 4 categories that are processed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method based on the opinions of experts to get weight and scoring in all four SPD categories. The result is that the four SPD categories have different weights, namely: School SPD Tool (18%); Disaster Information Media and School SPD (24%); Disaster Knowledge and Understanding and School SPD (35); and Management of School SPD (22%).

Keywords : natural disaster, school, disaster management, early warning systems.

KATA PENGANTAR

Pertama – tama penulis memanjatkan segala puji syukur kepada Allah SWT. Karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Pengembangan Instrumen Penilaian Sistem Peringatan Dini Bencana Alam” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun Skripsi ini disusun sebagai persyaratan kelulusan Program Strata – 1 (satu) di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

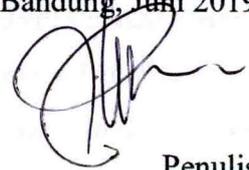
Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan, serta keterangan – keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman – pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Sapta Yulianto Dasuki, Antje Purnamawati, Muhammad Hilman serta Chintarizqika Fitri Utami selaku orang tua, saudara dan orang terdekat yang selalu memberikan bantuan, dorongan motivasi, doa, semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan saran, masukan serta kritik demi kebaikan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Eng. Mia Wimala selaku dosen ko-pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, masukan serta saran yang sangat membantu penulis dalam menyusun skripsi.
4. Bapak Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.; Bapak Andreas Franskie Vanroy, Ph.D.; Bapak Dr. Felix Hidayat, S.T., M.T.; Bapak Yohanes L. D. Adianto, Ir., M.T.; Dr. Anton Soekiman selaku jajaran dosen MRK yang banyak memberi masukan dan saran baik saat seminar judul maupun seminar isi.
5. Bapak Adwin Singarimbun, Bapak Budi Budiman, Pak Drs. Rudi D. Hadisantono, selaku responden yang rela meluangkan waktu untuk berbagi pengetahuan serta pengisian kuisioner.

6. Clifford Robert J. dan Gregorio Salim sebagai teman-teman seperjuangan skripsi dengan topik yang sama.
7. Rio Hanantyoko dan Fernando Oscar sebagai teman yang telah memberikan bantuannya secara materil di saat genting.
8. Teman- teman seperkumpulan penulis yang selalu memberikan dukungan secara moril maupun materil.
9. Teman-teman Teknik Sipil UNPAR angkatan 2015 atas kebersamaannya selama masa studi S1.
10. Seluruh pihak yang telah membantu, memberikan dukungan serta doa yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan hati terbuka penulis menerima kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan Skripsi ini, sehingga akan menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi penuis dan pembaca. Dan bagi bapak, ibu, saudara/i yang bersangkutan di atas semoga mendapat ganjaran yang setimpal dari Allah SWT.

Bandung, Juni 2019



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Rumusan Masalah.....	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-4
1.5 Manfaat Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	2-1
2.1 Bencana Alam	2-1
2.1.1 Gempa Bumi.....	2-2
2.1.2 Tsunami	2-2
2.1.3 Letusan Gunung Api.....	2-2
2.1.4 Banjir	2-2
2.1.5 Kekeringan.....	2-3
2.1.6 Angin Topan	2-3
2.1.7 Tanah Longsor.....	2-4
2.2 Penanggulangan Bencana	2-4
2.3 Tahap Pra Bencana	2-5
2.3.1 Kesiapsiagaan	2-6
2.3.2 Sistem Peringatan Dini	2-7
2.3.3 Mitigasi Bencana	2-8
2.4 Tanggap Darurat	2-8
2.5 Tahap Pasca Bencana.....	2-9
2.6 Panduan Penerapan Sekolah Siaga Bencana (LIPI).....	2-10
2.7 <i>Community-Based Early Warning System Training Manual (PRC)</i> ...	2-11
2.8 Multi-hazard Early Warning Systems (MHEWS): A Checklist.....	2-12
2.9 Metode <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	2-12

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	3-1
BAB 4 ANALISIS DATA.....	4-1
4.1 Pengembangan Kategori sampai Indikator untuk Sistem Peringatan Dini (SPD) pada Buku Panduan Penerapan Sekolah Siaga Bencana	4-2
4.2 Proses Pembuatan Sub-Kategori, Indikator, Sub-Indikator	4-4
4.3 Pembobotan dan Skoring untuk Kategori serta Indikator	4-11
4.4 Hasil AHP.....	4-14
4.5 Hasil Pengembangan Instrumen Penilaian Sistem Peringatan Dini	4-15
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN 1	xv
LAMPIRAN 2	xxi
LAMPIRAN 3	xxxix
LAMPIRAN 4	xxxv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tren Kejadian Bencana 10 Tahun Terakhir. (BNPB, 2019)	1-1
Gambar 2.1 Siklus Penanggulangan Bencana (Perka BNPB No. 4 Tahun 2008).	2-4
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	3-1
Gambar 4.1 Contoh Pengisian Kuisisioner 1	4-13
Gambar 4.2 Contoh Pengisian Kuisisioner 2	4-13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai tingkat kepentingan dalam Metode AHP (Saaty, 1986).	2-13
Tabel 2.2 Matriks Perbandingan AHP.....	2-14
Tabel 2.3 Matriks dengan Jumlah Masing-masing Elemen	2-14
Tabel 2.4 Bobot Relatif Ternormalisasi	2-15
Tabel 2.5 Eigen Faktor Utama.....	2-15
Tabel 2.6 <i>Ratio Index</i> pada Setiap Ordo Matrix.....	2-16
Tabel 4.1 Pengembangan Kategori Sistem Peringatan Dini	4-5
Tabel 4.2 Instrumen Penilaian Sistem Peringatan Dini yang telah dikembangkan	4-7
Tabel 4.3 Instrumen Penilaian Sistem Peringatan Dini yang telah dikembangkan (Lanjutan).....	4-8
Tabel 4.4 Instrumen Penilaian Sistem Peringatan Dini yang telah dikembangkan (Lanjutan).....	4-9
Tabel 4.5 Nilai tingkat kepentingan dalam Metode AHP (Saaty, 1986).	4-13
Tabel 4.6 Hasil Pembobotan.....	4-14
Tabel 4.7 Instrumen Sistem Peringatan Dini dengan Bobot dan Skoring	4-16
Tabel 4.8 Instrumen Sistem Peringatan Dini dengan Bobot dan Skoring (Lanjutan).....	4-17
Tabel 4.9 Instrumen Sistem Peringatan Dini dengan Bobot dan Skoring (Lanjutan).....	4-18

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam buku Modul Pelatihan Pengintegrasian Pengurangan Resiko Bencana (PRB) ke Dalam Sistem Pendidikan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan Nasional tahun 2009, dikatakan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang berada pada rangkaian cincin api atau disebut *Ring of Fire*. Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki resiko terjadi bencana alam seperti tsunami, gempa bumi, letusan gunung api, banjir dan longsor yang sangat tinggi. Akibat dari bencana alam ini adalah timbulnya ribuan korban jiwa serta kerugian materil (Ariantoni, Paresti, dan Hidayati, 2009).

Sepanjang tahun 2018, Indonesia dilanda berbagai macam bencana, dengan titik penyebaran bencana yang membentang dari bagian barat sampai timur Indonesia (Azanella, 2018). Di akhir 2018, Indonesia menutup tahun dengan bencana yang paling parah selama kurung waktu 10 tahun. Walaupun jumlah bencana pada tahun 2018 lebih rendah daripada 2017, namun jumlah korban berbanding terbalik dengan jumlah bencananya (Deutsche Welle (DW), 2018). Melalui Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI), BNPB menyatakan, pada tahun



Gambar 1.1 Tren Kejadian Bencana 10 Tahun Terakhir. (BNPB, 2019)

2018, telah terjadi 2.578 kejadian bencana di Indonesia, yang didominasi oleh bencana banjir, longsor, puting beliung, gempa bumi, tsunami serta kombinasi bencana gempa bumi dan tsunami dengan total korban meninggal dan hilang adalah 4.838 jiwa, luka-luka 21.130 jiwa dan juga korban menderita dan mengungsi sebanyak 10.239.533 jiwa (BNPB, 2019).

Saat ada dugaan terjadinya bencana alam, masyarakat diharapkan dapat merespon informasi tersebut dengan cepat dan tepat, karena waktu yang sempit dari dikeluarkannya informasi tersebut saat datangnya bencana. Situasi tersebut dapat diakomodasi oleh Sistem Peringatan Dini (SPD) (Pusat Krisis Kesehatan, 2016). Jika rangkaian prosedur dalam SPD dilaksanakan dengan benar, maka dampak akibat bencana alam dapat diminimalisir (BNPB, 2017).

Dalam UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pasal 1 menyebutkan bahwa peringatan dini dilakukan untuk pengambilan tindakan cepat dan tepat dalam rangka mengurangi risiko terkena bencana. SPD merupakan kunci pengurangan risiko yang efektif. Sistem tersebut harus dapat dikenali dan dipahami oleh masyarakat dan hasil deteksinya dapat diinformasikan kepada masyarakat khususnya di daerah sekitar rawan bencana (Yayasan Pengabdian Masyarakat (YPM), 2010).

Penyelenggaraan penanggulangan bencana merupakan proses yang dinamis, berkelanjutan dan terpadu. Sekolah sebagai satuan pendidikan terkecil dapat menjadi sarana penyebaran ilmu pengetahuan yang mengajarkan pendidikan kebencanaan pada masyarakat sedini mungkin. Masyarakat yang sejak dini sudah dibekali ilmu tentang penanggulangan bencana mereka berkembang dan menjadi terlatih, terbiasa dan siap menghadapi bencana, hal tersebut otomatis akan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana dan menurunkan risiko bencana.

Berkaitan dengan hal di atas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada tahun 2013 mengeluarkan buku Panduan Penerapan Sekolah Siaga Bencana. Panduan tersebut bertujuan menilai kesiapsiagaan struktur dan non struktur sekolah untuk menyusun aksi sekolah dalam membangun sekolah siaga bencana (Triyona, Putri, Koswara, dan Aditya, 2013). Di dalam panduan tersebut membahas salah satunya tentang SPD bencana. Terdapat sebuah parameter yang menyebutkan

bahwa SPD di lingkungan sekolah adalah dengan adanya kepemilikan alat peringatan bencana yang sederhana, dengan indikator yaitu ada tidaknya suatu alat yang bisa mengeluarkan bunyi. Namun demikian, penilaian dari indikator tersebut, hanya berupa jawaban “ya” dan “tidak”. Parameter, penilaian mengenai SPD yang ada di suatu sekolah masih dalam bentuk yang umum dan belum detail. Oleh karena itu, instrumen penilaian SPD dari panduan tersebut masih dapat dikembangkan lebih lanjut.

Pengembangan mengenai SPD harus segera mendapat perhatian, mengingat bahwa bencana alam tidak dapat diprediksi secara tepat kapan dan dimana akan terjadi. Memaksimalkan penerapan SPD dapat meminimalisir dampak yang diakibatkan dari bencana alam tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Instrumen penilaian SPD yang disusun oleh LIPI masih sangat umum dan belum detail sehingga dapat dilakukan pengembangan terhadap instrumen penilaian tersebut.
2. Bagaimana cara memberikan bobot dan skoring pada instrumen penilaian SPD LIPI yang telah dikembangkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan instrumen penilaian SPD LIPI berdasarkan studi literatur dari beberapa referensi sejenis, beserta bobot penilaiannya dan skoring.
2. Melakukan pemberian bobot dan skoring untuk melengkapi instrumen penilaian SPD LIPI yang telah dikembangkan.

1.4 Pembatasan Masalah

Pada skripsi ini meliputi hal-hal, sebagai berikut:

1. Instrumen penilaian SPD di Indonesia yang akan dikembangkan adalah Panduan Penerapan Sekolah Siaga Bencana yang disusun oleh LIPI.
2. Referensi tentang SPD yang digunakan berasal dari Filipina berjudul *Community-Based Early Warning System; Training Manual*, dan referensi yang berasal dari Meksiko berjudul *Multi-hazard Early Warning Systems: A Checklist*, serta referensi berjudul “Membangun Sistem Peringatan Dini: Sebuah Daftar Periksa” yang merupakan hasil dari Konferensi Internasional Ketiga tentang Peringatan Dini.

1.5 Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang positif yaitu sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan SPD bagi instansi/badan penanggulangan bencana di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab 1 : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang dari topik terkait, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan terkait dengan SPD LIPI.

Bab 2 : Landasan Teori

Bab ini berisi teori serta definisi tentang Bencana, Penanggulangan Bencana serta SPD sebagai landasan dari pembahasan topik terkait skripsi ini.

Bab 3 : Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang jenis penelitian yaitu studi literatur, prosedur penelitian, metode pengolahan data untuk pengembangan instrumen penilaian SPD LIPI.

Bab 4 : Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dan analisis data terkait pengembangan instrumen SPD, pengembangan bobot penilaian dan skoring dari instrumen tersebut.

Bab 5 : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bagian terakhir dari skripsi ini, berisi kesimpulan dan saran untuk instrumen penilaian Sistem Peringatan Dini, yang diharapkan dapat berguna bagi pembaca.