

**MITIGASI BENCANA BERBASIS *EARLY WARNING SYSTEM*
(EWS) BPBD LUMAJANG DALAM MENINGKATKAN
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT DESA SUMBERWULUH
DAN DESA SUPITURANG TERHADAP RESIKO
BENCANA SEMERU**

SKRIPSI



Oleh :

Wahyu Ferdinan

NIM : 212103020008

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS DAKWAH
JUNI 2025**

**MITIGASI BENCANA BERBASIS *EARLY WARNING SYSTEM*
(EWS) BPBD LUMAJANG DALAM MENINGKATKAN
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT DESA SUMBERWULUH
DAN DESA SUPITURANG TERHADAP RESIKO
BENCANA SEMERU**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Sosial (S.Sos)
Fakultas Dakwah
Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Oleh :
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS DAKWAH
JUNI 2025**

**MITIGASI BENCANA BERBASIS *EARLY WARNING SYSTEM*
(EWS) BPBD LUMAJANG DALAM MENINGKATKAN
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT DESA SUMBERWULUH
DAN DESA SUPITURANG TERHADAP RESIKO
BENCANA SEMERU**

SKRIPSI

- diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sosial (S.Sos)
Fakultas Dakwah
Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam

Oleh:
Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R
Disetujui Pembimbing



Muhammad Arif Mustaqim, S.Sos., M.Sosio
NIP. 198711182023211016

**MITIGASI BENCANA BERBASIS *EARLY WARNING SYSTEM*
(EWS) BPBD LUMAJANG DALAM MENINGKATKAN
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT DESA SUMBERWULUH
DAN DESA SUPITURANG TERHADAP RESIKO
BENCANA SEMERU**

SKRIPSI

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sosial (S.Sos.)
Fakultas Dakwah
Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam

Hari: Rabu
Tanggal: 18 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua

Achmad Faesol, M.Si.
NIP. 198402102019031004

Sekretaris

Fiqih Hidayah Tunggal Wiranti, M.M.
NIP. 199107072019032008

Anggota :

1. Dr. H. Sofyan Hadi, M.Pd.)

2. Muhammad Arif Mustaqim, S.Sos., M.Sosio.)

Menyetujui

Dekan Fakultas Dakwah



Prof. Dr. Fawazul Umam, M.Ag.
NIP. 502272000031001

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka.” (QS. Ar-Ra’d [13]:11)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Menti Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahnya, (Jakarta: Lajnah, 2019), 346.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. Dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati, persembahan ini ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayah Achmad Ali dan Bunda Uliatiningih, yang telah menjadi sumber doa, cinta, dan semangat dalam setiap langkahku. Terima kasih atas segala pengorbanan dan dukungan yang tak pernah henti.
2. Keluarga tercinta, yang selalu hadir dengan kasih sayang dan kebersamaan yang menjadi penguat dalam perjalanan ini.
3. Teman-teman seperjuangan di bangku perkuliahan, khususnya rekan-rekan mahasiswa Prodi PMI angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari cerita dan perjuangan yang tak terlupakan.

Semoga skripsi ini dapat menjadi langkah awal menuju kebermanfaatan yang lebih luas, baik bagi diri sendiri, lingkungan sekitar, maupun dunia keilmuan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbi ‘alamin, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Risiko Bencana Semeru.” Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan umat dan pembawa rahmat bagi seluruh alam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Sosial (S.Sos) pada Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam (PMI), Fakultas Dakwah, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Bapak Prof. Dr. Fawaizul Umam, M.Ag selaku Dekan Fakultas Dakwah.
3. Bapak Dr. Imam Turmudi, S.Pd., M.M selaku Ketua Jurusan Komunikasi Sosial Masyarakat.
4. Bapak Achmad Faesol, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam.
5. Bapak Muhammad Arif Mustaqim, S.Sos., M.Sosio selaku Dosen Pembimbing Skripsi penulis.
6. Seluruh dosen Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember khususnya dosen Fakultas Dakwah yang telah memberikan banyak ilmu pelajaran dan motivasi kepada penulis sebagai bekal dalam kehidupan bermasyarakat.

7. Kepala Pelaksana BPBD Lumajang, Bapak Patria Dwi Hastiadi, AP, M.Si yang telah mengizinkan, mendampingi, serta memberikan kemudahan dalam proses penelitian.
8. Kepada seluruh narasumber khususnya Ibu Amni Najmi selaku Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lumajang, Pak Liswono selaku Ahli Vulkanologi PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru, Pak Sulhan selaku Kepala Desa Sumberwuluh, dan Pak Nurul Yakin Pribadi selaku Kepala Desa Supiturang yang telah membantu dalam proses penelitian

Penulis berharap karya tulis ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi dalam pengembangan pengetahuan di bidang mitigasi bencana yang berorientasi kepada pemberdayaan masyarakat, baik secara teoritis maupun praktis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu masukan dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 15 April 2025



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ^{Penulis}
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

ABSTRAK

Wahyu Ferdinan, 2025: Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang Terhadap Resiko Bencana Semeru.

Kata Kunci: Mitigasi Bencana, *Early Warning System* (EWS), BPBD Lumajang, Kesiapsiagaan Masyarakat, Bencana Gunung Semeru.

Wilayah Kabupaten Lumajang merupakan salah satu daerah yang rawan terhadap bencana erupsi Gunung Semeru. Gunung Semeru merupakan salah satu gunung api aktif di Indonesia yang memiliki potensi risiko bencana tinggi, khususnya bagi masyarakat yang bermukim di wilayah rawan. Dalam upaya mengurangi risiko bencana, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang telah menerapkan sistem mitigasi berbasis *Early Warning System* (EWS) untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat di daerah rawan bencana.

Fokus masalah yang diteliti dalam skripsi ini adalah: 1) bagaimana mitigasi bencana berbasis EWS yang di terapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru?, 2) Apa saja faktor pendukung dan penghambat penerapan mitigasi bencana berbasis EWS oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru?

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mendeskripsikan penerapan mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap risiko bencana Gunung Semeru. 2) Mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam penerapannya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif Miles & Huberman yang mencakup kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta keabsahan data diuji dengan triangulasi teknik dan sumber.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: 1) Mitigasi bencana berbasis EWS yang diterapkan oleh BPBD Lumajang telah sesuai dengan empat elemen utama sistem peringatan dini yang efektif dan berorientasi pada masyarakat, yaitu pengetahuan risiko, deteksi dan pemantauan, penyebaran dan komunikasi, dan kemampuan respon. 2) Faktor pendukung yang memperkuat implementasi EWS semeru ialah keberadaan ahli vulkanologi, pengawasan 24 Jam di kantor BPBD Lumajang, peran relawan lokal dalam penyebarluasan peringatan, aparatur dan relawan lokal yang sudah terlatih, dan terdapat jalur evakuasi untuk kesiapan masyarakat. Namun, terdapat beberapa faktor penghambat yang masih menjadi tantangan dalam optimalisasi EWS semeru ini, yaitu gangguan teknis pada alat, kendala jaringan penyebaran dan komunikasi, dan kesadaran masyarakat masih kurang.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
E. Definisi Istilah	13
F. Sistematika Pembahasan	15

BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Penelitian Terdahulu	16
B. Kajian Teori	20
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	35
B. Lokasi Penelitian.....	36
C. Subyek Penelitian.....	37
D. Teknik Pengumpulan Data.....	41
E. Analisis Data	43
F. Keabsahan Data.....	44
G. Tahap-Tahap Penelitian	45
BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS	47
A. Gambaran Objek Penelitian	47
B. Penyajian Data dan Analisis.....	56
C. Pembahasan Temuan.....	89
BAB V PENUTUP.....	110
A. Kesimpulan	110
B. Saran-saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal.
Tabel 2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	19



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal.
Gambar 3.1	Model Analisis Data Miles dan Huberman	43
Gambar 4.1	Peta Stasiun Sensor Seismik	59
Gambar 4.2	Alat Seismograf	60
Gambar 4.3	CCTV BPBD Lumajang	62
Gambar 4.4	Grub WA Warga Semeru	63
Gambar 4.5	Sirine Peringatan Dini	65
Gambar 4.6	TRC BPBD Lumajang	69
Gambar 4.7	Kelompok DESTANA	67
Gambar 4.8	Pak Liswono Seorang Ahli Vulkanologi.....	69
Gambar 4.9	Pengawasan Sift Malam di Kantor BPBD	72
Gambar 4.10	HT dan Komponen Membunyikan Sirine Secara Langsung.....	75
Gambar 4.11	Pelatihan TRC BPBD Lumajang	76
Gambar 4.12	Pelatihan Kelompok Relawan DESTANA	79
Gambar 4.13	Jalur Evakuasi	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Bencana melanda berbagai wilayah di Indonesia, menimbulkan kerugian besar di berbagai aspek kehidupan manusia. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai kejadian atau rangkaian kejadian yang mengancam serta mengganggu kehidupan dan mata pencaharian masyarakat. Penyebabnya dapat berasal dari faktor alam, non-alam, maupun faktor manusia, yang berpotensi menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materi, serta dampak psikologis.¹

Bencana alam merupakan kejadian yang kerap terjadi di Indonesia, bencana alam adalah peristiwa yang terjadi akibat fenomena alam, seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, kekeringan, dan sebagainya.² Peristiwa ini berdampak signifikan bagi kehidupan manusia, menyebabkan kerugian fisik, mental, hingga sosial ekonomi. Korban bencana bisa berasal dari individu, keluarga, atau kelompok masyarakat yang terdampak sehingga kesulitan menjalankan aktivitas sehari-hari. Sebagai negara kepulauan dengan kondisi geografis yang beragam, baik dari segi tektonik, meteorologi, maupun klimatologi, Indonesia memiliki risiko tinggi terhadap berbagai jenis bencana alam.

¹ Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pasal 1.

² Setneg RI, UU No. 24 Tahun 2007, pasal 1.

Sedangkan pada Al-Qur'an surat Al-Hadid ayat 22, Allah berfirman sebagaimana berikut:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي سَمَوَاتٍ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِّن قَبْلٍ أَنْ نَبْرَاهِيمَ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ۝ ٢٢

Artinya: “Tiada suatu bencanapun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lauhul Mahfuzh) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah”.³

Menurut tafsir Al-Misbah, makna surat di atas menjelaskan bahwasanya tiada suatu bencana yang menimpa kamu atau siapapun di bumi seperti kekeringan, longsor, gempa, banjir, erupsi dan lainnya, serta tidak pula pada dirimu sendiri, seperti penyakit, kemiskinan, kematian, dan lain-lain melainkan telah tercatat dalam kitab yakni Lauh Mahfuzh dan atau ilmu Allah yang meliputi segala sesuatu sebelum kami menciptakannya yakni sebelum terjadinya musibah itu. Sesungguhnya yang demikian itu yakni pengetahuan dan pencatatan itu bagi Allah sangat mudah karena ilmu-Nya mencakup segala sesuatu dan kuasa-Nya tidak terhalangi oleh siapapun. Kami menyampaikan hakikat itu kepada kamu supaya kamu jangan berdukacita secara berlebihan dan melampaui kewajaran sehingga berputus asa terhadap apa yakni hal-hal yang kamu sukai yang luput dari kamu dan supaya kamu juga jangan terlalu gembira sehingga bersikap sombong dan lupa daratan terhadap apa yang diberikan-Nya kepada kamu. Sesungguhnya Allah tidak menyukai setiap orang yang berputus asa akibat kegagalan dan Allah tidak menyukai juga

³ Mentri Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahnya, (Jakarta: Lajnah, 2019), 798.

setiap orang yang sombong lagi membanggakan diri dengan sukses yang diperolehnya.⁴

Mitigasi bencana merupakan langkah yang sangat penting untuk mengurangi risiko dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana alam. Mitigasi bencana merujuk pada berbagai upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari suatu bencana, baik sebelum bencana terjadi maupun melalui langkah-langkah jangka panjang untuk mengurangi risiko. Mitigasi ini mencakup perencanaan dan penerapan strategi untuk mengurangi ancaman yang disebabkan oleh faktor alam atau aktivitas manusia, serta mempersiapkan respon yang efektif ketika bencana benar-benar terjadi.⁵ Bencana dapat terjadi kapan saja, sering kali tanpa peringatan, dan menyebabkan kerugian besar, baik dalam bentuk kerusakan infrastruktur, hilangnya nyawa, hingga dampak sosial ekonomi yang berkepanjangan. Dengan adanya mitigasi bencana, masyarakat dan pemerintah dapat mengambil tindakan preventif untuk meminimalkan kerugian.

Selain itu, mitigasi bencana juga membantu menciptakan kesadaran kolektif akan pentingnya kesiapsiagaan. Ketika masyarakat memahami risiko dan tahu bagaimana merespons, peluang untuk menyelamatkan diri dan mengurangi dampak bencana menjadi lebih besar. Indonesia dengan kerentanannya terhadap bencana seperti gempa bumi, tsunami, gunung

⁴ Afri Eki Rizal and Charles, "Pendidikan Qadha Dan Qadar Dalam Al-Quran Surat Al-Hadid Ayat 22-23 Menurut Tafsir Al-Azhar(Studi Kasus Ispa Pada Anak)," *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia* vol 1, no.2 (Desember2022): 291, <https://doi.org/10.31004/jpion.v1i2.55>.

⁵ Firdaus Daud, Adnan, Arsad Bahri, and Arifah Novia Arifn, *Model Pelatihan Mitigasi Bencana* (Makassar: Global RCI, 2020), 1, <https://eprints.unm.ac.id/24348/2/Modul%20Pelatihan%20Mitigasi%20Bencana.pdf>

meletus, dan banjir, membutuhkan strategi mitigasi yang terencana dan berkesinambungan. Dengan upaya ini, bukan hanya kerugian material yang dapat diminimalkan, tetapi juga nyawa manusia yang tak ternilai harganya dapat lebih terlindungi. Sebagaimana diatur dalam Pasal 1 UU No. 24 Tahun 2007, langkah-langkah mitigasi meliputi pemetaan wilayah rawan bencana, pembangunan infrastruktur yang tahan bencana, pendidikan dan pelatihan kepada masyarakat, serta sistem peringatan dini yang efektif.⁶

Bidang Pengelolaan Data dan Informasi (PDSI) Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), mencatat sepanjang tahun 2024 terdapat sebanyak 1.478 bencana terjadi di Indonesia menyebabkan 363 meninggal dunia, 52 hilang, 783 terluka, 4.409.360 menderita, dan lebih dari 45.371 rumah warga rusa akibat bencana alam.⁷ Oleh karena itu dalam kaitannya dengan mitigasi bencana, peringatan dini merupakan faktor utama dalam pengurangan risiko bencana. Peringatan dini dapat mencegah korban jiwa dan mengurangi dampak ekonomi dan material dari sebuah bencana.

Sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) adalah mekanisme yang dirancang untuk mendeteksi dan menginformasikan kejadian fenomena alam, seperti bencana atau tanda-tanda bahaya lainnya.⁸ Tujuan EWS adalah meningkatkan pemahaman, sikap, dan respons masyarakat, relawan, serta anggota BPBD dalam mengenali potensi bencana, gejala awal,

⁶ Setneg RI, UU No. 24 Tahun 2007, pasal 1.

⁷ Bidang Pengelolaan Data dan Informasi BNPB, "Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)," [bnpb.go.id](https://dibi.bnpb.go.id/), diakses Desember 26, 2024, <https://dibi.bnpb.go.id/>

⁸ "Mengenal Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) & Gejala Alam," Pemerintah Kabupaten Kebumen, diakses Desember 26, 2024, [Mengenal Sistem Peringatan Dini \(Early Warning System\) & Gejala Alam - Website Resmi Pemerintah Kabupaten Kebumen](#)

dan langkah mitigasi. Selain itu, sistem ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana dengan menyediakan informasi tentang ancaman, pemantauan, dan peringatan secara tepat waktu. Prinsip utama EWS meliputi penyampaian informasi yang akurat, cepat, relevan, mudah dipahami, dapat dipercaya, dan berkelanjutan.⁹

Salah satu daerah yang menunjukkan kerentanan suatu wilayah terhadap bencana dan melakukan upaya mitigasi melalui penerapan sistem peringatan dini adalah Jakarta. Sebagai ibu kota Indonesia, Jakarta dikenal sebagai daerah rawan banjir yang dipengaruhi oleh perubahan iklim dan laju pembangunan yang sangat cepat. Salah satu wilayah yang sering terdampak banjir di Jakarta adalah Kelurahan Kampung Melayu. Wilayah ini dilintasi oleh Sungai Ciliwung dan memiliki banyak pemukiman di sepanjang bantaran sungai, sehingga saat banjir terjadi, ketinggian air bisa mencapai lebih dari 2 meter.¹⁰ Sebagai langkah antisipasi, pemerintah Jakarta bekerja sama dengan berbagai pihak untuk meningkatkan kesiapsiagaan melalui sistem peringatan dini. Sistem yang diterapkan menggunakan teknologi telemetri berfungsi untuk memantau ketinggian air di pintu air secara real-time dan menyampaikan informasi tersebut kepada masyarakat melalui SMS dan media sosial. Selain itu, warga Kelurahan Kampung Melayu juga memanfaatkan alat peringatan dini banjir bernama Teksiban. Alat ini menggunakan sensor

⁹ Pranata, F. A., "Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur," (Diploma thesis, Institut Pemerintahan Dalam Negeri, 2022), 41.

¹⁰ Putri Yana Atika, Alwin, and Moh. Balya, "Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu," *Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* vol 12, no. 2 (September 2024): 671-681, <https://doi.org/10.31764/geografi.v12i2.24533>.

ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dan sirine sebagai tanda bahaya banjir.¹¹

Desa Kenalan, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, juga menjadi daerah rawan bencana alam. Desa ini termasuk zona rawan tanah longsor karena terletak pada ketinggian 400 meter di atas permukaan laut di lereng Pegunungan Menoreh. Kondisi geografisnya berupa perbukitan dengan kemiringan sedang hingga curam, dan struktur tanahnya didominasi oleh material vulkanik yang rentan terhadap pergeseran tanah. Untuk mengatasi potensi bahaya tersebut, dirancanglah sistem peringatan dini (EWS) sederhana yang berfungsi mendeteksi pergerakan tanah yang dapat memicu longsor.¹²

Kabupaten Lumajang dikenal sebagai salah satu daerah yang memiliki warisan alam berupa gunung berapi aktif, yaitu Gunung Semeru. Gunung berapi sendiri didefinisikan sebagai tempat keluarnya magma atau gas dari dalam bumi ke permukaan. Menurut Bronto, setiap lokasi yang menjadi tempat keluarnya magma ke permukaan bumi disebut sebagai gunung berapi.¹³ Gunung Semeru dengan ketinggian puncak mencapai 3.676 meter di atas permukaan laut (MDPL), merupakan gunung tertinggi di Pulau Jawa.¹⁴

Gunung ini terletak di wilayah administratif Kabupaten Lumajang dan Malang

¹¹ Sudin, "Nazriel Efrizal, Remaja Kampung Melayu Penemu Teksiban Pendeteksi Banjir," *Administrasi Jakarta Timur*, diakses Desember 27, 2024, <https://timur.jakarta.go.id/berita/14529/nazriel->

¹² Pratata Bayu Widagdo and Rohmatul Khasanah, "EWS (Early Warning System) Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah longsor di Kawasan Desa Kenalan," *Jurnal Bina Desa* vol 5, no. 1 (Februari 2023): 3.

¹³ D. Endarto, *Gunung Api* (Sukoharjo: CV Graha Printama Selaras, 2019), 8.

¹⁴ Badan Geologi Indonesia, *Data Dasar Gunung Api Indonesia Edisi Kedua* (Bandung:Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2011), 412.

serta memiliki riwayat sebabkan bencana berupa letusan yang sering kali mengeluarkan lahar, gas vulkanik, awan panas, dan material lainnya.

Erupsi Gunung Semeru di Kabupaten Lumajang telah menjadi masalah yang terus berulang dan menjadi ancaman bagi masyarakat yang tinggal di sekitar lereng. Gunung Semeru memiliki tiga aliran sungai besar atau Daerah Aliran Sungai (DAS): DAS Mujur yang mencakup Kecamatan Candipuro, Pasrujambe, dan Tempeh; DAS Rejali yang meliputi Kecamatan Pronojiwo hingga Pasirian; serta DAS Glidik yang melintasi Kecamatan Pronojiwo dan Tempursari. Sejarah letusan Gunung Semeru didominasi oleh aliran lahar dingin, aliran material vulkanik, dan awan panas.

Lahar dingin sering menjadi ancaman bagi masyarakat yang tinggal di sekitar lereng Gunung Semeru. Lahar dingin adalah campuran material sedimen seperti pasir, kerikil, lapili, dan batuan dari kawah gunung berapi yang terbawa air hujan, kemudian mengalir ke lembah atau sungai saat hujan deras terjadi. Secara sederhana, lahar dingin dapat diartikan sebagai aliran material dari kawah gunung menuju dataran rendah atau lembah, mencakup pasir, kerikil, bebatuan, dan lainnya. Bencana seperti ini sering kali dipicu oleh faktor alam, misalnya kerusakan zona penyangga (*buffer zone*) di kawasan DAS atau aktivitas pembakaran liar di hutan.

Kecamatan Pronojiwo dan Kecamatan Candipuro di Kabupaten Lumajang menjadi wilayah yang rawan terdampak bencana erupsi Gunung Semeru. Sebagai gunung berapi paling aktif di Pulau Jawa, Gunung Semeru memiliki catatan bencana berupa letusan sejak 8 November 1818, dengan

aktivitas erupsi yang berlangsung setiap 10 hingga 30 menit, mengeluarkan lahar, abu, pasir, dan bebatuan ke lereng tenggara.¹⁵ Hasil kajian literatur mengungkapkan berdasarkan laporan dari Pos Komando (Posko) Penanganan Darurat Bencana Erupsi Semeru, bahwa Gunung Semeru mengeluarkan guguran awan panas hingga lahar dingin pada tanggal 4 Desember 2021. Tercatat menyebabkan sebanyak 54 orang meninggal dunia serta 1.027 unit rumah mengalami kerusakan yang tersebar di Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro dan Desa Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo. Selain itu, jumlah pengungsi mencapai 9.417 orang yang tersebar di 402 titik pengungsian.¹⁶

Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi sebenarnya memberikan kemudahan bagi manusia untuk berkembang ketaraf kehidupan yang lebih mapan.¹⁷ Sebagai langkah untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, tim Search and Rescue (SAR) Surabaya dan BPBD Lumajang pada 10 Januari 2022 memasang perangkat *Early Warning System* (EWS) di Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo, dan Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro sebagai lokasi rawan bencana lahar dingin semeru. Sistem peringatan dini ini bertujuan untuk memberikan informasi awal kepada masyarakat sekitar mengenai potensi bahaya. Perangkat EWS didukung oleh

¹⁵ Badan Geologi Indonesia, *Data Dasar Gunung Api Indonesia Edisi Kedua* (Bandung: Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2011), 416.

¹⁶ Tim Detik.com, "Peristiwa Pulu Erupsi Gunung Semeru di Penghujung Tahun 2021," Detik.com, diakses Desember 26, 2024, <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-5877972/peristiwa-pulu-erupsi-gunung-semeru-di-penghujung-tahun-2021/2>

¹⁷ Sofyan Hadi and Mukaffan, *Evaluasi Pembelajaran, Pendidikan Kecakapan Hidup, dan Teknologi Tepat Guna: Solusi Pemberdayaan Masyarakat Terdampak Banjir* (Jember: Maktabah Raya, 2025), 100.

sebuah Radio Pancar Ulang yang dipasang di Kebon Agung, Sumberwuluh, untuk memperkuat komunikasi menggunakan handytalkie (HT) dari wilayah hulu hingga hilir Gunung Semeru.¹⁸ Selain itu, Sistem ini menggunakan CCTV dan antena alarm yang dirancang untuk mendeteksi aktivitas letusan Gunung Semeru serta potensi banjir lahar dingin. Harapannya dengan adanya EWS ini bisa meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat yang ada di sekitar Gunung Semeru terhadap resiko bencana.

Kesiapsiagaan adalah langkah krusial dalam penanggulangan bencana yang melibatkan peran pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Langkah ini mencakup pengembangan regulasi, penyusunan program, pengalokasian dana, serta pembentukan jaringan lembaga atau organisasi yang mendukung kesiapsiagaan bencana.¹⁹ Tingkat kesiapsiagaan masyarakat diukur melalui aspek pengetahuan dan sikap, rencana tanggap darurat, kemampuan mobilisasi sumber daya, serta keberadaan sistem peringatan bencana.²⁰ Sehingga kesadaran masyarakat terhadap kesiapsiagaan bencana memberikan manfaat seperti deteksi dini terhadap ancaman bencana, pengurangan jumlah korban jiwa, cedera, dan kerusakan infrastruktur.

Berdasarkan pemaparan beberapa permasalahan dan realita di atas, maka peneliti mendedikasikan diri untuk meneliti dan mempelajari lebih

¹⁸ Kurniawan, D, "SAR Surabaya Pasang CCTV Pantau Banjir Lahar Dingin Gunung Semeru," *Liputan6.com*, diakses Desember 26, 2024, [Surabaya SAR Installs CCTV to Monitor Cold Lava Flood of Mount Semeru - Surabaya Liputan6.com](https://www.liputan6.com/news/read/sar-surabaya-pasang-cctv-pantau-banjir-lahar-dingin-gunung-semeru).

¹⁹ Novria Hesti, Husna Yetti, and Erwani, "Faktor-Faktor yang berhubungan dengan Kesiapsiagaan Bidan dalam Menghadapi Bencana Gempa dan Tsunami di Puskesmas Kota Padang," *Jurnal Kesehatan Andalas* vol 8, no. 2 (2019): 338, <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/1010>.

²⁰ Santi Yatnikasari, Sigiet Haryono Pranoto, and Fitriyati Agustina, "Pengaruh Pengetahuan dan Sikap Terhadap Kesiapsiagaan Kepala Keluarga dalam Menghadapi Bencana Banjir," *Jurnal Teknik* vol 18, no. 2 (2020): 135–149, <https://doi.org/10.37031/jt.v18i2.102>

dalam terkait mitigasi bencana berbasis EWS oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat. Adapun hasil dari penelitian ini akan ditulis dalam bentuk naskah skripsi yang berjudul “Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang Terhadap Resiko Bencana Semeru”.

Signifikansi penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi untuk dilakukan, mengingat intensitas aktivitas vulkanik Gunung Semeru yang semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Kedua desa tersebut termasuk dalam kawasan rawan bencana (KRB) yang kerap terdampak langsung oleh letusan, guguran awan panas, maupun lahar dingin. Situasi ini menuntut adanya sistem mitigasi yang bukan hanya responsif, tetapi juga preventif dan adaptif terhadap dinamika risiko yang ada.

Penelitian ini menjadi signifikan karena menggali proses mitigasi bencana berbasis EWS yang diterapkan di wilayah paling rentan, sekaligus menilai sejauh mana sistem tersebut mampu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat secara nyata. Dalam konteks ini, kesiapsiagaan masyarakat bukan hanya sekadar mengetahui potensi bencana, tetapi juga mencakup pemahaman, kemampuan bertindak cepat dan tepat, serta partisipasi aktif dalam sistem peringatan dini itu sendiri.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian di atas, maka peneliti menentukan fokus penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mitigasi bencana berbasis EWS yang di terapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru?
2. Apa saja faktor pendukung dan penghambat penerapan mitigasi bencana berbasis EWS oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan gambaran dari suatu tujuan terarah yang akan digunakan untuk melakukan penelitian yang sesuai dengan fokus penelitian yang telah diidentifikasi sebelumnya.²¹ Maka, dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendeskripsikan mitigasi bencana berbasis EWS yang di terapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor pendukung dan penghambat penerapan mitigasi bencana berbasis EWS oleh BPBD Lumajang dalam

²¹Zainal Abidin et al., *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UIN Khas Jember* (Jember: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021), 45.

meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian merupakan bentuk kontribusi peneliti dari hasil penelitian yang dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh manfaat secara teoritis maupun praktis.²² Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan bentuk kontribusi dari segi pemikiran dalam mitigasi bencana berbasis EWS yang lebih baik terhadap kesiapsiagaan masyarakat.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan perbandingan maupun rujukan dalam mengambil dan mengeksplorasi tema penelitian serupa untuk peneliti selanjutnya.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dan masukan untuk mata kuliah Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam (PMI), khususnya peminatan Teknologi Pemberdayaan Masyarakat (TPM) serta mata kuliah Mitigasi Bencana.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru dan pengalaman baru melalui interaksi langsung dengan masyarakat

²² Abidin et al., 46.

dan mengetahui bentuk mitigasi bencana berbasis EWS yang dilakukan oleh BPBD Lumajang.

b. Bagi Instansi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

Penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai bahan rujukan dan informasi khususnya seluruh mahasiswa UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

c. Bagi Lembaga Kemasyarakatan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan menjadi bahan rujukan dalam mengevaluasi dan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan langkah selanjutnya guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru.

d. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan serta informasi terbaru kepada masyarakat tentang mitigasi bencana berbasis EWS yang dilakukan oleh BPBD Lumajang.

E. Definisi Istilah

Definisi istilah menjelaskan makna dari istilah-istilah penting yang menjadi kata kunci dalam fokus penelitian sebagaimana tercantum dalam judul, hal ini bertujuan untuk memastikan pemahaman yang jelas sehingga tidak terjadi kesalahpahaman terhadap makna istilah yang digunakan oleh peneliti.²³ Penjelasan rinci mengenai istilah-istilah penting dalam konteks penelitian ini disampaikan sebagai berikut:

²³ Abidin et al., 46.

1. Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana merupakan serangkaian tindakan yang bertujuan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya ini dapat dilakukan melalui pembangunan infrastruktur maupun peningkatan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam menghadapi potensi bencana. Mitigasi bencana bertujuan untuk mengenali berbagai risiko, meningkatkan kesadaran akan bahaya bencana, merancang strategi penanggulangan, dan langkah-langkah lain yang mendukung pengelolaan risiko bencana secara menyeluruh.

2. *Early Warning System* (EWS)

Early Warning System (EWS) atau yang sering disebut sistem peringatan dini adalah sebuah rangkaian sistem yang dirancang untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kemungkinan terjadinya bencana. Sistem ini berfungsi untuk mendeteksi dan menyampaikan peringatan tentang bahaya yang dapat mengancam suatu wilayah, baik itu bencana alam maupun fenomena lain yang berpotensi menimbulkan risiko. Peringatan dini dalam situasi darurat dapat disampaikan melalui berbagai cara, seperti bunyi sirine, ketukan kentongan, siaran melalui televisi, atau metode lainnya.

3. Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan bencana merupakan rangkaian langkah yang dilakukan sebelum bencana terjadi dengan tujuan untuk mengurangi risiko, mengurangi dampaknya, dan memastikan respons yang cepat dan

efektif. Kesiapsiagaan masyarakat memegang peranan penting dalam menurunkan tingkat risiko bencana. Melalui pemahaman akan potensi bahaya, keterlibatan dalam upaya mitigasi, penguatan solidaritas, serta peningkatan kapasitas melalui pendidikan dan dukungan dari pemerintah, masyarakat mampu mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh bencana.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan mencakup poin-poin utama yang terdapat dalam beberapa bab. Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, serta sistematika pembahasan.

BAB II : Kajian Kepustakaan membahas penelitian terdahulu dan teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III : Metode Penelitian menjelaskan metode yang digunakan oleh peneliti, mencakup pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, serta validitas data.

BAB IV : Hasil Penelitian memaparkan objek penelitian, penyajian data dan analisis data, serta pembahasan terkait temuan penelitian.

BAB V : Penutup berisi kesimpulan dari penelitian serta saran yang diberikan oleh peneliti.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Bagian ini, peneliti memaparkan hasil penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Selanjutnya, peneliti merangkum penelitian-penelitian tersebut, baik yang telah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan (seperti skripsi, tesis, disertasi, atau artikel dalam jurnal ilmiah).¹ Berikut kajian yang terkait dengan penelitian ini:

Pertama, penelitian yang ditulis oleh Selly Intani Syahputri dan Rahmawati Husein dengan judul “Efektivitas Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang Berbasis *Early Warning System*”.² Penelitian ini difokuskan untuk mendeskripsikan tentang efektivitas kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Semarang dalam penanggulangan bencana banjir berbasis *Early Warning System* (EWS) yang dikaji dengan indikator pencapaian tujuan, integrasi dan adaptasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam melaksanakan pencapaian tujuan BPBD Kota Semarang telah mengacu pada renstra yang sesuai dengan Visi dan Misi RPJMD Kota Semarang 2016-2021, juga pelaksanaan proses sosialisasi sudah berjalan dengan baik, sedangkan adaptasi BPBD Kota Semarang dalam penanggulangan bencana banjir menggunakan teknologi EWS sebagai

¹ Abidin et al., 46.

² Selly Intani Syahputri and Rahmawati Husein, “Efektivitas Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang Berbasis *Early Warning System*,” *Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Politik Lokal* vol 3, no. 2 (September 2023): 81-90.

pencegahan dan kesiapsiagaan bencana sudah optimal, melalui kegiatan pelatihan peningkatan kemampuan pegawai dalam mengoperasikan teknologi EWS.

Kedua, penelitian yang ditulis oleh Pratatam Bayu Widagdo dan Rohmatul Khasanah dengan judul “EWS (*Early Warning System*) Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah longsor di Kawasan Desa Kenalan”.³ Penelitian ini difokuskan untuk mengungkapkan hasil sosialisasi terkait pencontohan dari pembuatan *Early Warning System* sederhana sebagai pendeteksi dini tanah longsor di kawasan Desa Kenalan, Borobudur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa capaian yang diperoleh dari pelatihan ini berupa masyarakat mengenal EWS sederhana dan dapat membuatnya di rumah masing-masing.

Ketiga, penelitian yang ditulis oleh Siti Nadifah, Cipto Susilo, dan Mohammad Ali Hamid dengan judul “Hubungan Mitigasi *Early Warning System* (EWS) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang”.⁴ Penelitian ini difokuskan untuk menganalisis hubungan mitigasi *early warning system* dengan kesiapisagaan relawan dalam menghadapi banjir. Hasil penelitian menunjukkan nilai $p < 0,0001 < 0,05$ yang artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ada hubungan signifikan mitigasi *early warning system* dengan kesiapsiagaan relawan dalam

³ Widagdo and Rohmatul Khasanah, “EWS (Early Warning System) Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah longsor di Kawasan Desa Kenalan,” 1-8.

⁴ Siti Nadifah, Cipto Susilo, and Mohammad Ali Hamid, “Hubungan Mitigasi Early Warning System (EWS) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang,” *Jurnal Health & Medical Sciences* vol 2, no. 2 (November 2024): 1-8, <https://doi.org/10.47134/phms.v2i1.70>.

menghadapi bencana banjir dengan keeratan korelasi kuat dan arah korelasi positif.

Keempat, penelitian yang ditulis oleh Osa Ponco Batolo dengan judul “Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) Untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Purbalingga”.⁵ Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas dari *Early Warning System* di Kabupaten Purbalingga dengan menggunakan empat komponen efektivitas. Hasil penelitian yaitu *early warning system* di Kabupaten Purbalingga cukup efektif dengan memperoleh angka 61,05%, dengan strategi yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas *early warning system* di Kabupaten Purbalingga yaitu pembuatan peta rawan bencana dan peta jalur evakuasi, sosialisasi bencana secara rutin, pelatihan simulasi bencana dan program desa tangguh bencana.

Kelima, penelitian yang ditulis oleh Putri Yana Atika¹, Alwin, dan Moh. Balya Ali Sya’ban dengan judul “Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu”.⁶ Tujuan dari penelitian ini difokuskan untuk menganalisis efektifitas penerapan sistem peringatan dini bencana banjir. Hasil temuan dari penelitian ini dinilai dengan menggunakan enam parameter pengetahuan dan sikap terhadap banjir, keberadaan organisasi penanggulangan bencana, keberadaan sistem peringatan dini, keberadaan sosialisasi

⁵ Osa Ponco Batolo, “Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) Untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Purbalingga,” (Thesis, Universitas Jenderal Soedirman, 2020), i-121.

⁶ Atika, Alwin, and Balya, “Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kam pung Melayu,” 671-681.

kebencanaan, pengurangan risiko bencana, dan bangunan kesiapsiagaan. Efektifitas sistem peringatan dini banjir mencapai angka 75,85. Angka ini dalam klasifikasi efektifitas sistem peringatan dini termasuk kategori sangat efektif.

Tabel 2.1
Daftar Penelitian Terdahulu

No	Nama, Tahun, dan Judul Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Selly Intani Syahputri dan Rahmawati Husein 2023, dengan judul “Efektivitas Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang Berbasis Early Warning System”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi Penelitian 2. Objek Penelitian 3. Foku Penelitian Efektivitas Kinerja BPBD Berbasis EWS. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji Tema Mitigasi Bencana Berbasis EWS 2. Menggunakan Metode Penelitian Kualitatif
2.	Pratatam Bayu Widagdo dan Rohmatul Khasanah 2023, dengan judul “EWS (Early Warning System) Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah longsor di Kawasan Desa Kenalan”.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi Penelitian 2. Objek Penelitian 3. Fokus Penelitian Hasil Sosialisasi Pencontohan dan Pembuatan EWS Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah Longsor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji Tema Mitigasi Bencana Berbasis EWS 2. Menggunakan Metode Penelitian Kualitatif
3.	Siti Nadifah, Cipto Susilo, dan Mohammad Ali Hamid, dengan judul “Hubungan Mitigasi Early Warning System (EWS) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan Metode Penelitian Kuantitatif 2. Objek Penelitian 3. Fokus Penelitian Hubungan Mitigasi EWS Dengan Kesiapisagaan Relawan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji Tema Mitigasi Bencana Berbasis EWS 2. Lokasi Penelitian
4.	Osa Ponco 2020, dengan judul “Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (Early Warning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi Penelitian 2. Objek Penelitian 3. Menggunakan Metode Penelitian Kualitatif 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji Tema Mitigasi Bencana Berbasis EWS

	System) Untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Purbalingga”	4. Fokus Penelitian Mengukur Efektivitas EWS Dengan Menggunakan Empat Komponen Efektivitas	
5.	Putri Yana Atika ¹ , Alwin, dan Moh. Balya Ali Sya’ban 2024, dengan judul “Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu”	1. Lokasi Penelitian 2. Objek Penelitian 3. Fokus Penelitian Mengukur Efektivitas EWS Dengan Menggunakan Empat Komponen Efektivitas	1. Mengkaji Tema Mitigasi Bencana Berbasis EWS 2. Menggunakan Metode Penelitian Kualitatif

Sumber: diolah oleh peneliti

Hasil beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini terletak pada arah penelitian yang cenderung fokus pada efektifitas penerapan EWS. Sedangkan, pada penelitian saat ini lebih fokus terhadap proses mitigasi bencana berbasis EWS dalam meningkatkan kesiapsiagaan.

B. Kajian Teori

1. Mitigasi Bencana

a. Pengertian Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana ialah segala upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, terutama melalui tindakan yang diambil sebelum bencana terjadi. Upaya ini mencakup langkah-langkah kesiapan serta pengurangan risiko jangka panjang. Mitigasi bencana melibatkan perencanaan dan pelaksanaan tindakan

untuk mengurangi risiko yang disebabkan oleh ancaman alam maupun aktivitas manusia, serta menyusun rencana tanggap darurat yang efektif saat bencana benar-benar terjadi.⁷

Menurut Giri, mitigasi bencana merupakan langkah-langkah yang dilakukan secara berkesinambungan untuk mengurangi dampak bencana terhadap kehidupan manusia dan aset yang dimiliki. Dalam hal ini, mitigasi bencana adalah sebuah persiapan yang perlu dilakukan untuk menghadapi potensi bencana, dengan tujuan mengurangi konsekuensi yang mungkin terjadi akibat bencana tersebut.⁸

Sedangkan definisi bencana sendiri menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai kejadian atau rangkaian peristiwa yang mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat. Peristiwa ini dapat disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam, atau tindakan manusia, yang berakibat pada jatuhnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materi, serta dampak psikologis. Bencana dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial.⁹

⁷ Firdaus Daud, Adnan, Arsad Bahri, and Arifah Novia Arifn (Model Pelatihan Mitigasi Bencana, 2020), 1, <https://eprints.unm.ac.id/24348/2/Modul%20Pelatihan%20Mitigasi%20Bencana.pdf>.

⁸ Wiarto and Giri, *Tanggap Darurat Bencana Alam* (Yogyakarta : Gosyen Publisbing, 2017), 15.

⁹ Setneg RI, UU No. 24 Tahun 2007, pasal 1 ayat (2-4).

1) Bencana alam

Bencana alam yaitu bencana yang terjadi akibat peristiwa atau rangkaian peristiwa yang berasal dari fenomena alam, seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

2) Bencana non alam

Bencana non alam yaitu bencana yang timbul akibat peristiwa atau rangkaian peristiwa yang bukan disebabkan oleh alam, seperti kegagalan teknologi, kegagalan modernisasi, penyebaran epidemi, serta wabah penyakit.

3) Bencana sosial

Bencana Sosial yaitu bencana yang dipicu oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh aktivitas manusia, meliputi konflik sosial antar kelompok atau komunitas masyarakat, serta aksi terorisme.

Penanggulangan bencana terdapat manajemen bencana yang didefinisikan sebagai serangkaian upaya atau kegiatan yang mencakup pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, serta pemulihan terkait bencana. Mitigasi bencana merupakan bagian dari manajemen bencana pada tahap pra bencana atau sebelum bencana terjadi, dimana manajemen bencana dilaksanakan pada tiga tahap waktu, yaitu sebelum, saat terjadi, dan setelah bencana berlangsung.

Berdasarkan penjelasan dalam buku Manajemen Bencana oleh Soehatman, manajemen bencana mencakup tiga siklus utama, yaitu:¹⁰

1) Pra Bencana

a) Kesiagaan

Kesiagaan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menghadapi kemungkinan terjadinya bencana. Langkah-langkah ini melibatkan pengorganisasian serta pelaksanaan tindakan yang efektif dan efisien. Tahapan ini dianggap paling penting karena menentukan tingkat kesiapan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana.

b) Peringatan Dini

Langkah ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi terjadinya bencana seperti banjir, gempa bumi, tsunami, letusan/lahar gunung berapi, atau badai sebelum bencana benar-benar terjadi. Peringatan dini harus segera disampaikan kepada seluruh pihak terkait, terutama mereka yang berada di wilayah yang berpotensi terdampak. Informasi ini didasarkan pada data teknis dan ilmiah yang dikumpulkan, dianalisis, atau diterima dari pihak yang berwenang.

¹⁰ Ramli and Soehatman, *Manajemen Bencana* (Jakarta : Dian Rakyat, 2011), 31.

c) Mitigasi

Mitigasi bencana adalah usaha untuk mengurangi risiko bencana melalui langkah-langkah yang terencana dan menyeluruh. Pendekatan dalam mitigasi bencana meliputi:

- (1) Pendekatan teknis, yang bertujuan untuk mengurangi dampak bencana melalui upaya teknis.
- (2) Pendekatan manusia, yang ditujukan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang bahaya bencana.
- (3) Pendekatan administratif, dilakukan oleh pemerintah atau pemimpin organisasi untuk mengelola bencana, terutama pada tahap mitigasi.
- (4) Pendekatan kultural, bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dengan memanfaatkan kearifan lokal yang telah lama menjadi bagian dari budaya.

2) Saat Bencana

a) Tanggap Darurat

Menurut Soehatman, tanggap darurat adalah serangkaian tindakan yang dilakukan segera setelah terjadi bencana untuk menangani dampak negatif yang ditimbulkan. Langkah-langkah ini meliputi penyelamatan dan evakuasi korban, perlindungan

harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, pengelolaan pengungsi, hingga pemulihan sarana dan prasarana yang terdampak.¹¹

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 11, tindakan yang dilakukan dalam situasi tanggap darurat meliputi:

- (1) Melakukan pengkajian cepat dan akurat terhadap lokasi, tingkat kerusakan, dan sumber daya yang tersedia. Pengkajian ini bertujuan untuk memperkirakan skala bencana, luas wilayah terdampak, dan tingkat kerusakannya.
- (2) Penentuan status keadaan darurat bencana.
- (3) Berdasarkan penilaian awal dapat diperkirakan tingkat bencana sehingga dapat pula ditentukan status keadaan darurat.
- (4) Menyelenggarakan kegiatan penyelamatan dan evakuasi bagi masyarakat yang terdampak bencana.

3) Pasca Bencana

a) Rehabilitasi

Menurut Giri, rehabilitasi didefinisikan sebagai proses perbaikan dan pemulihan berbagai aspek pelayanan publik atau masyarakat di wilayah yang terkena bencana hingga mencapai tingkat yang memadai. Tujuan utamanya adalah untuk menormalkan kembali seluruh aspek pemerintahan dan kehidupan

¹¹ Ramli and Soehatman, 35.

masyarakat di wilayah pascabencana agar dapat berjalan secara wajar.¹²

Rehabilitasi dapat dipahami sebagai serangkaian upaya pemulihan yang ditujukan kepada masyarakat untuk mengembalikan pelayanan dasar setelah terjadinya bencana. Dalam pelaksanaan kebijakan rehabilitasi, terdapat prinsip-prinsip dasar yang menjadi pedoman sebagai berikut:

- (1) Masyarakat tidak hanya dianggap sebagai pihak yang terdampak oleh bencana, tetapi juga berperan aktif dalam proses rehabilitasi.
- (2) Pelaksanaan program rehabilitasi dimulai segera setelah masa tanggap darurat selesai dan berakhir ketika tujuan utama rehabilitasi telah tercapai.

b) Rekontruksi

Menurut Giri, rekonstruksi adalah proses membangun kembali infrastruktur, fasilitas, serta kelembagaan di wilayah yang terdampak bencana. Upaya ini mencakup tingkat pemerintahan maupun masyarakat, dengan tujuan utama memulihkan dan mendorong pertumbuhan aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya; menegakkan hukum dan ketertiban; serta

¹² Wiarto and Giri, *Tanggap Darurat Bencana Alam*, 20.

menghidupkan kembali peran masyarakat dalam berbagai aspek kehidupan pascabencana.¹³

Berbeda dari rehabilitasi, rekonstruksi lebih berfokus pada perbaikan lingkungan untuk mengembalikan kondisi masyarakat yang terdampak dari keterpurukan. Proses ini harus dilaksanakan sesuai dengan kerangka pengurangan risiko bencana dan melibatkan pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam penanganan bencana untuk mengantisipasi kemungkinan bencana di masa depan.

Siklus penanganan bencana yang telah dijelaskan sebelumnya sebaiknya tidak dipahami sebagai tahapan yang terpisah secara tegas. Sebaliknya, seluruh tahap tersebut harus dijalankan secara bersamaan, dengan penyesuaian porsi kegiatan sesuai kebutuhan di setiap waktu.

Dapat disimpulkan dari pengertian diatas, mitigasi bencana adalah serangkaian upaya yang dilakukan pada tahap pra bencana untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana.

¹³ Wiarto and Giri, 20.

b. Kebijakan dan Strategi Mitigasi Bencana

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 yang mengatur tentang mitigasi bencana, terdapat beberapa poin penting mengenai kebijakan dan strategi mitigasi bencana.¹⁴

1) Kebijakan Mitigasi Bencana

Berbagai kebijakan yang perlu ditempuh dalam mitigasi bencana antara lain:

- a) Setiap upaya mitigasi bencana perlu membangun persepsi yang sama bagi semua pihak baik jajaran aparat pemerintah maupun segenap unsur Masyarakat yang ketentuan langkahnya diatur dalam pedoman umum, petunjuk pelaksanaan dan prosedur tetap yang dikeluarkan oleh instansi yang bersangkutan sesuai dengan bidang tugas unit masing-masing.
- b) Pelaksanaan mitigasi bencana dilakukan secara terpadu terkoordinir yang melibatkan seluruh potensi pemerintah dan masyarakat.
- c) Upaya preventif harus diutamakan agar kerusakan dan korban jiwa dapat di minimalkan.
- d) Penggalangan kekuatan melalui kerjasama dengan semua pihak, melalui pemberdayaan Masyarakat serta kampanye.

¹⁴ Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana, Lampiran Poin C.

2) Strategi Mitigasi Bencana

Pelaksanaan kebijakan dapat dikembangkan dengan beberapa strategi sebagai berikut:

a) Pemetaan

Strategi pemetaan sangat berguna bagi pengambilan keputusan terutama dalam antisipasi kejadian bencana alam. Meskipun demikian, sampai saat ini penggunaan peta ini masih belum dioptimalkan. Hal ini disebabkan karena beberapa hal diantaranya adalah:

- (1) Belum seluruh wilayah di Indonesia telah dipetakan.
- (2) Peta yang dihasilkan belum tersosialisasi dengan baik.
- (3) Peta bencana belum terintegrasi.
- (4) Peta bencana yang dibuat memakai peta dasar yang berbeda-beda sehingga menyulitkan dalam proses intergrasinya.

b) Pemantauan

Pengetahuan mengenai tingkat kerawanan secara dini dapat dilakukan dengan melalui antisipasi jika sewaktu-waktu terjadi bencana. Sehingga akan mudah melakukan penyelamatan. Pemantauan di daerah vital dan strategis secara jasa dan ekonomi dilakukan di beberapa Kawasan rawan bencana.

c) Penyebaran Informasi

Penyebaran informasi dilakukan dengan cara memberikan poster bagi seluruh masyarakat sekitar tentang cara mengenali, mencegah, dan penanganan bencana. Memberikan informasi ke media cetak dan elektronik tentang kebencanaan adalah salah satu cara penyebaran informasi dengan tujuan meningkatkan kewaspadaan terhadap bencana disuaru kawasan tertentu.

d) Sosialisai dan Penyuluhan

Sosialisasi dan penyuluhan tentang segala aspek kebencanaan bertujuan untuk meningkatkan kewaspadaan dan kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana jika sewaktu-waktu terjadi. Hal ini penting yang perlu diketahui oleh seluruh warga sekolah ialah mengenai hidup harmonis dengan alam di daerah bencana, sesuatu yang perlu dihindari dari daerah rawan bencana, dan mengetahui cara menyelamatkan diri jika terjadi bencana.

e) Pelatihan/Pendidikan

Pelatihan difokuskan kepada tata cara pengungsian dan penyelamatan jika terjadi bencana. Tujuan pelatihan lebih ditekankan pada alur informasi dan petugas lapangan hingga masyarakat sampai pada tingkat pengungsian dan

penyelamatan korban bencana agar dapat membentuk tingginya kesiapan dalam menghadapi suatu bencana.

f) Peringatan Dini

Peringatan dini dimaksudkan untuk memberitahukan tingkat kegiatan hasil pengamatan secara kontinyu di suatu daerah dengan tujuan agar persiapan secara dini dapat dilakukan guna mengantisipasi jika sewaktu-waktu terjadi bencana. Peringatan dini tersebut disosialisasikan kepada seluruh masyarakat dengan tujuan memberikan kesadaran dalam menghindari suatu bencana.

2. *Early Warning System* (EWS)

a. Pengertian EWS

Early Warning System (EWS) atau Sistem Peringatan Dini merupakan suatu rangkaian mekanisme yang dirancang untuk memberikan peringatan awal terkait kemungkinan terjadinya bencana atau fenomena alam yang berpotensi berbahaya, dimana istilah EWS ini sering digunakan dalam konteks manajemen risiko bencana.

Berdasarkan definisi dari United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), sistem peringatan dini adalah rangkaian kemampuan yang diperlukan untuk menghasilkan dan menyampaikan informasi peringatan yang relevan dan tepat waktu. Tujuannya adalah agar individu, komunitas, atau organisasi yang menghadapi potensi bahaya dapat mempersiapkan diri atau mengambil langkah-langkah

yang sesuai secara cepat dan efektif, sehingga risiko kerugian atau kerusakan dapat diminimalkan.¹⁵

Dapat disimpulkan EWS atau sistem peringatan dini ialah sebagai sebuah sistem terpadu yang mencakup pemantauan ancaman, peramalan dan prediksi, penilaian risiko bencana, komunikasi, serta aktivitas kesiapsiagaan. Sistem ini dirancang untuk mendukung individu, komunitas, pemerintah, pelaku bisnis, dan pihak terkait lainnya dalam mengambil langkah-langkah yang tepat waktu guna mengurangi risiko bencana sebelum terjadinya kejadian berbahaya.

b. Efektivitas EWS

Menurut United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), EWS atau sistem peringatan dini yang efektif, menyeluruh, dan berorientasi pada masyarakat terdiri dari empat elemen utama yang saling berkaitan, yaitu:¹⁶

1) Pengetahuan Risiko

Pengetahuan risiko bencana berdasarkan pengumpulan data dan penilaian risiko bencana secara sistematis.

2) Deteksi dan Pemantauan

Deteksi dan pemantauan melalui analisis perkiraan bahaya dan kemungkinan konsekuensinya.

¹⁵ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

¹⁶ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), 2017.

3) Penyebaran dan Komunikasi

Penyebaran dan komunikasi oleh sumber resmi, peringatan yang berwenang, tepat waktu, akurat, dan dapat ditindaklanjuti serta informasi terkait tentang kemungkinan dan dampaknya.

4) Kemampuan Respon

Kemampuan respon dengan kesiapan disemua tingkatan untuk menanggapi peringatan yang diterima.

Keempat komponen yang saling terkait ini perlu dikoordinasikan di dalam dan lintas sektor dan berbagai tingkatan agar sistem dapat bekerja secara efektif dan mencakup mekanisme umpan balik untuk perbaikan berkelanjutan. Kegagalan pada satu komponen atau kurangnya koordinasi di antara komponen-komponen tersebut dapat menyebabkan kegagalan seluruh sistem.

3. Kesiapsiagaan

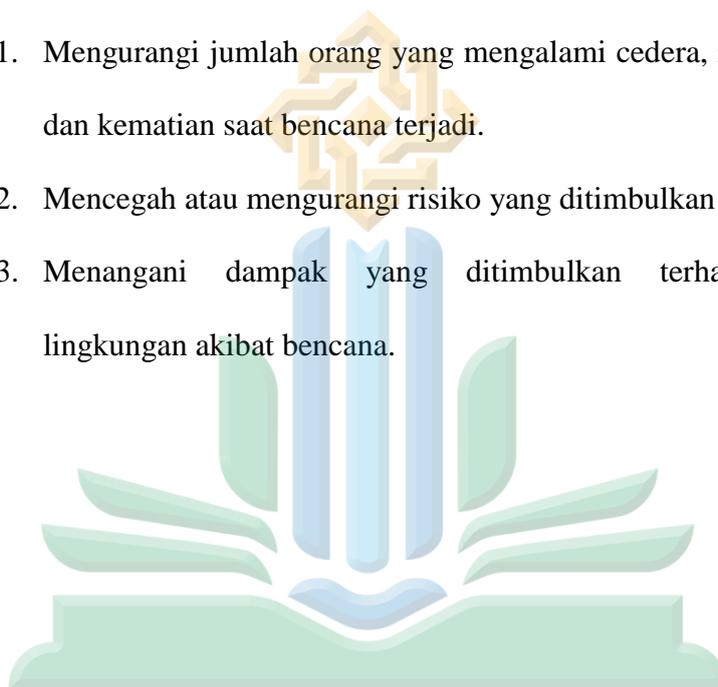
Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2017, kesiapsiagaan didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian dan pelaksanaan langkah-langkah yang efektif dan efisien. Dari definisi ini, kesiapsiagaan dipahami sebagai upaya yang diperlukan untuk menghadapi kemungkinan terjadinya bencana.

Sementara itu, Marlyono mengartikan kesiapsiagaan sebagai usaha untuk menghadapi keadaan darurat dengan memanfaatkan berbagai

sumber daya yang tersedia guna memenuhi kebutuhan pada saat situasi tersebut. Definisi ini menekankan bahwa kesiapsiagaan merupakan tindakan yang dilakukan untuk mengantisipasi keadaan darurat yang dapat membahayakan individu yang mengalaminya.¹⁷

Menurut Giri, tujuan dari kesiapsiagaan adalah sebagai berikut:¹⁸

1. Mengurangi jumlah orang yang mengalami cedera, risiko kecacatan, dan kematian saat bencana terjadi.
2. Mencegah atau mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh bencana.
3. Menangani dampak yang ditimbulkan terhadap kesehatan lingkungan akibat bencana.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

¹⁷ Setio Galih Marlyono, Gurniwan Kamil Pasya, and Nandi, "Pengaruh Literasi Informasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Di Provinsi Jawa Barat," *Jurnal Pendidikan Geografi* vol 16, no. 2 (Oktober 2016): 116-123, <https://doi.org/10.17509/gea.v16i2.4491.g9968>.

¹⁸ Wiarto dan Giri, *Tanggap Darurat Bencana Alam*, 17.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan penelitian kualitatif dengan tujuan menghasilkan data berupa kata-kata tertulis, ucapan, atau perilaku yang diamati, yang difokuskan pada kondisi alami dan dipahami secara menyeluruh sehingga dapat di jelaskan.¹ Untuk mengidentifikasi inti permasalahan, peneliti menggali informasi dengan mengajukan pertanyaan yang dimulai dari hal-hal umum hingga lebih mendalam kepada partisipan, kemudian menarik kesimpulan. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai proses mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang dijalankan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru di Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo, dan Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang.

Jenis penelitian pada penelitian ini terkategori sebagai jenis penelitian deskriptif. Penelitian jenis deskriptif merupakan jenis penelitian yang akan memaparkan dan menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi dan menjadi objek penelitian.² Setelah fenomena dan permasalahan yang dihadapi masyarakat diidentifikasi, data tersebut akan dianalisis dan disimpulkan. Jenis penelitian ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu mendeskripsikan dan

¹ Albi Anggito dan Johan Setiawan, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Sukabumi: CV. Jejak, 2018), 17.

² Muhammad Ramdhan, *Metode Penelitian* (Surabaya: Cipta Media Nusantara, 2021), 7.

mengkaji mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang dilakukan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru di Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo, dan Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat yang menjadi pusat pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, lokasi biasanya dipilih secara khusus karena memiliki karakteristik unik yang dianggap menarik untuk dijadikan objek penelitian.³ Pada penelitian ini lokasi penelitian terletak di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang yang beralamat di JL Hasannudin no 4 Tompokersan, Kecamatan Lumajang, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur.

Pemilihan lokasi penelitian di BPBD Kabupaten Lumajang didasarkan pada beberapa pertimbangan yang relevan dengan fokus kajian skripsi yang berjudul "Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Risiko Bencana Semeru". BPBD Lumajang sebagai lembaga resmi yang bertanggung jawab dalam penanggulangan bencana memiliki peran sentral dalam pelaksanaan sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) Semeru. EWS menjadi salah satu instrumen penting dalam meminimalisir dampak bencana semeru dengan memberikan informasi peringatan secara

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), 7-8.

cepat dan akurat kepada masyarakat. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas EWS yang diterapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat di kawasan rawan bencana Semeru.

C. Subyek Penelitian

Menurut Sugiyono, subjek penelitian merupakan salah satu elemen penting yang memiliki karakteristik tertentu, baik pada individu, objek, maupun aktivitas, yang diidentifikasi dan diamati guna mendapatkan kesimpulan.⁴ Subjek penelitian juga sering disebut sebagai responden atau sumber informasi yang memberikan data terkait objek penelitian untuk mendukung proses penarikan kesimpulan.

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan subjek berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditentukan sebelumnya dan dianggap memiliki hubungan yang relevan dengan karakteristik populasi yang diteliti.⁵ Menurut Sugiyoni, terdapat beberapa kriteria dalam menentukan informan penelitian yang tepat, yaitu informan harus memiliki pemahaman yang mendalam terkait topik yang dikaji. Informan bersikap terbuka terhadap berbagai perspektif dan pengalaman. Informan mampu mengingat serta menjelaskan secara akurat rincian penting yang dapat mendukung gambaran tentang penelitiannya.⁶ Adapun subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah :

⁴ Sugiyono, 221.

⁵ Mamik, *Metodologi Kualitatif*, (Sidoarjo: Zifatama Publisher, 2015), 53.

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian*, 54.

a. Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Lumajang

Kepala Pelaksana BPBD Lumajang yaitu Bapak Patria Dwi Hastiadi, AP, M.Si dipilih sebagai subjek penelitian karena memiliki peran strategis dalam pengelolaan mitigasi bencana di Kabupaten Lumajang, khususnya dalam penerapan sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS). Sebagai pemimpin BPBD Lumajang, Kepala Pelaksana memiliki otoritas dalam perumusan kebijakan, perencanaan, dan berkoordinasi dengan pihak terkait dalam implementasi EWS sebagai bagian dari kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi potensi erupsi Gunung Semeru.

b. Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lumajang

Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan (Kabid PK) BPBD Lumajang yaitu Ibu Amni Najmi, SH, S.AP dipilih sebagai subjek penelitian karena sebagai pemangku kepentingan yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pelaksanaan sistem peringatan dini serta mitigasi bencana sebagai petugas teknis yang terlibat dalam pemasangan, pengelolaan, atau penyebaran informasi terkait EWS.

c. Ahli Vulkanologi PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru

Ahli Vulkanologi dari PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru yaitu Bapak Liswono dipilih sebagai subjek penelitian karena peran strategisnya dalam sistem mitigasi bencana di wilayah semeru. Pos Pengamatan Gunung Api Semeru yang berada di bawah Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) memiliki

tugas utama dalam melakukan pemantauan aktivitas vulkanik Gunung Semeru. Ahli vulkanologi yang bertugas di pos ini memiliki akses langsung terhadap data seismik, deformasi, serta geokimia yang menjadi indikator utama dalam memprediksi potensi erupsi. Oleh karena itu, wawasan dan analisis dari para ahli ini menjadi sangat krusial dalam mendukung efektivitas *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Lumajang. Sebagai bagian dari sistem mitigasi, ahli vulkanologi di pos ini bekerja sama dengan BPBD Lumajang dalam memberikan rekomendasi berbasis ilmiah terkait status aktivitas Gunung Semeru. Keputusan peningkatan status gunung api dari Normal, Waspada, Siaga, hingga Awas sangat bergantung pada data yang mereka himpun. Oleh karena itu, keterlibatan ahli vulkanologi dalam penelitian ini penting untuk memahami bagaimana informasi dari pos pemantauan dapat diintegrasikan ke dalam sistem peringatan dini guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat.

d. Kepala Desa Supiturang dan Sumberwuluh

Pemilihan Kepala Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo yaitu Bapak Nurul Yakin Pribadi dan Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, yaitu Bapak Sulhan, dijadikan sebagai subjek penelitian dalam kajian mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang didasarkan pada peran strategis mereka dalam menghadapi risiko bencana Gunung Semeru. Sebagai pemimpin di wilayah rawan bencana, kepala desa mempunyai tanggung jawab besar dalam mengoordinasikan

berbagai upaya mitigasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Mereka berperan sebagai penghubung antara masyarakat dan lembaga seperti BPBD Lumajang, khususnya dalam penerapan sistem peringatan dini. Perannya mencakup penyebaran informasi, pengorganisasian kegiatan mitigasi, hingga pengambilan keputusan dalam situasi darurat. Selain itu, kepala desa memiliki wawasan mendalam tentang kondisi sosial, budaya, dan geografis di wilayah masing-masing.

e. Masyarakat Desa Supiturang dan Sumberwuluh

Pemilihan warga Desa Supiturang di Kecamatan Pronojiwo yaitu Bapak Najib dan warga Desa Sumberwuluh di Kecamatan Candipuro yaitu Bapak Doni, sebagai subjek penelitian dalam kajian mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) didasarkan pada lokasi kedua desa ini berada di zona rawan bencana Gunung Semeru yang berpotensi memiliki risiko tinggi terhadap berbagai ancaman, seperti letusan, awan panas, dan banjir lahar dingin. Sebagai pihak yang terpapar langsung, warga memiliki pengalaman, wawasan, dan kebutuhan unik terkait implementasi EWS dalam mitigasi bencana. Hal ini menjadikan mereka sebagai sumber data yang berharga untuk memahami efektivitas sistem peringatan dini dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh informasi selama pelaksanaan penelitian. Beberapa teknik yang akan diterapkan meliputi:

a. Observasi

Menurut Usman dan Purnomo, observasi adalah metode pengamatan dengan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang menjadi objek penelitian.⁷ Dalam teknik ini, peneliti secara langsung mengunjungi lokasi penelitian untuk melihat dan mengamati situasi yang sedang berlangsung.

Berdasarkan pemahaman tersebut, peneliti menggunakan teknik observasi dengan mendatangi langsung lokasi penelitian. Hal ini bertujuan untuk melakukan pengamatan langsung terkait bagaimana mitigasi bencana berbasis EWS yang dilakukan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru.

b. Wawancara

Menurut Nazir, wawancara adalah proses pengumpulan informasi untuk tujuan penelitian yang dilakukan melalui proses tanya jawab secara langsung antara pewawancara dan narasumber.⁸ Dalam penelitian ini, wawancara digunakan sebagai salah satu teknik pengumpulan data.

⁷ Hardani, *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, (CV. Pustaka Ilmu Group, 2020), 123.

⁸ Hardani, 138.

Tujuannya adalah untuk menggali permasalahan secara lebih mendalam dan memperoleh informasi yang memadai.

Jenis wawancara terdapat tiga bentuk yaitu terstruktur tidak terstruktur dan semi terstruktur. Pada Penelitian ini peneliti menggunakan teknik wawancara semi terstruktur, yang memungkinkan proses wawancara berlangsung tanpa terpaku sepenuhnya pada panduan yang telah disiapkan. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat mengajukan pertanyaan di luar kerangka panduan wawancara, memberikan fleksibilitas untuk menggali informasi lebih mendalam dari informan.

c. Dokumentasi

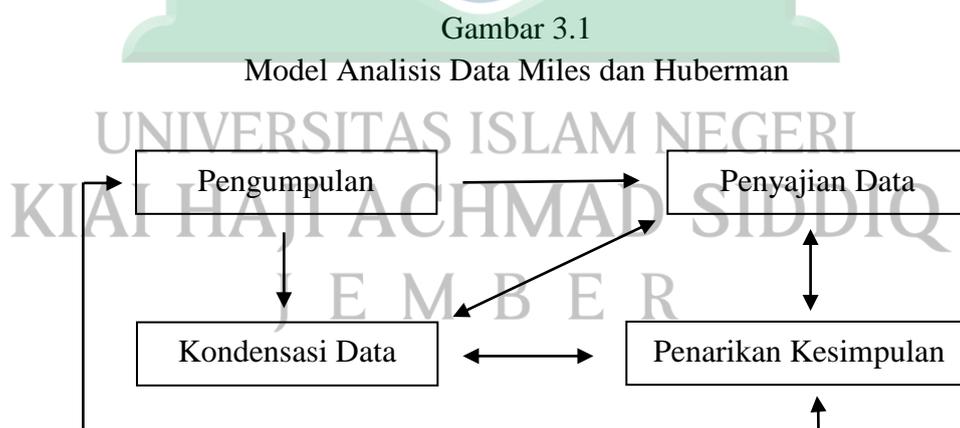
Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang memanfaatkan dokumen, foto, dan berbagai bahan statistik. Menurut Sugiyono, dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang menyediakan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, angka tertulis, dan gambar, yang disusun dalam laporan untuk mendukung penelitian.

Teknik pengumpulan data melalui dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai dokumen, foto, dan data relevan yang mendeskripsikan mitigasi bencana berbasis EWS. Serta foto-foto kegiatan mitigasi bencana yang melibatkan masyarakat, dokumen resmi seperti laporan kebencanaan, kebijakan BPBD Lumajang, dan data statistik terkait kejadian bencana di wilayah tersebut juga menjadi bagian penting dalam pengumpulan data.

E. Analisis Data

Menurut Sugiyono, analisis data adalah proses sistematis untuk mencari dan menyusun data yang diperoleh dari catatan lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Data tersebut diorganisasikan ke dalam kategori, kemudian dipilih dan dipilah untuk menentukan mana yang relevan dan layak dipelajari, sehingga analisis dapat dilakukan dengan lebih efektif.⁹ Tujuan utama analisis data adalah merangkum informasi agar mudah dimengerti dan diinterpretasikan, sehingga hubungan antara berbagai aspek dalam penelitian dapat dipahami dan diuji dengan jelas.

Milles dan Huberman mengemukakan aktivitas dalam analisis data kualitatif dilaksanakan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas. Terdapat tiga tahapan analisis data yang dijadikan acuan oleh peneliti, yaitu kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.¹⁰



Sumber : Buku Analisis Data Kualitatif, 2014.

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian*, 247.

¹⁰ Sugiyono, 246.

a. Kondensasi Data

Kondensasi data mengacu pada proses merangkum, menyederhanakan, dan memilih data yang diperoleh dari wawancara, observasi, maupun dokumentasi. Tahapan ini membantu peneliti untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas dan terstruktur, serta mempermudah proses pengumpulan data lanjutan yang akan dilakukan.¹¹

b. Penyajian Data

Penyajian data merupakan proses menampilkan data yang telah dikumpulkan melalui penyusunan ringkasan dan pengelompokan berdasarkan kategori tertentu. Langkah ini memungkinkan peneliti untuk lebih mudah memahami isu yang relevan serta menentukan langkah berikutnya dalam penelitian.¹²

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah langkah penting untuk memberikan pemahaman dan penjelasan terhadap data yang telah diperoleh. Dalam penelitian ini, peneliti berupaya menghasilkan kesimpulan berdasarkan informasi yang dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Kesimpulan yang dihasilkan harus relevan, informatif, dan dapat dipertanggungjawabkan.

F. Keabsahan Data

Keabsahan data adalah proses penting yang harus dilakukan oleh peneliti, terutama dalam penelitian kualitatif, untuk memastikan validitas hasil

¹¹ Sugiyono, 247

¹² Sugiyono, 249.

penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis teknik triangulasi:

a. Triangulasi Sumber

Menurut Sugiyono, triangulasi sumber adalah metode untuk memvalidasi data dengan cara mengecek data informasi yang telah diperoleh dari beberapa sumber yang berbeda.¹³ Pada penelitian ini untuk mengetahui informasi mengenai mitigasi bencana berbasis EWS BPBD Lumajang untuk kesiapsiagaan masyarakat Desa Supiturang dan Sumberwuluh maka sumber data dapat diperoleh dari arsip, hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi.

b. Triangulasi Teknik

Berdasarkan pendapat Sugiyono, triangulasi teknik adalah cara untuk menguji kredibilitas data dengan memeriksa informasi dari sumber yang sama menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda.¹⁴ Dalam penerapannya, peneliti membandingkan hasil yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hal ini bertujuan untuk menghindari asumsi yang dapat meragukan keakuratan hasil penelitian.

G. Tahap-Tahap Penelitian

Tahap ini menguraikan proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan laporan akhir.¹⁵ Berikut adalah tahapan yang dilakukan selama penelitian:

¹³ Sugiyono, 274.

¹⁴ Sugiyono, 274.

¹⁵ Abidin et al., *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, 47.

a. Tahap Pra Lapangan

Tahap ini merupakan langkah awal sebelum pengumpulan data dimulai. Peneliti melakukan riset awal untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan fokus penelitian. Aktivitas pada tahap ini meliputi menyusun rencana penelitian, memilih lokasi penelitian, mengurus perizinan, melakukan observasi awal di lapangan, menentukan informan yang relevan, mempersiapkan peralatan penelitian, serta memastikan etika penelitian terpenuhi.

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data langsung di lokasi penelitian. Data yang diperoleh disesuaikan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian melalui wawancara, observasi, serta dokumentasi. Setelah data terkumpul, peneliti menganalisisnya secara mendalam dan sistematis untuk memperoleh kesimpulan dan rekomendasi yang relevan dengan penelitian.

c. Tahap Penyelesaian

Setelah tahapan sebelumnya selesai dan data telah diverifikasi keabsahannya, peneliti melanjutkan ke tahap penyelesaian. Pada tahap ini, peneliti menyusun hasil penelitian ke dalam bentuk karya ilmiah berupa skripsi. Penyusunan dilakukan sesuai dengan pedoman penulisan karya ilmiah yang tercantum dalam buku panduan resmi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

1. Profil BPBD Lumajang

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) adalah lembaga pemerintah non-departemen yang melaksanakan tugas penanggulangan bencana di daerah baik Provinsi maupun Kabupaten/Kota dengan berpedoman pada kebijakan yang ditetapkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana. BPBD dibentuk berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2008, menggantikan Satuan Koordinasi Pelaksana Penanganan Bencana (Satkorlak) di tingkat Provinsi dan Satuan Pelaksana Penanganan Bencana (Satlak PB) di tingkat Kabupaten/Kota, yang keduanya dibentuk berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2005.¹

Seiring dengan maraknya peristiwa kebencanaan yang terjadi di Indonesia, Pemerintah pada tanggal 26 April 2007 telah menerbitkan Undang-Undang tentang penanggulangan bencana yaitu UU No. 24 Tahun 2007. Undang-Undang ini mengatur mengenai pokok-pokok berupa penyelenggaraan penanggulangan bencana yang merupakan tanggung jawab serta wewenang Pemerintah dan Pemerintah Daerah yang dilaksanakan secara terpadu dan menyeluruh.²

¹ BPBD Lumajang, "Sejarah", [bpbdlumajangkab.go.id](https://bpbdlumajangkab.go.id/?page_id=1178), diakses Maret 13, 2025, https://bpbdlumajangkab.go.id/?page_id=1178.

² Setneg RI, UU No. 24 Tahun 2007.

Pemerintah Kabupaten Lumajang mengeluarkan peraturan daerah Nomor 2 Tahun 2011 Tentang Susunan Organisasi dan Tata Kelola Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lumajang, bahwa Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lumajang adalah Perangkat Daerah yang dibentuk dalam rangka melaksanakan tugas dan fungsi untuk penanggulangan bencana. Kemudian ditindaklanjuti dengan Peraturan Daerah Kabupaten Lumajang Nomor 1 Tahun 2013 tentang Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lumajang.³

Sebelum terbentuk BPBD Lumajang pelaksanaan kebencanaan berdasar responsif yaitu ketika ada bencana melakukan penanganan bencana, namun setelah terbentuk BPBD Kabupaten Lumajang pelaksanaan sudah bersifat Prefentif yakni Pra Bencana, Saat Bencana dan Setelah bencana. Alamat kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang terletak di JL Hasannudin no 4 Tompokersan, Kecamatan Lumajang, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. BPBD Lumajang di pimpin oleh kepala pelaksana yakni bapak Patria Dwi Hastiadi, AP, M.Si yang membawahi sekretaris dan tiga bidang di BPBD, yaitu bidang pencegahan dan kesiapsiagaan, bidang kedaruratan dan logistik, dan bidang rehabilitasi dan rekontruksi.

³ Peraturan Daerah. Peraturan Daerah No 2 Tahun 2011 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

a. Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan

Memiliki tugas:

- 1) Penyusunan rencana program dan kerja Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan
- 2) Perumusan kebijakan di bidang pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan pada prabencana serta pemberdayaan masyarakat
- 3) Pengoordinasian dan pelaksanaan kebijakan di bidang pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan pada prabencana serta pemberdayaan masyarakat
- 4) Pelaksanaan hubungan kerja dengan instansi atau lembaga terkait di bidang pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan pada prabencana serta pemberdayaan masyarakat
- 5) Pemantauan, evaluasi, dan analisis pelaporan tentang pelaksanaan kebijakan di bidang pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan pada prabencana serta pemberdayaan masyarakat
- 6) Pelaksanaan monitoring, evaluasi dan pelaporan tugas dan fungsi
- 7) Pemberian saran dan pertimbangan kepada Kepala Pelaksana
- 8) Pelaksanaan fungsi lain yang diperintahkan Kepala Pelaksana.

b. Bidang Kedaruratan dan Logistik

Memiliki tugas:

- 1) penyusunan rencana program dan kerja Bidang Kedaruratan dan Logistik

- 2) Perumusan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada keadaan darurat bencana, penanganan pengungsi dan dukungan logistic
- 3) Pengoordinasian dan pelaksanaan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada keadaan darurat bencana, penanganan pengungsi dan dukungan logistic
- 4) Pelaksanaan komando penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat bencana
- 5) Pelaksanaan hubungan kerja di bidang penanggulangan bencana pada keadaan darurat bencana, penanganan pengungsi dan dukungan logistic
- 6) Pemantauan, evaluasi, dan analisis pelaporan tentang pelaksanaan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada keadaan darurat bencana, penanganan pengungsi dan dukungan logistic
- 7) Pelaksanaan monitoring, evaluasi dan pelaporan tugas dan fungsi
- 8) Pemberian saran dan pertimbangan kepada Kepala Pelaksana dan
- 9) Pelaksanaan fungsi lain yang diperintahkan Kepala Pelaksana.

c. Bidang Rehabilitasi dan Rekonstruksi

Memiliki tugas:

- 1) Penyusunan rencana program dan kerja Bidang Rehabilitasi dan Rekonstruksi
- 2) Perumusan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada pasca bencana

- 3) Pengoordinasian dan pelaksanaan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada pasca bencana
- 4) Pelaksanaan hubungan kerja di bidang penanggulangan bencana pada pasca bencana
- 5) Pemantauan, evaluasi dan analisis pelaporan tentang pelaksanaan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada pasca bencana
- 6) Pelaksanaan monitoring, evaluasi dan pelaporan tugas dan fungsi
- 7) Pemberian saran dan pertimbangan kepada Kepala Pelaksana dan
- 8) Pelaksanaan fungsi lain yang diperintahkan Kepala Pelaksana.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang merupakan bentuk tanggungjawab Pemerintah Kabupaten Lumajang dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana sesuai amanat Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, serta merupakan bentuk tanggung jawab dalam penanganan bencana, baik bencana alam, bencana sosial, maupun bencana non alam yang dilaksanakan secara terencana, antisipatif, terpadu, serta menyeluruh, di lingkup Kabupaten Lumajang.

2. Profil BVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru

Lembaga Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dibentuk setelah meletusnya Gunung Kelud di Jawa Timur tahun 1919. Pada tanggal 16 September 1920 dibentuk *Vulkaan Bewakings Dients* (Dinas Penjagaan Gunungapi) di bawah *Dients Van Het Mijnwezen*. Pada tahun 1922 diresmikan menjadi *Volcanologische*

Onderzoek (VO), yang kemudian pada tahun 1939 dikenal sebagai *Volcanological Survey*.

Kurun waktu tahun 1920-1941, *Volcanologische Onderzoek* membangun sejumlah pos penjagaan gunung api, yaitu Pos Gunung Krakatau di Pulau Panjang, Pos Gunung Tangkuban Perahu, Pos Gunung Papandayan, Pos Kawah Kamojang, Pos Gunung Merapi (Babadan, Krinjing, Plawangan, Ngepos), Pos Gunung Kelud, Pos Gunung Semeru, serta Pos Kawah Ijen. Selama pendudukan Jepang, kegiatan penjagaan gunungapi ditangani oleh *Kazan Chosabu*.

Pasca Indonesia merdeka, dibentuk Dinas Gunung Berapi (DGB) di bawah Jawatan Pertambangan. Tahun 1966 diubah menjadi Urusan Vulkanologi di bawah Direktorat Geologi. Pada tahun 1976 berubah lagi menjadi Sub Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan.

Tahun 1978 dibentuk Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Departemen Pertambangan dan Energi. Tahun 1992 dibentuk Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral. Pada tahun 2001, urusan gunungapi, gerakan tanah, gempa bumi, tsunami, erosi dan sedimentasi ditangani oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.

Setelah bergabung dengan Badan Geologi, Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi berubah nama institusinya menjadi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). Di dunia

internasional, PVMBG dikenal dengan sebutan *Volcanology Survey Indonesia* (VSI), dan berkantor pusat di Bandung, Jawa Barat.

PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api memiliki tugas dan fungsi sebagaimana berikut:⁴

- a. Tugas Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi yaitu melaksanakan penelitian, penyelidikan, perekayasa dan pelayanan di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.
- b. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi menyelenggarakan fungsi:
 - 1) Penyiapan penyusunan kebijakan teknis, norma, standar, prosedur, dan kriteria, serta rencana dan program di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.
 - 2) Pelaksanaan penelitian, penyelidikan, perekayasa, pemetaan tematik dan analisis risiko bencana geologi, serta peringatan dini aktivitas gunungapi dan potensi gerakan tanah dan pemberian rekomendasi teknis mitigasi bencana geologi.
 - 3) Pembinaan jabatan fungsional pengamat gunungapi.
 - 4) Pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan penelitian, penyelidikan, perekayasa, pemetaan tematik dan analisis risiko bencana geologi, serta peringatan dini aktivitas gunungapi dan potensi gerakan tanah dan pemberian rekomendasi teknis mitigasi bencana geologi.

⁴ Guntur, "Tugas dan Fungsi," vsi.esdm.go.od, diakses Maret 13, 2025, <https://vsi.esdm.go.id/profile/tentang-pvmbg>.

- 5) Pelaksanaan administrasi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.

3. Profil Desa Sumberwuluh

Desa Sumberwuluh merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Desa Sumberwuluh yang memiliki luas wilayah 1.274,8 Ha, terbagi ke dalam beberapa peruntukan yang dapat dikelompokkan seperti untuk fasilitas umum, pemukiman, pertanian, perkebunan, kegiatan ekonomi dan lain-lain.

Berdasarkan data Administrasi Pemerintahan Desa laporan akhir tahun 2023, jumlah penduduk Desa Sumberwuluh adalah 10.724 dengan rincian 5.537 laki-laki dan 5.187 perempuan. Jumlah penduduk ini tergabung dalam 2.931 KK. Adapun Desa Sumberwuluh dibagi menjadi sepuluh dusun, yaitu Dusun Krajan, Dusun Sumberwuluh Tengah, Dusun Sukosari, Dusun Kebonagung, Dusun Kamarkajang, Dusun Kebondeli Utara, Dusun Kebondeli Selatan, Dusun Poncosumo, Dusun Kajarkuning, dan Dusun Kampung Baru. Dari kesepuluh dusun tersebut, terbagi menjadi 10 Rukun Warga (RW) dan 44 Rukun Tetangga (RT).⁵

Desa Sumberwuluh terletak pada ketinggian 450-500 meter di atas permukaan laut (MDPL) yang secara umum mempunyai ciri geologis berupa lahan tanah berlumpur, tanah berpasir, tanah berbukit. Secara

⁵ Administrasi Desa Sumberwuluh, "Profil Desa Sumberwuluh," 2023.

topografi, desa ini termasuk dalam kategori dataran tinggi dengan suhu udara rata-rata berkisar antara 22°C hingga 26°C.

Secara administrasi Desa Sumberwuluh memiliki batas wilayah sebagaimana dibawah ini:

Sebelah Utara	: Desa Perhutani
Sebelah Timur	: Desa Sumberjo, jugosari & Candipuro
Sebelah Selatan	: Perhutani
Sebelah Barat	: Desa Supiturang & Perhutani

4. Profil Desa Supiturang

Supiturang merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. Desa Supiturang memiliki luas wilayah 829 Ha, dengan lahan sebagian besar dimanfaatkan oleh masyarakat untuk lahan pertanian dan perkebunan sehingga sebagian besar masyarakat Desa supiturang adalah petani dan Buruh Tani.

Penduduk Desa Supiturang berjumlah 5.868 jiwa yang terbagi 2.953 laki-laki dan 2.915 perempuan. Adapun Desa Supiturang terbagi menjadi empat dusun, yaitu Dusun Supiturang, Dusun Gumukmas, Dusun Sumbersari, dan Dusun Curah Kobo'an. Dari keempat dusun tersebut, terbagi menjadi 6 Rukun Warga (RW) dan 16 Rukun Tetangga (RT).⁶

Desa Supiturang terletak pada ketinggian antara 600 hingga 800 meter di atas permukaan laut (MDPL), yang menjadikannya termasuk dalam kategori dataran tinggi. Dengan curah hujan mencapai 3.900 mm

⁶ Administrasi Desa Supiturang, "Profil Desa Supiturang," 2023.

per tahun, desa ini bisa terbilang memiliki tingkat curah hujan yang tinggi. Suhu udara rata-rata di Desa Supiturang berkisar 22°C, menciptakan iklim yang sejuk dan nyaman.

Secara administrasi Desa Supiturang memiliki batas wilayah sebagaimana dibawah ini:

Sebelah Utara : Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro

Sebelah Timur : Desa Sumberwuluh Kecamatan Candipuro

Sebelah Selatan : Desa Oro-oro Ombo, Kecamatan Pronojiwo

Sebelah Barat : Gunung Semeru

B. Penyajian Data dan Analisis

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Maka peneliti memberikan paparan data tentang mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru.

1. Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru

Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Salah satu bentuk mitigasi yang diterapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang dalam menghadapi potensi erupsi Gunung Semeru adalah penerapan *Early Warning System* (EWS).

Efektifitas sistem ini sangat penting sebagai alat deteksi dini untuk memberikan peringatan kepada masyarakat agar dapat segera melakukan tindakan penyelamatan diri saat terjadi ancaman bencana.

Berikut ini bentuk mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Lumajang yang telah peneliti dapatkan dari hasil penelitian secara sistematis dan sesuai dengan beberapa komponen efektifitas EWS yang menyeluruh serta berorientasi kepada masyarakat.

a. Pengetahuan Risiko dalam *Early Warning System* (EWS)

Pengetahuan risiko bencana menjadi salah satu aspek krusial dalam upaya mitigasi bencana, khususnya bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang. Berdasarkan hasil penelitian, pihak berwenang memiliki pemahaman yang baik tentang pengetahuan resiko letusan gunung berapi serta bahaya banjir lahar dingin. Peningkatan pengetahuan ini tidak lepas dari upaya kolaboratif antara Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang dan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Kolaborasi ini diwujudkan dalam berbagai bentuk penerapan teknologi untuk memantau aktivitas vulkanik dan lahar dingin.

Pak Patria selaku Ketua Pelaksana BPBD Lumajang menjelaskan, yaitu:

“Kami bekerja sama erat dengan PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru dalam pengetahuan resiko bencana semeru, terutama dalam memantau aktivitas Gunung Semeru. Setiap informasi yang kami terima dari Pos Pengamatan Gunungapi Semeru segera kami distribusikan kepada masyarakat, sehingga mereka selalu mendapat informasi terkini dan akurat.”⁷

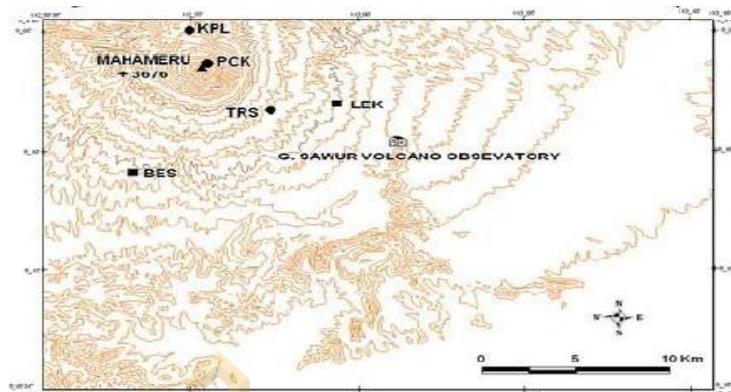
Salah satu langkah konkret yang dilakukan adalah pemasangan sensor seismik di sekitar Gunung Semeru. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi aktivitas seismik dan perubahan geologi yang dapat mengindikasikan peningkatan aktivitas vulkanik dan aliran lahar. Terdapat lima stasiun seismometer yang terpasang, yaitu di Puncak, Kepolo, Leker, Tretes, dan Besuk Bang. Alat-alat ini secara real-time memantau getaran dan pergerakan lahar, memberikan data penting bagi para ahli untuk memprediksi potensi letusan dan lahar.

Pak Liswanto seorang ahli vulkanologi dari PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru mengungkapkan:

“Sensor seismik ini sangat penting untuk mengetahui resiko dan memahami pola aktivitas vulkanik. Dengan adanya lima stasiun seismometer yang terpasang di Puncak, Kepolo, Leker, Tretes, dan Besuk Bang, kami dapat memantau getaran tanah dan aliran lahar secara *real time*, sehingga mempercepat pengambilan keputusan jika terjadi peningkatan aktivitas gunung.”⁸

⁷ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

⁸ Liswono, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 27 Februari 2025.



Gambar 4.1

Peta Stasiun Sensor Seismik

(Sumber: Dokumen PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru)

Data yang diperoleh dari sensor ini kemudian dianalisis dan menjadi dasar untuk mengeluarkan peringatan dini. Informasi ini disalurkan melalui BPBD Lumajang kepada masyarakat dan pihak-pihak terkait untuk memastikan kesiapsiagaan.

Upaya kolaborasi antara BPBD Lumajang dan PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru tersebut dapat di fahami bahwa teknologi pengetahuan risiko yang memadai menjadi fondasi penting bagi pihak berwenang dan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana, sehingga mereka tidak lagi hanya mengandalkan intuisi, tetapi juga informasi ilmiah dan arahan resmi dari pihak berwenang.

b. Deteksi dan Pemantauan dalam Early Warning System (EWS)

Deteksi dan pemantauan menjadi elemen penting dalam *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang. Sistem ini dirancang untuk mengawasi aktivitas vulkanik Gunung Semeru serta potensi

banjir lahar dingin yang dapat mengancam wilayah di sekitarnya. BPBD Lumajang telah mengadopsi teknologi modern berupa seismograf dan *Closed Circuit Television* (CCTV) guna memantau aktivitas Gunung Semeru secara *real time*.⁹

Seismograf yang di adopsi oleh BPBD Lumajang bekerjasama dengan PVMPG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru memiliki peranan vital dalam mencatat getaran bumi yang menjadi indikasi awal adanya peningkatan aktivitas vulkanik dan lahar dingin.

Kepala Pelaksana BPBD Lumajang, Pak Patria menyatakan:

"Kami dalam pemantauan selalu berkoordinasi dengan PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru untuk mendapatkan data terkini tentang aktivitas vulkanik yang terekam di seismograf. Kemudian informasi tersebut kami sampaikan secara cepat kepada masyarakat melalui berbagai saluran komunikasi, termasuk media sosial dan peringatan dini berbasis teknologi."¹⁰



Gambar 4.2
Alat Seismograf
(Sumber: Dokumen Pribadi)

⁹ Observasi di BPBD Lumajang, 20 Februari 2025.

¹⁰ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Getaran banjir yang tercatat melalui seismograf dikategorikan dalam beberapa tingkatan, yakni Amplitudo Maksimum (Amak) 0-30 mm menunjukkan aktivitas kecil atau normal, amak 30-40 mm memasuki status waspada, dan amak di atas 40 mm menjadi peringatan bahaya dan memerlukan respons cepat.

Menurut Pak Liswono, seorang ahli vulkanologi dari PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru, menyampaikan:

"Seismograf memungkinkan kami dalam pemantauan deteksi perubahan sekecil apa pun pada aktivitas vulkanik dan lahar. Data ini menjadi dasar untuk mengeluarkan rekomendasi terkait status gunung api kepada BPBD dan pihak terkait lainnya. Ketika seismograf mencatat getaran dengan Amak di atas 40 mm, kami segera mengeluarkan peringatan kepada masyarakat di sekitar aliran lahar. Ini karena berdasarkan rekaman sensor, waktu estimasi sekitar 30 menit sebelum banjir lahar mencapai wilayah dekat permukiman warga."¹¹

Selain seismograf, terdapat 7 unit CCTV yang terpasang di berbagai titik strategis, termasuk daerah aliran sungai (DAS) dan lereng Gunung Semeru. CCTV ini memungkinkan BPBD Lumajang dan instansi terkait untuk memantau kondisi visual secara langsung, sehingga memperkuat data yang diperoleh dari seismograf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi teknologi seismograf dan CCTV cukup efektif dalam memberikan informasi dini kepada BPBD Lumajang, instansi terkait, dan masyarakat.

¹¹ Liswono, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 27 Februari 2025.

Berdasarkan keterangan yang telah diuraikan diatas, adapun hasil dari wawancara peneliti dengan Kabit PK BPBD Lumajang adalah sebagai berikut:

"Kami bisa memantau dengan melihat langsung kondisi Gunung Semeru dan DAS melalui CCTV yang kita pasang di 7 titik. Dimana kami bisa melihat kondisi visual dari CCTV dan mendapatkan data getaran dalam waktu bersamaan dari BVMBG dengan memanfaatkan alat seismograf. Ini membantu kami merespons lebih cepat."¹²



Gambar 4.3
CCTV BPBD Lumajang
(Sumber: Dokumen BPBD Lumajang)

Pemaparan narasumber di atas dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi dan pemantauan dalam EWS BPBD Lumajang telah menunjukkan efektivitasnya dengan memanfaatkan teknologi canggih. Teknologi seismograf dan CCTV tidak hanya menjadi alat deteksi, tetapi juga sebagai dasar dalam pengambilan keputusan cepat.

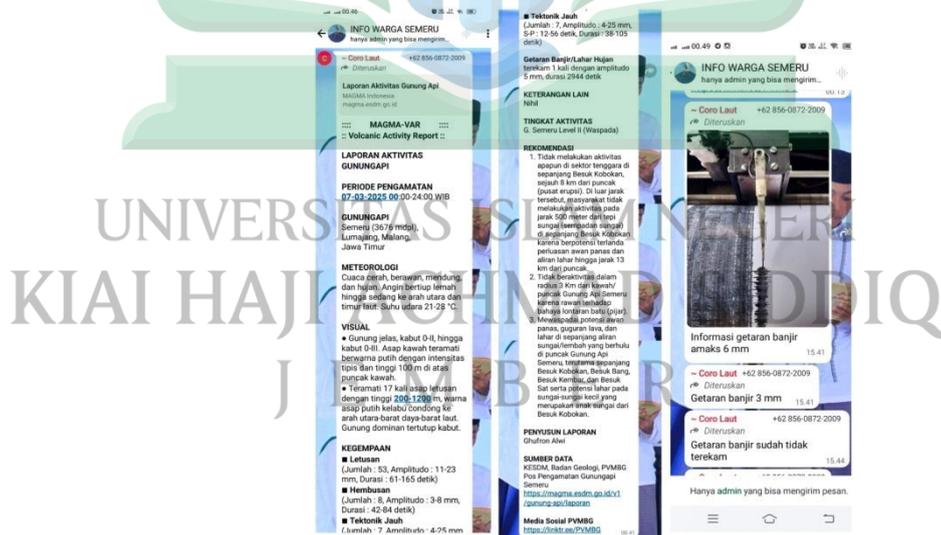
c. Penyebaran dan Komunikasi dalam *Early Warning System* (EWS)

Penyebaran informasi dan komunikasi yang efektif menjadi aspek penting dalam keberhasilan sistem *Early Warning System* (EWS)

¹² Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

yang diterapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang. Tujuannya adalah memastikan peringatan dini sampai ke masyarakat dengan cepat dan akurat sehingga mereka memiliki cukup waktu untuk melakukan tindakan penyelamatan diri. BPBD Lumajang menggunakan berbagai metode komunikasi dalam penyebaran peringatan dini, yakni melalui grup *WhatsApp* (WA) dan sirine peringatan sebagai alat utama.

Grup *WhatsApp* menjadi media komunikasi digital yang melibatkan berbagai unsur, seperti perangkat desa, relawan, dan masyarakat di daerah rawan bencana. Informasi yang disebarluaskan meliputi status terkini Gunung Semeru, potensi bahaya, dan instruksi evakuasi.



Gambar 4.4
Grub WA Warga Semeru
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Menurut narasumber dari Kabid PK BPBD Lumajang, Bu

Amni menyampaikan:

"Kami ada grub WhatsApp untuk penyebaran informasi kondisi Gunung Semeru yang *up to date* setiap harinya, grub WA ini melibatkan perangkat desa, relawan, dan masyarakat. Tujuannya supaya masyarakat bisa mengetahui status terkini Gunung Semeru, potensi bahaya, dan instruksi evakuasi."¹³

Hasil wawancara diatas diperkuat dengan adanya pernyataan dari Pak Sulhan selaku Kepala Desa Sumberwuluh, yaitu sebagai berikut :

"Kami mendapatkan informasi real time dari BPBD Lumajang melalui grup WhatsApp. Begitu ada peningkatan aktivitas Semeru, kami langsung meneruskan informasi ini ke warga. Cepat dan efektif."¹⁴

Senada dengan perkataan Kepala Desa Sumberwuluh, hasil wawancara dengan Pak Nurul selaku Kepala Desa Supiturang menyampaikan:

"Kami selalu mendapatkan informasi terkait status terkini Gunung Semeru, potensi bahaya, dan instruksi evakuasi dari BPBD Lumajang melalui grup WhatsApp yang sudah ada. Meskipun terkadang, sinyal hilang terutama saat cuaca ekstrem membuat informasi sedikit terhambat menjadi tantangan bagi kami dalam menerima informasi secara *real time*."¹⁵

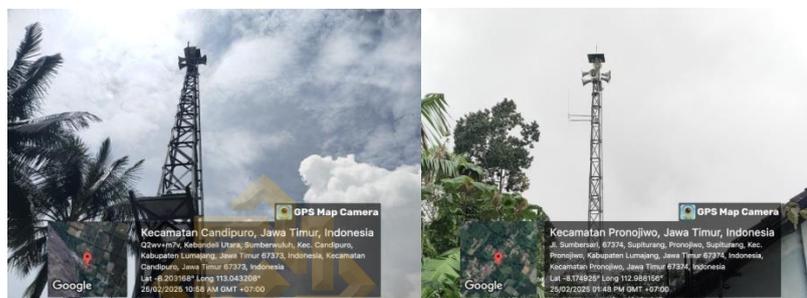
BPBD Lumajang juga memanfaatkan sirine sebagai alat peringatan dini yang mampu menjangkau masyarakat lebih luas. Sirine

¹³ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

¹⁴ Sulhan, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

¹⁵ Nurul, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

ditempatkan di beberapa titik strategis, yaitu 2 unit sirine di Desa Supiturang dan 1 unit sirine di Desa Sumberwuluh.¹⁶



Gambar 4.5
Sirine Peringatan Dini
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Sirine ini memiliki jangkauan suara hingga 2 kilometer dan dikendalikan langsung oleh BPBD Lumajang melalui sistem kendali jarak jauh, sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan. SOP ini mencakup prosedur teknis dalam memutuskan kapan sirine harus diaktifkan, memastikan bahwa keputusan tersebut berdasarkan pemantauan dan informasi valid terkait ancaman bencana.

Informasi yang disampaikan melalui EWS umumnya tepat waktu, namun akurasi informasi masih bergantung pada kecepatan analisis data dari seismograf dan CCTV. Keterlambatan sekecil apapun dapat berakibat fatal bagi masyarakat di zona bahaya. BPBD Lumajang berusaha semaksimal mungkin untuk merespons sinyal peringatan secara sigap.

¹⁶ Observasi di Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang, 25 Februari 2025.

Berdasarkan keterangan yang telah diuraikan diatas, adapun hasil dari wawancara peneliti dengan Kabid PK BPBD Lumajang menyatakan:

"Kami juga memasang sirine peringatan dini di Desa Sumberwuluh 1 unit dan Desa Supiturang 2 unit sebagai wilayah rawan bencana. Sirine ini memiliki jangkauan suara hingga 2 kilometer dan dikendalikan langsung oleh BPBD Lumajang dari kantor pusat sesuai dengan SOP yang sudah ditetapkan. Kami berusaha informasi ini di sebarakan tepat waktu, meskipun masih bergantung pada kecepatan alat analisis"¹⁷

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebaran dan komunikasi *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Kabupaten Lumajang terbukti cukup efektif dalam menyebarkan informasi peringatan dini kepada masyarakat. Keberhasilan ini didukung oleh penggunaan berbagai metode komunikasi, termasuk grup WhatsApp yang melibatkan berbagai elemen masyarakat dan sirine peringatan dini yang dipasang di daerah rawan. Dengan adanya mekanisme ini, masyarakat dapat merespons ancaman bencana lebih cepat, sehingga risiko korban jiwa dan kerugian material dapat diminimalisir.

d. Kemampuan Respon dalam *Early Warning System* (EWS)

Kemampuan respon menjadi salah satu aspek krusial dalam keberhasilan *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang. Kesiapan disemua tingkatan mulai dari pihak berwenang, aparat, serta

¹⁷ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

masyarakat menjadi tolak ukur efektivitas sistem ini dalam memitigasi risiko bencana, khususnya terkait aktivitas vulkanik Gunung Semeru dan potensi banjir lahar dingin.

BPBD Lumajang memiliki tim satuan khusus yang bernama Tim Reaksi Cepat (TRC) untuk menanggapi situasi darurat. Tim Reaksi Cepat (TRC) BPBD Lumajang merupakan unit yang bertugas dalam penanganan darurat bencana, termasuk dalam merespons peringatan dini dari Early Warning System (EWS) Gunung Semeru. TRC BPBD Lumajang beranggotakan personel yang memiliki keahlian dalam mitigasi bencana, evakuasi, serta koordinasi dengan instansi terkait.

Menurut hasil wawancara peneliti dengan Kepala Pelaksana BPBD Lumajang, menyampaikan:

“BPBD Lumajang memiliki personil yang bernama Tim Reaksi Cepat (TRC) yang tugasnya merespon ketika sewaktu-waktu terjadi keadaan darurat, khususnya terkait aktifitas Gunung Semeru. TRC BPBD Lumajang berjaga 24 jam di kantor sesuai jadwal, untuk mengantisipasi adanya informasi terjadinya bencana.”¹⁸



Gambar 4.6
TRC BPBD Lumajang
(Sumber: Dokumen BPBD Lumajang)

¹⁸ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Aparat desa memiliki peran penting dalam kesiapsiagaan merespon peringatan dini Gunung Semeru, terutama dalam penyusunan rencana mitigasi, koordinasi dengan pihak BPBD Lumajang, serta pelaksanaan evakuasi. Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang sudah memiliki kelompok desa tangguh bencana (DESTANA) untuk meningkatkan kesiapsiagaan desa. Kelompok DESTANA di kedua desa ini memiliki peran yang signifikan dalam mitigasi bencana, hal ini sangat dipengaruhi oleh pelatihan yang telah diterima dan kerja sama dengan BPBD Lumajang. Anggota DESTANA terdiri dari masyarakat yang telah mendapatkan pelatihan dasar penanggulangan bencana. Mereka aktif dalam memberikan edukasi, melakukan simulasi evakuasi, menyiapkan jalur evakuasi yang aman, serta menjadi garda terdepan untuk merespon peringatan dini.

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Desa Sumberwuluh, yaitu:

"Desa Sumberwuluh memiliki kelompok DESTANA yang berperan penting dalam merespon peringatan dini bencana. Kami telah mengikuti berbagai pelatihan dari BPBD Lumajang. Pelatihan ini sangat membantu kami dalam memahami langkah-langkah mitigasi dan evakuasi yang tepat."¹⁹

Hal serupa diungkapkan oleh Kepala Desa Supiturang yang menyatakan bahwa koordinasi dengan kelompok siaga bencana sangat membantu dalam memberi respon peringatan dini bencana.

¹⁹ Sulhan, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

"Kami selalu siap siaga, terutama saat musim hujan yang berisiko terjadi banjir lahar. Kami juga memiliki kelompok DESTANA yang memiliki peran penting dalam menanggapi sistem peringatan dini dari BPBD Lumajang. Kelompok DESTANA ini juga aktif memberikan edukasi kepada masyarakat dan menyediakan jalur evakuasi ke titik aman."²⁰



Gambar 4.7
Kelompok DESTANA
(Sumber: Dokumen BPBD Lumajang)

Pemahaman masyarakat terhadap makna sinyal peringatan dini menjadi faktor penting dalam respons cepat terhadap bencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat sudah memahami arti bunyi sirine dan pesan peringatan, berkat sosialisasi intensif yang dilakukan BPBD Lumajang.

Respons masyarakat dalam menghadapi peringatan dini bervariasi. Sebagian besar mengaku segera bergerak menuju titik aman setelah menerima informasi dari EWS. Namun, ada juga yang ragu akibat kabar palsu atau kurangnya pemahaman terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya.

²⁰ Nurul, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025..

Seorang masyarakat relawan lokal Desa Sumberwuluh menyatakan:

"Masyarakat Desa Sumberwuluh sebagian besar sudah paham kalau sirine berbunyi, itu tandanya harus segera ke titik aman. Dulu kami bingung, tapi setelah ada sosialisasi dari BPBD Lumajang, sekarang sudah mengerti."²¹

Hasil wawancara diatas diperkuat dengan adanya pernyataan dari masyarakat sebagai relawan di Desa Supiturang yaitu:

"Begitu ada info banjir lahar, Masyarakat Desa Supiturang sudah faham dan langsung bersiap-siaga untuk pergi ke titik aman. Tapi ada juga masyarakat yang masih menyepelekan, akibat berita hoak yang pernah di alami dan karena katanya banjirnya masih jauh."²²

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan respon di semua tingkatan dalam menanggapi sistem peringatan dini, dapat disimpulkan bahwa respon terhadap peringatan dini di wilayah terdampak erupsi Gunung Semeru melibatkan berbagai elemen, seperti TRC BPBD Lumajang, kelompok DESTANA ditingkat desa, dan masyarakat secara umum.

2. Faktor Pendukung dan Penghambat Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru

Kegiatan mitigasi bencana tentunya terdapat sebuah faktor pendukung dan penghambat yang ada. Hal tersebut sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi proses kegiatan yang akan

²¹ Doni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

²² Najib, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

dilaksanakan. Selain itu, hal tersebut juga menjadi sebuah pertimbangan seperti apa cara yang dapat membantu keberhasilan sebuah kegiatan mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS). Berikut ini beberapa faktor pendukung dan penghambat dalam mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Luamajang:

a. Faktor Pendukung

1) Keberadaan Ahli Vulkanologi

Faktor pendukung yang berperan penting dalam pengetahuan risiko bencana dalam EWS semeru ini adalah keberadaan seorang ahli vulkanologi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Peran ahli vulkanologi sangat penting dalam melakukan analisis data dan memberikan informasi yang akurat kepada BPBD Lumajang tentang aktivitas vulkanik serta potensi ancaman yang mungkin terjadi.

Menurut keterangan dari Kepala Pelaksana BPBD Lumajang, yaitu:

“Kami dari BPBD Lumajang sangat bersyukur dengan adanya seorang ahli vulkanologi di PVMBG. Pengetahuan resiko dalam EWS semeru ini tidak lepas dari peran tenaga ahli vulkanologi di Pos Pengamatan Gunung Api Semeru yang menganalisis data dengan akurat dan sistematis. Kami selalu berkoordinasi dan mendapatkan data terkini.”²³

²³ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Peran ahli vulkanologi disini sangat berperan penting, harapannya dengan basic ilmu yang mereka punya dapat melakukan tugas khususnya dengan baik. Tenaga ahli vulkanologi melakukan pemantauan secara berkala dengan menggunakan berbagai instrumen seismik dan visual untuk menganalisis potensi erupsi dan lahar.²⁴ Informasi yang diperoleh kemudian langsung diteruskan ke BPBD Lumajang agar langkah mitigasi dapat segera diambil.



Gambar 4.8

Pak Liswono Seorang Ahli Vulkanologi

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Keterangan dari Kabid PK BPBD Lumajang,

menyampaikan:

“Iya mas, kami selaku bidang PK BPBD Lumajang sangat merasa terbantu oleh PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Ada namanya Pak Liswono, seorang ahli vulkanologi yang berperan penting dalam mengelolah data pengetahuan resiko bencana semeru. Kami selalu mendapatkan data terkini aktivitas Gunung Semeru dari beliau, untuk kemudian ditinjaulanjuti jika berpotensi bahaya.”²⁵

²⁴ Observasi di PVMBG PPGA Semeru, 27 Februari 2025.

²⁵ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, dapat dilihat bahwa kunci utama dalam sebuah proses pengetahuan resiko bencana Gunung Semeru yakni keberadaan ahli vulkanologi dari BVMBG di Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Ahli vulkanologi sangat berperan dalam memberikan pemahaman mengenai potensi risiko erupsi dan melakukan analisis aktivitas vulkanik serta menyampaikan informasi kepada BPBD Lumajang untuk pengambilan keputusan mitigasi bencana.

2) Pengawasan 24 Jam di Kantor BPBD Lumajang

BPBD Lumajang memiliki sistem pemantauan 24 jam yang dilakukan secara terjadwal. Sistem ini dirancang untuk memastikan kesiapsiagaan dalam menghadapi berbagai potensi bencana, terutama yang berkaitan dengan sistem peringatan dini tentang aktivitas vulkanik dan kondisi darurat lainnya. Tim pemantau yang bertanggung jawab melakukan pengawasan dan menerima informasi dari berbagai sumber menjadi faktor pendukung keberhasilan EWS Semeru.

Menurut penjelasan Kepala Pelaksana BPBD Lumajang, menuturkan:

"Kami memiliki tim pemantau yang bekerja dalam sistem shift sehingga pengawasan dapat berjalan tanpa henti 24 jam. Setiap tim bertanggung jawab dalam menerima informasi dari berbagai sumber dan memastikan tindakan cepat dapat dilakukan jika situasi darurat terjadi."²⁶

²⁶ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Tim pemantau yang berjaga memiliki tugas utama menerima informasi dari berbagai sumber, seperti laporan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru, serta laporan langsung dari masyarakat. Jika ditemukan adanya ancaman yang berpotensi membahayakan, tim akan segera berkoordinasi dengan pihak terkait dan melakukan langkah-langkah mitigasi. Selain menerima laporan, tim pemantau juga memiliki kewajiban untuk turun langsung ke lapangan jika dibutuhkan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa kondisi di lokasi bencana sesuai dengan informasi yang diterima serta untuk melakukan evakuasi warga apabila situasi mengharuskan.

Ungkap Kabit PK BPBD Lumajang saat diwawancarai peneliti:

"Pengawasan dengan sistem sift ini sangat membatu sekali dalam pengawasan dan kesiagaan potensi bencana, baik dalam meneriama informasi dari berbagai sumber maupun melalui sistem pemantauan CCTV yang kami miliki. Petugas yang berjaga di kantor tidak hanya menunggu laporan masuk, tapi segera melakukan evakuasi dan berkoordinasi dengan relawan lokal jika situasi memburuk."²⁷

²⁷ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.



Gambar 4.9
Pengawas Sift Malam di Kantor BPBD
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa sistem pengawasan 24 jam yang diterapkan BPBD Lumajang berperan besar dalam mendukung upaya penanggulangan bencana berbasis EWS. Keberadaan sistem pengawasan 24 jam ini menjadi bagian integral dalam strategi mitigasi bencana di Kabupaten Lumajang. Dengan adanya pemantauan yang terus-menerus, BPBD Lumajang dapat bertindak cepat dalam mengantisipasi dan merespons situasi darurat, sehingga mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana.

3) Peran Relawan Lokal dalam Penyebarluasan Peringatan

Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan EWS Semeru adalah keterlibatan relawan lokal dalam menyebarluaskan peringatan kepada masyarakat ketika terjadi kendala teknis di kantor BPBD Lumajang. Keterlibatan masyarakat sebagai relawan lokal menjadi strategi mitigasi risiko, memastikan bahwa peringatan dini tetap dapat disampaikan meskipun ada kendala

teknis. Relawan di kedua desa tersebut memiliki akses sesuai SOP untuk mengaktifkan sirine melalui *Handy Talky* (HT) atau secara manual jika situasi darurat terjadi.



Gambar 4.10

HT dan Komponen Membunyikan Sirine Secara Langsung
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Kebijakan ini menunjukkan adanya kolaborasi antara BPBD Lumajang dan pemerintah desa setempat, di mana peran relawan desa menjadi vital dalam memperkuat sistem peringatan dini.²⁸ Dengan demikian, mekanisme ini diharapkan dapat meningkatkan respons masyarakat terhadap ancaman bencana dan meminimalisir risiko korban jiwa serta kerugian material.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan Kabid PK BPBD Lumajang, menjelaskan:

“Klok faktor pendukung keberhasilan EWS dalam penyebaran dan komunikasi yaitu adanya relawan lokal itu mas, soalnya kami juga membutuhkan peran relawan lokal dalam membantu keberhasilan EWS Semeru agar tetap bisa disampaikan ketika terjadi kendala di kantor. Relawan Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang kami beri akses untuk membunyikan sirine melalui HT atau secara langsung jika memang darurat.”²⁹

²⁸ Observasi di Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang, 25 Februari 2025.

²⁹ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Masyarakat juga menggunakan pengeras suara di masjid dan kentongan untuk menyebarkan informasi evakuasi sesuai dengan arahan dari BPBD Lumajang ketika memberikan edukasi kebencanaan, terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki ponsel atau berada di wilayah yang tidak terjangkau oleh suara sirine peringatan dini.

Seorang masyarakat Desa Sumberwuluh anggota relawan lokal, Mas Doni saat diwawancarai menyatakan:

"Kami memiliki prosedur tetap (SOP) untuk membunyikan sirine. Jika getaran meningkat dan terdapat kendala di kantor pusat, BPBD Lumajang mengintruksikan langsung kepada kami untuk segera membunyikan sirine agar warga segera bersiap-siaga. Relawan yang ditugaskan dalam membunyikan sirine memiliki 2 cara, bisa melalui *Handy Talky* (HT) atau secara manual."³⁰

Hasil wawancara diatas diperkuat dengan adanya pernyataan dari Mas Najib, masyarakat sekaligus relawan di Desa

Supiturang yaitu:

"Kami juga dikasih akses oleh BPBD Lumajang untuk membunyikan sirine peringatan dini sesuai SOP yang ada. Sebagai pelengkap, BPBD Lumajang juga menyarankan kami agar menggunakan pengeras suara masjid atau kentongan untuk memperingatkan warga lebih luas. Ini cara tradisional, tapi masih efektif."³¹

Hasil wawancara diatas menunjukan, salah satu faktor yang mendukung keberhasilan EWS Semeru adalah keterlibatan relawan lokal dalam menyebarkan peringatan kepada masyarakat. Relawan lokal memiliki peran yang sangat penting,

³⁰ Doni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

³¹ Najib, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

terutama ketika terjadi kendala teknis di kantor pusat BPBD Lumajang. Mereka menggunakan berbagai metode, seperti membunyikan sirine melalui *Handy Talky* (HT), mengumumkan melalui pengeras suara masjid, serta menggunakan kentongan untuk menjangkau daerah yang lebih luas. Hal ini menunjukkan adanya kolaborasi antara BPBD Lumajang dan pemerintah desa, terutama melalui peran aktif relawan lokal menjadi faktor penting dalam memperkuat sistem peringatan dini.³²

4) Aparatur dan Relawan Lokal yang Sudah Terlatih

Early Warning System dalam mitigasi bencana erupsi Gunung Semeru tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan diberbagai tingkatan. Salah satu faktor utama yang mendukung efektivitas EWS Semeru adalah keberadaan aparatur dan relawan lokal yang sudah terlatih. Kesiapan dan keterampilan mereka dalam menghadapi situasi darurat berperan krusial dalam kemampuan respon upaya penyelamatan dan mitigasi bencana.

BPBD Lumajang, sebagai institusi yang bertanggung jawab terhadap kebencanaan di daerah tersebut, memiliki Tim Reaksi Cepat (TRC) yang telah terlatih dan berpengalaman. TRC BPBD Lumajang memiliki keahlian khusus dalam merespons peringatan dini bencana, pemahaman terhadap indikator erupsi, teknik

³² Observasi di Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang, 25 Februari 2025.

evakuasi yang aman, serta pengelolaan bantuan darurat dan koordinasi dengan pihak terkait di lapangan.

Menurut pernyataan dari Kepala Pelaksana BPBD Lumajang:

“TRC BPBD Lumajang terdiri dari personel yang telah mendapatkan pelatihan intensif dan memiliki pengalaman langsung dalam menangani berbagai kejadian bencana, khususnya erupsi Semeru. Setiap anggota TRC dibekali dengan keterampilan analisis situasi, teknik evakuasi yang aman, serta koordinasi dengan berbagai pihak untuk memastikan keselamatan masyarakat.”³³



Gambar 4.11
Pelatihan TRC BPBD Lumajang
(Sumber: Dokumen BPBD Lumajang)

BPBD Lumajang secara rutin mengadakan pelatihan kepada relawan lokal yang tergabung dalam kelompok Desa Tangguh Bencana (DESTANA). Pelatihan ini bertujuan untuk membekali mereka dengan keterampilan dalam menghadapi situasi darurat seperti evakuasi warga, pengelolaan logistik, serta komunikasi darurat.

Menurut pernyataan dari Kabid PK BPBD Lumajang, menyampaikan:

³³ Patria, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

“Kami secara berkala melakukan pelatihan kepada para relawan lokal di kawasan rawan bencana. Relawan yang tergabung dalam DESTANA ini dibekali keterampilan teknis dan pemahaman tentang protokol keselamatan sehingga mereka bisa menjadi garda terdepan dalam upaya mitigasi dan penyelamatan warga. Hal ini untuk mendukung keberhasilan kemampuan respon EWS ditingkat desa.”³⁴

Selain itu, Kepala Desa Sumberwuluh juga menegaskan pentingnya peran relawan lokal yang sudah terlatih:

“Alhamdulillah, BPBD Lumajang selalu melakukan pelatihan kepada kelompok DESTANA mas. Karena relawan lokal adalah harapan pertama masyarakat dalam situasi darurat, dengan seringnya diberi pelatihan dan simulasi, mereka lebih memahami kondisi geografis dan sosial di wilayah masing-masing, sehingga respons terhadap bencana bisa dilakukan lebih cepat dan efektif.”³⁵

Sejalan dengan itu, Kepala Desa Supiturang juga menyampaikan hal yang sama:

“Dengan adanya pelatihan ini, kami dan kelompok DESTANA lebih siap dalam merespon dan menghadapi ancaman bencana. Kami belajar bagaimana membaca tanda-tanda awal erupsi, cara mengevakuasi warga, dan bekerja sama dengan tim BPBD untuk meminimalkan risiko.”³⁶



Gambar 4.12

Pelatihan Kelompok Relawan DESTANA
(Sumber: Dokumen BPBD Lumajang)

³⁴ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

³⁵ Sulhan, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

³⁶ Nurul, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

Hasil penelitian menunjukkan, faktor pendukung dalam efektivitas EWS Semeru adalah sinergi antara BPBD Lumajang, aparaturnya, dan relawan lokal yang telah mendapatkan pelatihan. Keberadaan mereka yang telah terlatih dan memiliki pengalaman nyata di lapangan menjadikan upaya mitigasi bencana lebih sistematis, cepat, dan efisien dalam menyelamatkan masyarakat dari ancaman bencana.

5) Jalur Evakuasi untuk Kesiapan Masyarakat

Early Warning System (EWS) merupakan komponen penting dalam mitigasi bencana Gunung Semeru. Keberhasilan sistem ini tidak hanya bergantung pada teknologi deteksi dini, tetapi juga pada kesiapan masyarakat dalam merespons peringatan yang diberikan. Salah satu faktor pendukung utama dalam kesiapan masyarakat adalah keberadaan jalur evakuasi yang memadai.

Jalur evakuasi berperan sebagai sarana utama bagi masyarakat untuk menyelamatkan diri ketika terjadi erupsi atau lahar dingin. Keberadaan jalur yang jelas, terstruktur, dan mudah diakses akan meningkatkan efektivitas EWS.³⁷

Menurut Kabid PK BPBD Lumajang, menjelaskan:

"Kemampuan respon masyarakat dalam menanggapi peringatan dini saat situasi mendesak didukung oleh jalur evakuasi yang tersedia saat ini. Jalur evakuasi yang kami buat bersama relawan lokal, dirancang dengan

³⁷ Observasi di Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang, 25 Februari 2025.

mempertimbangkan faktor keamanan dan aksesibilitas. Kami juga rutin melakukan simulasi evakuasi untuk memastikan masyarakat memahami rute yang harus ditempuh."³⁸

Selain BPBD Lumajang, pemerintah desa dan relawan lokal juga memiliki peran strategis dalam menjaga dan mensosialisasikan jalur evakuasi kepada masyarakat. Tujuannya supaya masyarakat sebagai pengguna jalur evakuasi bisa faham. Masyarakat relawan lokal Desa Sumberwuluh menyatakan:

"Kami bersama pemerintah desa terus berupaya meningkatkan kesadaran warga dengan mengadakan sosialisasi dan pemasangan rambu-rambu evakuasi di titik-titik strategis. Alhamdulillah, masyarakat mulai tahu harus ke mana saat ada peringatan dini."³⁹

Warga Desa Supiturang sebagai relawan lokal juga mengungkapkan hal yang sama:

"Kami dan masyarakat merasa lebih tenang karena sudah tahu jalur evakuasi mana yang harus diambil ketika ada peringatan dini. Tapi kami berharap ada peningkatan fasilitas seperti penerangan jalan dan penambahan titik kumpul yang lebih aman."⁴⁰



Gambar 4.13
Jalur Evakuasi
(Sumber: Dokumen Pribadi)

³⁸ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

³⁹ Doni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

⁴⁰ Najib, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

Pernyataan di atas menunjukkan, keberadaan jalur evakuasi merupakan faktor pendukung penting dalam efektivitas *Early Warning System* (EWS) Gunung Semeru. Upaya BPBD Lumajang dalam menyediakan jalur yang aman, peran pemerintah desa dan relawan lokal dalam sosialisasi, serta pengalaman masyarakat dalam penggunaannya menjadi bukti bahwa kesiapan menghadapi bencana dapat ditingkatkan dengan infrastruktur evakuasi yang baik. Meski demikian, masih ada ruang untuk perbaikan, terutama dalam aspek fasilitas penunjang yang lebih memadai.

b. Faktor Penghambat

1) Gangguan Teknis Pada Alat

Early Warning System (EWS) memiliki peran yang sangat penting dalam mitigasi bencana erupsi Gunung Semeru. Namun, dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa faktor yang menjadi penghambat efektivitas sistem ini. Ditemukan beberapa kendala teknis yang sering terjadi, yaitu kerusakan seismograf, keterlambatan pembaruan data, serta sirine peringatan yang tidak dapat dibunyikan dari kantor pusat.

Seismograf merupakan instrumen utama dalam memantau aktivitas vulkanik Gunung Semeru. Namun, dalam beberapa kejadian, alat ini mengalami kerusakan sehingga data aktivitas gunung berapi tidak dapat terbaca secara akurat. Narasumber dari Pos Pengamatan Gunung Api Semeru menjelaskan:

"Kami sering mengalami kendala teknis pada seismograf, terutama karena faktor cuaca ekstrem dan kondisi alat yang sudah berumur. Ketika terjadi gangguan atau kerusakan, diperlukan waktu untuk perbaikan, yang bisa menyebabkan keterlambatan dalam pemantauan aktivitas vulkanik."⁴¹

Selain masalah pada seismograf, keterlambatan dalam pembaruan data juga menjadi faktor penghambat dalam efektivitas EWS. Data yang diterima oleh BPBD Lumajang dari pusat pemantauan sering kali mengalami delay akibat kendala jaringan atau gangguan teknis lainnya. Kabid PK BPBD Kabupaten Lumajang mengungkapkan:

"Kadang-kadang data yang kami terima tidak real-time karena gangguan pada sistem transmisi dari BVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Ini menjadi kendala besar, karena dalam situasi darurat, setiap detik sangat berharga untuk menentukan langkah mitigasi yang tepat."⁴²

Salah satu aspek penting dalam EWS adalah sirine peringatan yang berfungsi untuk memberi tahu masyarakat ketika terjadi ancaman erupsi. Namun, dalam beberapa kasus, sirine peringatan tidak dapat diaktifkan dari kantor pusat akibat gangguan sistem atau kegagalan komunikasi. Kabid PK BPBD

Lumajang menuturkan:

"Ada beberapa kali kejadian di mana sirine peringatan tidak bisa dibunyikan secara langsung dari kantor. Hal ini bisa terjadi karena masalah teknis pada sistem komunikasi atau kendala listrik di lokasi pemasangan sirine. Akibatnya, sirine peringatan harus dibunyikan secara manual oleh relawan lokal di lapangan."⁴³

⁴¹ Liswono, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 27 Februari 2025.

⁴² Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

⁴³ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

Penjelasan narasumber di atas dapat dilihat, bahwasanya gangguan teknis pada alat, seperti kerusakan seismograf, lambatnya pembaruan data, dan sirine peringatan dini mengalami gangguan di kantor pusat menjadi faktor penghambat EWS Semeru. Kerusakan seismograf ini dapat mengakibatkan hilangnya data dalam periode tertentu, sehingga menyulitkan petugas dalam menganalisis tingkat aktivitas Gunung Semeru dan memberikan peringatan dini kepada masyarakat. Ketidakkuratan dalam pembaruan data dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyampaian informasi kepada masyarakat dan pihak berwenang, sehingga meningkatkan risiko bencana. Sedangkan gangguan sirine peringatan, dapat memperlambat proses evakuasi dan meningkatkan risiko bagi masyarakat yang berada di zona bahaya.

2) Kendala Jaringan Penyebaran dan Komunikasi

Implementasi penyebaran dan komunikasi *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang, terdapat kendala jaringan yang menjadikan faktor penghambat menyebabkan sistem ini tidak berjalan optimal. Gangguan sinyal seluler dan keterbatasan infrastruktur telekomunikasi di daerah terpencil menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman peringatan dini kepada masyarakat. Sehingga pesan yang hendak disampaikan mengenai peringatan dini tidak selalu sampai kepada masyarakat dengan cepat dan akurat.

Kabit PK BPBD Lumajang saat diwawancarai peneliti, menyampaikan:

"Kita menghadapi tantangan besar dalam jaringan telekomunikasi di sekitar Semeru, terutama di wilayah yang jauh dari pemancar sinyal. Saat cuaca ekstrim, ada kemungkinan gangguan sinyal yang membuat penyebaran informasi terhambat. Kadang informasi tidak sampai ke warga tepat waktu."⁴⁴

Hal ini menyebabkan koordinasi antar pemangku kepentingan seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru, dan masyarakat lokal juga menghadapi kendala komunikasi dalam mendapat informasi. Seorang warga Desa Supiturang yang bertugas sebagai relawan lokal menyatakan:

"Adanya kendala jaringan komunikasi untuk mendapatkan informasi terkini, memang benar mas. Kami yang ada disini ketika terjadi peningkatan aktivitas vulkanik maupun lahar, untuk mendapatkan informasi dan mau menghubungi pihak terkait kadang kesulitan sinyal. Ini bisa berdampak pada pengambilan keputusan yang terlambat."⁴⁵

Dapat difahami, bahwa kendala jaringan seluler dalam penyebaran dan komunikasi *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang menjadi kendala efektivitas sistem peringatan dini. Menyebabkan informasi peringatan dini yang disampaikan oleh pihak terkait tidak bisa diterima oleh masyarakat dan sebaliknya, masyarakat tidak bisa berkoordinasi dengan pihak terkait untuk

⁴⁴ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

⁴⁵ Najib, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi yang belum optimal dapat memperlambat proses evakuasi dan mitigasi risiko bencana.

3) Kesadaran Masyarakat Masih Kurang

Sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) merupakan salah satu upaya mitigasi bencana yang bertujuan untuk mengurangi risiko korban jiwa dan kerugian materiil akibat letusan Gunung Semeru. Namun, dalam implementasinya, terdapat faktor penghambat yang menyebabkan sistem ini belum berfungsi secara optimal. Faktor penghambatnya adalah rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya EWS, seperti kehilangan alat komponen sirine dan kurangnya pemahaman masyarakat terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya.

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Bidang

Pencegahan dan Kesiapsiagaan (Kabid PK) Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang, ditemukan bahwa salah satu kendala dalam operasional EWS adalah hilangnya beberapa komponen sirine peringatan dini. Beberapa komponen dari sistem ini memiliki nilai jual yang tinggi, sehingga sering kali menjadi sasaran pencurian. Kabid PK BPBD Lumajang menyatakan:

"Kami menemukan beberapa kasus di mana alat atau komponen dari EWS hilang karena diambil oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Ini sangat menghambat

efektivitas sistem peringatan dini yang seharusnya dapat menyelamatkan banyak nyawa."⁴⁶

Pemerintah desa juga mengungkapkan bahwa meskipun telah dilakukan upaya edukasi dan pengamanan, masih ada tantangan dalam menjaga kelengkapan sistem ini. Kepala Desa Sumberwuluh salah satu wilayah terdampak menyatakan:

"Kami telah berupaya untuk menjaga dan mengedukasi masyarakat mengenai pentingnya alat-alat ini. Namun, karena faktor ekonomi, beberapa individu tetap tergoda untuk mengambilnya dan menjualnya."⁴⁷

Hal ini menunjukkan bahwa selain peningkatan pengawasan, diperlukan pendekatan lain seperti pemberdayaan ekonomi agar masyarakat tidak melihat komponen EWS sebagai peluang untuk mendapatkan keuntungan pribadi.

Selain permasalahan kehilangan alat, rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya juga menjadi salahsatu faktor dalam penghambatan EWS. Banyak masyarakat yang masih menganggap peringatan dini sebagai sesuatu yang tidak terlalu mendesak, sehingga tidak segera bertindak saat sirine berbunyi.

Relawan lokal warga Desa Sumberwuluh mengungkapkan:

"Kadang ada masyarakat ketika mendengar sirine berbunyi, tapi tidak langsung mengungsi atau berbegas ke titik aman karena berpikir bahwa letusan tidak akan sampai ke wilayahnya."⁴⁸

⁴⁶ Amni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 20 Februari 2025.

⁴⁷ Sulhan, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

⁴⁸ Doni, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari masyarakat Desa Supiturang yang bertugas sebagai relawan lokal, menyatakan bahwa sosialisasi terkait tingkat ancaman perlu ditingkatkan agar masyarakat benar-benar memahami risiko yang mereka hadapi:

"Memang benar mas, masyarakat di sini sudah terbiasa dengan aktivitas gunung. Kami sering kali melihat bahwa masyarakat belum memiliki pemahaman yang cukup tentang seberapa besar ancaman letusan Semeru. Ini menjadi tantangan besar dalam upaya mitigasi bencana."⁴⁹

Dapat disimpulkan bahwa kurangnya kesadaran masyarakat menjadi faktor penghambat dalam optimalisasi EWS. Hilangnya alat komponen EWS yang bernilai jual tinggi dan rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya, merupakan tantangan besar dalam efektifitas EWS.

C. Pembahasan Temuan

Bab pembahasan temuan berisi pemikiran peneliti yang menghubungkan berbagai kategori dan dimensi yang ditemukan. Selain itu, bab ini juga menempatkan hasil penelitian dalam konteks temuan sebelumnya serta menyajikan penafsiran dan penjelasan berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan. Adapun penjelasan temuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

⁴⁹ Najib, diwawancarai oleh peneliti, Lumajang, 25 Februari 2025.

1. Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru

Menurut Giri, mitigasi bencana merupakan langkah-langkah yang dilakukan secara berkesinambungan untuk mengurangi dampak bencana terhadap kehidupan manusia dan aset yang dimiliki.⁵⁰ Mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Kabupaten Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana Gunung Semeru telah melakukan langkah-langkah strategis yang berkesinambungan dan berorientasi kepada masyarakat, yaitu:

a. Pengetahuan Resiko dalam *Early Warning System* (EWS)

Mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS), diharap mampu mendeteksi pengetahuan risiko bencana berdasarkan pengumpulan data dan penilaian risiko bencana secara sistematis.⁵¹

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap pengetahuan risiko bencana yang dilakukan BPBD Lumajang adalah kerja sama dengan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Kolaborasi ini melibatkan berbagai bentuk penerapan teknologi dalam pemantauan aktivitas vulkanik dan lahar dingin.

⁵⁰ Wiarto and Giri, *Tanggap Darurat Bencana Alam*, 15.

⁵¹ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

Salah satu implementasi konkret dari kerja sama ini adalah pemasangan sensor seismik di sekitar Gunung Semeru. Sensor ini memiliki peran penting dalam mendeteksi aktivitas seismik serta perubahan geologi yang dapat mengindikasikan potensi peningkatan aktivitas vulkanik dan pergerakan lahar dingin. Lima stasiun seismometer telah dipasang di berbagai lokasi strategis, yakni di Puncak, Kepolo, Leker, Tretes, dan Besuk Bang. Alat-alat ini bekerja secara real-time untuk memantau getaran dan pergerakan lahar, sehingga memberikan data yang akurat bagi para ahli dalam memprediksi kemungkinan bencana.

Data yang diperoleh dari sensor seismik tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat risiko bencana. Hasil analisis ini menjadi dasar bagi BPBD Lumajang dalam mengeluarkan peringatan dini kepada masyarakat. Dengan adanya teknologi pengetahuan risiko dalam sistem peringatan dini yang berbasis data ilmiah, respons terhadap potensi bencana dapat dilakukan lebih cepat dan akurat.

b. Deteksi dan Pemantauan dalam *Early Warning System* (EWS)

Early Warning System (EWS) yang berorientasi kepada masyarakat diharap mampu melakukan deteksi dan pemantauan melalui analisis perkiraan bahaya dan kemungkinan konsekuensinya.⁵² Elemen ini memainkan peran penting dalam mitigasi bencana dengan

⁵² Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

mendeteksi dan memantau datangnya bencana yang dapat mengancam masyarakat di sekitarnya.

Deteksi dan pemantauan dalam *Early Warning System* (EWS) yang dilakukan oleh BPBD Lumajang telah mengadopsi teknologi modern, yaitu seismograf dan *Closed Circuit Television* (CCTV), guna memantau aktivitas Gunung Semeru secara real-time. Seismograf yang digunakan bekerja sama dengan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMPG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru dan memiliki peranan vital dalam mencatat getaran bumi. Data yang dihasilkan oleh seismograf memberikan indikasi awal terhadap peningkatan aktivitas vulkanik maupun potensi banjir lahar dingin.

Temuan menunjukkan bahwa getaran yang tercatat melalui seismograf dikategorikan ke dalam beberapa tingkatan, yaitu Amplitudo Maksimum (Amak) 0-30 mm menunjukkan aktivitas kecil atau normal, Amak 30-40 mm memasuki status waspada, dan Amak di atas 40 mm menjadi peringatan bahaya dan memerlukan respons cepat.

Selain penggunaan seismograf, BPBD Lumajang juga telah memasang tujuh unit CCTV di berbagai titik strategis, termasuk daerah aliran sungai (DAS) dan lereng Gunung Semeru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CCTV memberikan visualisasi langsung terhadap kondisi lapangan, sehingga memperkuat data yang diperoleh dari seismograf. Dengan adanya kombinasi antara data seismograf dan pemantauan visual melalui CCTV, BPBD dan instansi terkait dapat

menganalisis perkiraan bahaya atau kemungkinan konsekuensinya. Sehingga bisa mengambil keputusan yang lebih akurat dan tepat waktu.

c. Penyebaran dan Komunikasi dalam *Early Warning System* (EWS)

Penyebaran informasi dan komunikasi yang efektif menjadi faktor kunci dalam keberhasilan sistem *Early Warning System* (EWS). Menurut UNDRR, sistem peringatan dini yang menyeluruh terdapat elemen penyebaran dan komunikasi oleh sumber resmi, peringatan yang berwenang, tepat waktu, akurat, dan dapat ditindaklanjuti.⁵³ Mekanisme ini bertujuan untuk memastikan bahwa peringatan dini dapat diterima oleh masyarakat dengan cepat dan akurat, sehingga mereka memiliki cukup waktu untuk melakukan tindakan penyelamatan diri.

BPBD Lumajang menggunakan berbagai metode komunikasi dalam menyebarluaskan peringatan dini. Grup *WhatsApp* (WA) menjadi salah satu media utama dalam komunikasi digital, yang melibatkan berbagai pihak, termasuk perangkat desa, relawan, dan masyarakat di daerah rawan bencana. Informasi yang disebarluaskan melalui platform ini mencakup pembaruan mengenai status aktivitas Gunung Semeru, potensi ancaman, serta instruksi evakuasi yang harus segera dilakukan.

⁵³ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

Selain komunikasi berbasis digital, BPBD Lumajang juga mengandalkan sirine sebagai alat peringatan dini untuk menjangkau masyarakat lebih luas. Sirine ini dipasang di beberapa titik strategis, yaitu dua unit di Desa Supiturang dan satu unit di Desa Sumberwuluh. Dengan jangkauan suara hingga dua kilometer, sirine dikendalikan langsung oleh BPBD Lumajang melalui sistem kendali jarak jauh. Aktivasi sirine ini mengikuti Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan, di mana keputusan untuk menyalakan sirine didasarkan pada hasil pemantauan dan analisis informasi terkait ancaman bencana.

Meskipun penyebaran informasi melalui EWS umumnya tepat waktu, tingkat akurasi informasi masih bergantung pada kecepatan analisis data yang diperoleh dari seismograf dan CCTV pemantauan. Keterlambatan dalam proses ini, sekecil apa pun, dapat berdampak signifikan bagi masyarakat yang berada di zona bahaya. Oleh karena itu, BPBD Lumajang terus berupaya meningkatkan responsivitas dalam menanggapi sinyal peringatan guna meminimalkan risiko bencana yang dapat terjadi.

d. Kemampuan Respon dalam *Early Warning System* (EWS)

Kemampuan respons menjadi aspek krusial dalam keberhasilan sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang. Kemampuan respon ini bergantung pada kesiapan di semua

tingkatan, baik dari pihak berwenang, aparat, hingga masyarakat, dalam memitigasi risiko bencana.⁵⁴ Disamping itu, Marlyono mengartikan kesiapsiagaan sebagai usaha untuk menghadapi keadaan darurat dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia guna memenuhi kebutuhan pada saat situasi tersebut. Definisi ini menekankan bahwa kesiapsiagaan merupakan tindakan yang dilakukan untuk mengantisipasi keadaan darurat yang dapat membahayakan individu yang mengalaminya.⁵⁵

BPBD Lumajang dalam upaya meningkatkan respons terhadap kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi darurat, memiliki satuan khusus yang disebut Tim Reaksi Cepat (TRC). Tim ini berperan dalam menangani keadaan darurat, termasuk dalam merespons peringatan dini dari EWS Gunung Semeru. TRC terdiri dari personel yang memiliki keahlian dalam mitigasi bencana, proses evakuasi, serta koordinasi dengan instansi terkait. Keberadaan TRC menjadi elemen kunci dalam memastikan langkah-langkah mitigasi dapat dilakukan secara cepat dan terkoordinasi.

Sedangkan di tingkat desa, aparat desa memegang peran strategis dalam kesiapsiagaan menghadapi peringatan dini, khususnya dalam penyusunan rencana mitigasi, koordinasi dengan BPBD Lumajang, serta pelaksanaan evakuasi. Beberapa desa yang berada di

⁵⁴ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

⁵⁵ Marlyono, Pasya, and Nandi, "Pengaruh Literasi Informasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Di Provinsi Jawa Barat," 116-123.

wilayah rawan, seperti Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang, telah membentuk kelompok Desa Tangguh Bencana (DESTANA). Kelompok ini berfungsi sebagai garda terdepan dalam upaya mitigasi bencana di tingkat komunitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas DESTANA sangat dipengaruhi oleh pelatihan yang telah diterima serta kerja sama yang erat dengan BPBD Lumajang. Anggota DESTANA yang terdiri dari masyarakat setempat telah mendapatkan pelatihan dasar dalam penanggulangan bencana, melakukan edukasi kepada warga, melaksanakan simulasi evakuasi, menyiapkan jalur evakuasi yang aman, serta berperan aktif dalam merespons peringatan dini.

Pemahaman masyarakat terhadap makna sinyal peringatan dini juga menjadi faktor penting dalam menentukan kecepatan respons dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap ancaman bencana. Hasil penelitian ini mengungkap bahwa sebagian besar masyarakat telah memahami arti bunyi sirine dan pesan peringatan yang disampaikan, berkat sosialisasi yang intensif dari BPBD Lumajang. Namun, respons masyarakat dalam menghadapi peringatan dini tetap bervariasi. Mayoritas warga mengaku segera bergerak menuju titik aman setelah menerima informasi dari EWS, tetapi ada pula sebagian yang masih ragu-ragu dalam merespons peringatan akibat beredarnya informasi palsu atau kurangnya pemahaman terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya.

Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas sistem peringatan dini tidak hanya bergantung pada teknologi dan perangkat peringatan, tetapi juga pada kesiapsiagaan dan pemahaman masyarakat dalam menindaklanjuti informasi yang diberikan. Oleh karena itu, upaya peningkatan kapasitas masyarakat melalui edukasi, simulasi, serta penguatan koordinasi antarinstansi perlu terus dilakukan agar respons terhadap bencana semakin optimal.

2. Faktor Pendukung dan Penghambat Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru

Berdasarkan United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), sistem peringatan dini (EWS) yang efektif, menyeluruh, dan berbasis masyarakat terdiri dari empat elemen utama yang saling berhubungan, yaitu pemahaman terhadap risiko, deteksi serta pemantauan, penyebaran informasi dan komunikasi, serta kesiapan dalam merespons. Keempat elemen ini harus terkoordinasi dengan baik di berbagai sektor dan tingkatan agar sistem dapat berfungsi secara optimal. Selain itu, mekanisme umpan balik diperlukan untuk memastikan perbaikan yang berkelanjutan. Jika salah satu elemen mengalami kegagalan atau kurangnya koordinasi di antara elemen-elemen tersebut, maka efektivitas keseluruhan sistem dapat terganggu.⁵⁶

⁵⁶ Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR), "Sistem peringatan dini," 2017.

Berikut ini adalah faktor pendukung dan penghambat BPBD Lumajang dalam implementasi *Early Warning System* (EWS) Semeru yang efektif, menyeluruh, dan berbasis masyarakat dari empat elemen utama yang saling berhubungan.

a. Faktor Pendukung

1) Keberadaan Ahli Vulkanologi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor yang mendukung pengetahuan risiko bencana dalam sistem peringatan dini (EWS) Gunung Semeru adalah keberadaan ahli vulkanologi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) di Pos Pengamatan Gunung Api Semeru. Peran ahli vulkanologi sangat krusial dalam menganalisis data aktivitas vulkanik serta menyampaikan informasi yang akurat kepada BPBD Lumajang terkait potensi ancaman bencana.

Keahlian yang dimiliki oleh tenaga ahli vulkanologi memungkinkan mereka untuk menjalankan tugas pengetahuan risiko dan pemantauan secara berkala dengan menggunakan instrumen seismik dan visual. Melalui pemantauan ini, mereka dapat menganalisis potensi erupsi dan lahar, sehingga informasi yang diperoleh dapat segera diteruskan kepada BPBD Lumajang untuk mendukung pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana.

Berdasarkan wawancara penelitian telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keberadaan ahli vulkanologi di Pos Pengamatan Gunung Api Semeru menjadi elemen kunci dalam pemahaman dan penanggulangan risiko bencana. Dengan kemampuan mereka dalam menganalisis aktivitas vulkanik serta menyampaikan informasi kepada pihak terkait, proses mitigasi berbasis sistem peringatan dini dapat dilakukan secara lebih efektif dan responsif demi mengurangi risiko dampak erupsi Gunung Semeru.

2) Pengawasan 24 Jam di Kantor BPBD Lumajang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan 24 jam yang diterapkan oleh BPBD Lumajang memiliki peran krusial dalam mendukung keberhasilan upaya mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) Semeru. Sistem ini dirancang untuk memastikan kesiapsiagaan dalam menghadapi berbagai potensi bencana, khususnya yang berkaitan dengan aktivitas vulkanik dan kondisi darurat lainnya. Keberadaan sistem ini memungkinkan deteksi dini terhadap ancaman yang berpotensi membahayakan, sehingga langkah mitigasi dapat segera dilakukan.

Operasional sistem pemantauan ini melibatkan tim khusus yang bertugas menerima dan mengolah informasi dari berbagai sumber, termasuk laporan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi

Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru serta laporan langsung dari masyarakat. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis situasi terkini dan menentukan langkah-langkah strategis dalam menghadapi potensi bencana. Jika ditemukan indikasi ancaman, tim pemantau segera berkoordinasi dengan pihak terkait untuk melakukan tindakan preventif atau evakuasi jika diperlukan.

Selain menerima laporan, tim pemantau juga memiliki tanggung jawab untuk melakukan verifikasi langsung di lapangan guna memastikan kesesuaian antara data yang diterima dan kondisi faktual. Tindakan ini menjadi bagian dari upaya validasi informasi serta langkah antisipatif dalam mengurangi risiko bencana. Dengan adanya sistem pengawasan yang berjalan secara terus-menerus, BPBD Lumajang dapat merespons dengan cepat terhadap situasi darurat, sehingga dampak negatif dari bencana dapat diminimalkan.

Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa keberadaan sistem pemantauan 24 jam merupakan elemen strategis dalam penanggulangan bencana di Kabupaten Lumajang. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi dini, tetapi juga sebagai instrumen yang mendukung pengambilan keputusan cepat dalam menghadapi kondisi darurat. Dengan demikian, penerapan sistem pemantauan yang efektif menjadi faktor kunci dalam

meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana berbasis EWS di wilayah tersebut.

3) Peran Relawan Lokal dalam Penyebarluasan Peringatan

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan *Early Warning System* (EWS) Semeru adalah keterlibatan relawan lokal dalam menyebarluaskan peringatan dini kepada masyarakat. Temuan ini menunjukkan bahwa partisipasi relawan desa menjadi strategi mitigasi risiko yang efektif, terutama dalam situasi ketika terjadi kendala teknis di kantor BPBD Lumajang. Dengan adanya keterlibatan relawan, penyebaran informasi peringatan dini tetap dapat berjalan meskipun sistem utama mengalami gangguan.

Relawan di desa-desa terdampak memiliki akses sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengaktifkan sirine melalui *Handy Talky* (HT) atau secara manual jika situasi darurat terjadi. Kebijakan ini mencerminkan adanya sinergi antara BPBD Lumajang dan pemerintah desa dalam memperkuat sistem peringatan dini berbasis komunitas. Peran aktif relawan lokal tidak hanya memastikan penyampaian informasi yang lebih cepat dan luas, tetapi juga meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi potensi bencana.

Selain itu, masyarakat juga menggunakan pengeras suara di masjid dan kentongan sebagai metode alternatif dalam menyebarluaskan informasi evakuasi. Hal ini menjadi solusi bagi

warga yang tidak memiliki ponsel atau berada di wilayah yang tidak terjangkau oleh suara sirine. Dengan demikian, kolaborasi antara BPBD Lumajang, pemerintah desa, dan relawan lokal menjadi faktor krusial dalam meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini, yang pada akhirnya diharapkan mampu meminimalisir risiko korban jiwa serta kerugian material akibat bencana.

4) Aparatur dan Relawan Lokal yang Sudah Terlatih

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa faktor pendukung *Early Warning System* (EWS) dalam mitigasi bencana erupsi Gunung Semeru tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia di berbagai tingkatan. Salah satu faktor kunci dalam keberhasilan implementasi EWS Semeru adalah keterlibatan aparatur dan relawan lokal yang telah mendapatkan pelatihan khusus dalam menghadapi situasi darurat. Kesiapan serta keterampilan mereka berperan signifikan dalam mempercepat respons terhadap peringatan dini, upaya penyelamatan, dan strategi mitigasi bencana.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lumajang sebagai lembaga yang memiliki tanggung jawab dalam penanganan kebencanaan di wilayah tersebut, mengandalkan Tim Reaksi Cepat (TRC) yang terdiri dari personel terlatih dan

berpengalaman. Tim ini memiliki kompetensi dalam menganalisis indikator erupsi, mengeksekusi teknik evakuasi yang aman, mengelola bantuan darurat, serta melakukan koordinasi dengan berbagai pihak terkait di lapangan.

Sebagai langkah preventif, BPBD Lumajang secara rutin menyelenggarakan pelatihan bagi relawan lokal yang tergabung dalam Desa Tangguh Bencana (DESTANA). Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam menghadapi situasi darurat, seperti proses evakuasi warga, pengelolaan logistik bencana, serta komunikasi darurat yang efektif. Keberlanjutan program pelatihan ini menjadi salah satu elemen krusial dalam memperkuat kesiapsiagaan komunitas di daerah rawan bencana.

Dengan demikian, efektivitas sistem peringatan dini dalam mitigasi erupsi Gunung Semeru sangat bergantung pada sinergi antara BPBD Lumajang, aparat desa, dan relawan lokal yang telah mendapatkan pembekalan serta pengalaman langsung di lapangan. Kolaborasi ini memungkinkan upaya mitigasi bencana dilakukan secara lebih sistematis, cepat, dan efisien, sehingga mampu meminimalkan risiko serta dampak bencana terhadap masyarakat.

5) Jalur Evakuasi untuk Kesiapan Masyarakat

Keberhasilan *Early Warning System* (EWS) Gunung Semeru didukung oleh kesiapan masyarakat dalam merespons peringatan yang diberikan. Salah satu faktor yang mendukung kesiapan tersebut adalah keberadaan jalur evakuasi yang layak dan mudah diakses.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jalur evakuasi memiliki peran strategis sebagai sarana utama bagi masyarakat dalam menyelamatkan diri saat terjadi erupsi atau aliran lahar dingin. Keberadaan jalur yang terstruktur dengan baik, jelas, dan mudah dijangkau dapat meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini. Dalam konteks ini, BPBD Lumajang, pemerintah desa, dan relawan lokal berperan penting dalam menjaga serta mensosialisasikan jalur evakuasi kepada masyarakat. Sosialisasi ini bertujuan agar masyarakat memahami fungsi dan penggunaan jalur evakuasi dengan baik, sehingga dapat bertindak cepat dan tepat saat keadaan darurat.

Temuan ini menegaskan bahwa keberadaan jalur evakuasi merupakan faktor pendukung dalam implementasi EWS Gunung Semeru. Upaya BPBD Lumajang dalam menyediakan jalur yang aman, keterlibatan pemerintah desa dan relawan dalam edukasi masyarakat, serta pengalaman warga dalam menggunakan jalur tersebut menjadi bukti bahwa kesiapan menghadapi bencana dapat

ditingkatkan melalui infrastruktur evakuasi yang memadai. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap bahwa masih terdapat ruang untuk perbaikan, terutama dalam penyediaan fasilitas penunjang yang lebih lengkap guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi proses evakuasi.

b. Faktor Penghambat

1) Gangguan Teknis Pada Alat

Efektifitas *Early Warning System* (EWS) ini masih menghadapi berbagai kendala yang menghambat fungsinya secara optimal. Dari hasil penelitian, ditemukan beberapa faktor penghambat yaitu kendala teknis yang sering terjadi, seperti kerusakan seismograf, keterlambatan pembaruan data, serta gangguan pada sistem sirine peringatan dini yang tidak dapat diaktifkan dari kantor pusat.

Seismograf merupakan instrumen utama dalam pemantauan aktivitas vulkanik Gunung Semeru. Akan tetapi, dalam beberapa kasus, alat ini mengalami kerusakan yang menyebabkan data aktivitas gunung berapi tidak dapat terbaca dengan akurat. Hal ini berpotensi menghambat analisis aktivitas vulkanik dan keterlambatan dalam pengambilan keputusan mitigasi.

Keterlambatan dalam pembaruan data juga menjadi kendala signifikan dalam efektifitas EWS. Data yang diterima

oleh BPBD Lumajang dari pusat pemantauan sering kali mengalami keterlambatan akibat gangguan jaringan atau kendala teknis lainnya. Ketidaktepatan dan keterlambatan informasi ini dapat berdampak pada lambatnya penyampaian peringatan kepada masyarakat dan pihak berwenang, sehingga meningkatkan risiko bencana.

Aspek lain yang tidak kalah penting adalah sistem sirine peringatan dini. Sirine ini berfungsi sebagai alat komunikasi utama untuk memperingatkan masyarakat saat terjadi ancaman erupsi. Namun, dalam beberapa kejadian, sirine tidak dapat diaktifkan dari kantor pusat akibat gangguan sistem atau kegagalan komunikasi. Kondisi ini dapat memperlambat proses evakuasi dan meningkatkan risiko bagi masyarakat yang berada di zona bahaya.

Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa gangguan teknis, baik dalam bentuk kerusakan seismograf, keterlambatan pembaruan data, maupun tidak berfungsinya sirine peringatan dini, menjadi faktor utama yang menghambat efektivitas EWS di Gunung Semeru. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan sistem pemantauan dan perawatan infrastruktur teknis guna memastikan bahwa peringatan dini dapat tersampaikan dengan cepat dan akurat kepada masyarakat, sehingga risiko bencana dapat diminimalisir.

2) Kendala Jaringan Penyebaran dan Komunikasi

Implementasi penyebaran dan komunikasi *Early Warning System* (EWS) oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lumajang, ditemukan kendala signifikan terkait jaringan telekomunikasi yang menghambat efektivitas sistem peringatan dini. Gangguan sinyal seluler serta keterbatasan infrastruktur telekomunikasi di daerah terpencil menjadi faktor utama yang menyebabkan keterlambatan dalam penyampaian informasi peringatan dini kepada masyarakat. Akibatnya, pesan yang seharusnya diterima secara cepat dan akurat tidak selalu sampai kepada masyarakat tepat waktu.

Kendala jaringan ini juga berdampak pada koordinasi antar pemangku kepentingan, seperti BPBD Kabupaten Lumajang, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Pos Pengamatan Gunung Api Semeru, serta masyarakat lokal. Hambatan komunikasi ini mengurangi efektivitas pertukaran informasi antara pihak-pihak terkait, yang pada akhirnya memperlambat respons terhadap potensi ancaman bencana.

Dapat disimpulkan bahwa keterbatasan infrastruktur telekomunikasi menjadi faktor krusial dalam efektivitas EWS di Kabupaten Lumajang. Ketidaktepatan sistem komunikasi menghambat masyarakat dalam menerima informasi peringatan dini dari pihak berwenang, sekaligus menyulitkan mereka untuk

berkoordinasi dalam menentukan langkah mitigasi yang tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa komunikasi yang belum optimal dalam sistem peringatan dini dapat memperlambat proses evakuasi serta meningkatkan risiko dampak bencana bagi masyarakat terdampak.

3) Kesadaran Masyarakat Masih Kurang

Sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) semeru berperan sebagai salah satu strategi mitigasi bencana dalam upaya mengurangi risiko korban jiwa serta kerugian materil akibat bencana. Namun, dalam implementasinya, kurangnya kesadaran masyarakat menjadi kendala yang menghambat efektivitas sistem ini secara optimal.

Hasil temuan penelitian menunjukkan, bahwa salah satu tantangan dalam operasional EWS adalah hilangnya beberapa komponen sirine peringatan dini. Beberapa bagian dari sistem ini memiliki nilai jual yang cukup tinggi, sehingga menjadi sasaran pencurian. Pemerintah desa telah melakukan upaya edukasi serta pengamanan terhadap EWS, namun tantangan dalam menjaga kelengkapan sistem masih terus terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa pengawasan saja tidak cukup, sehingga diperlukan pendekatan lain, seperti edukasi dan pemberdayaan ekonomi masyarakat, agar komponen EWS tidak lagi dipandang sebagai peluang keuntungan pribadi.

Selain kendala kehilangan perangkat, rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tingkat ancaman yang sesungguhnya juga menjadi faktor penghambat dalam optimalisasi EWS. Banyak masyarakat yang masih menganggap peringatan dini sebagai sesuatu yang kurang mendesak, sehingga tidak segera merespons saat sirine berbunyi. Rendahnya kesadaran ini berkontribusi terhadap tidak efektifnya sistem peringatan dini dalam mengurangi dampak bencana.

Dapat disimpulkan bahwa rendahnya kesadaran masyarakat menjadi faktor dalam hambatan operasional EWS. Hilangnya komponen EWS yang bernilai jual tinggi serta kurangnya pemahaman masyarakat terhadap urgensi peringatan dini merupakan tantangan besar yang perlu diatasi agar sistem ini dapat berjalan secara optimal.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Sumberwuluh dan Desa Supiturang terhadap resiko bencana Gunung Semeru telah menyesuaikan dengan 4 komponen efektifitas EWS yang menyeluruh serta berorientasi kepada masyarakat. Yaitu: a). Pengetahuan resiko melalui sensor seismik. b). Deteksi dan pemantauan menggunakan seismograf dan CCTV. c). Penyebaran dan komunikasi menggunakan dua metode yaitu Grup *WhatsApp* dan sirine peringatan dini. d). Kemampuan respon di semua tingkatan sudah memiliki satuan khusus untuk merespon.
2. Faktor pendukung dan penghambat mitigasi bencana berbasis *Early Warning System* (EWS) yang diterapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana semeru dipengaruhi oleh beberapa aspek. Faktor pendukung yang memperkuat implementasi EWS semeru ialah keberadaan ahli vulkanologi, pengawasan 24 Jam di kantor BPBD Lumajang, peran relawan lokal dalam penyebarluasan peringatan, aparaturnya dan relawan lokal yang sudah terlatih, dan terdapat jalur evakuasi untuk kesiapan masyarakat. Faktor penghambat yang masih menjadi tantangan dalam optimalisasi EWS semeru ini, yaitu gangguan teknis pada alat, kendala jaringan penyebaran dan komunikasi, dan kesadaran masyarakat masih kurang.

B. Saran-saran

1. BPBD Kabupaten Lumajang

BPBD Lumajang disarankan untuk terus meningkatkan kualitas dan jangkauan sistem EWS. BPBD juga perlu melakukan edukasi dan pelatihan rutin berbasis EWS agar meningkatkan kesadaran masyarakat serta terlatih dalam merespons peringatan dini secara cepat dan tepat.

2. Pemerintah Desa Sumberwuluh dan Supiturang

Pemerintah desa diharapkan lebih aktif dalam membangun jejaring koordinasi dengan BPBD Lumajang dan melakukan pemberdayaan relawan DESTANA untuk menguatkan kesiapsiagaan dari tingkat komunitas.

3. Masyarakat Desa Sumberwuluh dan Supiturang

Masyarakat perlu meningkatkan kesadaran dan kepedulian terhadap pentingnya EWS untuk kesiapsiagaan bencana. Partisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan, simulasi, dan edukasi kebencanaan akan sangat membantu dalam mengurangi dampak risiko bencana secara signifikan.

4. Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengeksplorasi faktor sosial, budaya, dan ekonomi yang memengaruhi partisipasi masyarakat dalam merespons EWS, serta melakukan studi komparatif dengan wilayah rawan bencana lain untuk mengidentifikasi praktik terbaik. Disarankan juga penggunaan pendekatan kuantitatif atau metode campuran agar memperoleh data kesiapsiagaan masyarakat yang mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal, Abdul Karim et al. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021.
- Atika, Alwin, and Moh. Balya. "Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu." *Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* vol 12, no. 2 (September 2024): 671-681. <https://doi.org/10.31764/geografi.v12i2.24533>.
- Anggito and Setiawan. *Metode Penelitian Kualitatif*. Sukabumi: CV. Jejak, 2018.
- Administrasi Desa Sumberwuluh. "Profil Desa Sumberwuluh." 2023.
- Administrasi Desa Supiturang. "Profil Desa Supiturang." 2023.
- Bidang Pengelolaan Data dan Informasi BNPB. "Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)." [bnpb.go.id](https://dibi.bnpb.go.id/), diakses Desember 26, 2024. <https://dibi.bnpb.go.id/>.
- Badan Geologi Indonesia. *Data Dasar Gunung Api Indonesia Edisi Kedua*. Bandung: Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2011.
- BPBD Lumajang. "Sejarah." bpbdlumajangkab.go.id, diakses Maret 13, 2025. https://bpbdlumajangkab.go.id/?page_id=1178.
- Batolo, Osa Ponco. "Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) Untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Purbalingga." Thesis, Universitas Jenderal Soedirman, 2020.
- D. Endarto. *Gunung Api*. Sukoharjo: CV Graha Printama Selaras, 2019.
- Daud, Firdaus, Adnan, Arsad Bahri, and Arifah Novia Arifn. *Model Pelatihan Mitigasi Bencana*. Makassar: Global RCI, 2020. <https://eprints.unm.ac.id/24348/2/Modul%20Pelatihan%20Mitigasi%20Bencana.pdf>.
- Guntur. "Tugas dan Fungsi." vsi.esdm.go.id, diakses Maret 13, 2025. <https://vsi.esdm.go.id/profile/tentang-pvmbg>.
- Hardani. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu Group, 2022.
- Hesti, Novria, Husna Yetti, and Erwani. "Faktor-Faktor yang berhubungan dengan Kesiapsiagaan Bidan dalam Menghadapi Bencana Gempa dan Tsunami di

Puskesmas Kota Padang." *Jurnal Kesehatan Andalas* vol 8, no. 2 (2019): 338. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/1010>.

Hadi, Sofyan and Mukaffan. *Evaluasi Pembelajaran, Pendidikan Kecakapan Hidup, dan Teknologi Tepat Guna: Solusi Pemberdayaan Masyarakat Terdampak Banjir*. Jember: Maktabah Raya, 2025.

Kurniawan, Dian. "SAR Surabaya Pasang CCTV Pantau Banjir Lahar Dingin Gunung Semeru." *Liputan6.com*, diakses Desember 26, 2024. [Surabaya SAR Installs CCTV to Monitor Cold Lava Flood of Mount Semeru - Surabaya Liputan6.com](https://www.liputan6.com/read/sar-surabaya-pasang-cctv-pantau-banjir-lahar-dingin-gunung-semeru).

Menteri Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Jakarta: Lajnah, 2019.

"Mengenal Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) & Gejala Alam." Pemerintah Kabupaten Kebumen, diakses Desember 26, 2024. [Mengenal Sistem Peringatan Dini \(Early Warning System\) & Gejala Alam - Website Resmi Pemerintah Kabupaten Kebumen](https://www.kabupatenkebumen.go.id/mengenal-sistem-peringatan-dini-early-warning-system-gejala-alam).

Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana, Lampiran Poin C*.

Marlyono, Setio Galih, Gurniwan Kamil Pasya, and Nand. "Pengaruh Literasi Informasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Di Provinsi Jawa Barat." *Jurnal Pendidikan Geografi* vol 16, no. 2 (Oktober 2016): 116-123. <https://doi.org/10.17509/gea.v16i2.4491.g9968>.

Mamik. *Metodologi Kualitatif*. Sidoarjo: Zifatama Publisher, 2015.

Nadifah, Siti, Cipto Susilo, and Mohammad Ali Hamid. "Hubungan Mitigasi Early Warning System (EWS) dengan kesiapsiagaan Relawan dalam Menghadapi Bencana di Desa Supiturang Kabupaten Lumajang." *Jurnal Health & Medical Sciences* vol 2, no. 2 (November 2024) : 1-8. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i1.70>.

Pranata, F. A. "Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur" *Diploma thesis, Institut Pemerintahan Dalam Negeri*, 2022.

Peraturan Daerah. *Peraturan Daerah No 2 Tahun 2011 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah*.

Rizal, Afri Eki, and Charles. "Pendidikan Qadha Dan Qadar Dalam Al-Quran Surat Al-Hadid Ayat 22-23 Menurut Tafsir Al-Azhar (Studi Kasus Ispa

- Pada Anak).” *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia* vol 1, no.2 (Desember2022): 291. <https://doi.org/10.31004/jpion.v1i2.55>.
- Ramdhan, Muhammad. *Metode Penelitian*. Surabaya: Cipta Media Nusantara, 2021.
- Ramli and Soehatman. *Manajemen Bencana*. Jakarta : Dian Rakyat, 2011.
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pasal 1.
- Sudin. “Nazriel Efrizal, Remaja Kampung Melayu Penemu Teksiban Pendeteksi Banjir.” *Administrasi Jakarta Timur*, diakses Desember 27, 2024. <https://timur.jakarta.go.id/berita/14529/nazriel->
- "Sistem peringatan dini." Kantor Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pengurangan Risiko Bencana (UNDRR) 2017. Diakses pada Desember 29, 2024. <https://www.undrr.org/terminology/early-warning-system>.
- Syahputri, Selly Intani and Rahmawati Husein. “Efektivitas Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang Berbasis Early Warning System.” *Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Politik Lokal* vol 3, no.2 (September 2023): 81-90.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- Tim Detik.com. “Peristiwa Pilu Erupsi Gunung Semeru di Penghujung Tahun 2021.” *Detik.com*, diakses Desember 26, 2024. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-5877972/peristiwa-pilu-erupsi-gunung-semeru-di-penghujung-tahun-2021/2>.
- Wiarso, Giri. *Tanggap Darurat Bencana Alam*. Yogyakarta : Gosyen Publisbing, 2017.
- Widagdo, Pratatam Bayu and Rohmatul Khasanah. “EWS (Early Warning System) Sederhana Sebagai Pendeteksi Dini Tanah longsor di Kawasan Desa Kenalan.” *Jurnal Bina Desa* vol, 5 no. 1 (Februari 2023): 3.
- Yatnikasari, Santi, Sigiet Haryono Pranoto, and Fitriyati Agustina. “Pengaruh Pengetahuan dan Sikap Terhadap Kesiapsiagaan Kepala Keluarga dalam Menghadapi Bencana Banjir,” *Jurnal Teknik* vol 18, no. 2 (2020): 135–149. <https://doi.org/10.37031/jt.v18i2.102>.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008
Program Studi : Pengembangan Masyarakat Islam (PMI)
Fakultas : Dakwah
Universitas : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 25 April 2025

Saya yang menyatakan,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



Wahyu Ferdinan
NIM. 212103020008

Matrik Penelitian

Judul	Variabel	Sub Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Fokus Penelitian
Mitigasi Bencana Berbasis <i>Early Warning System</i> (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru	1) Mitigasi Bencana	<p>a. Pengertian Mitigasi Bencana</p> <p>b. Kebijakan dan Strategi Mitigasi Bencana</p>	<p>Pengertian secara etimologi dan terminologi</p> <p>Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 :</p> <p>1. Kebijakan Mitigasi Bencana</p> <p>a) Upaya mitigasi bencana perlu membangun persepsi yang sama bagi semua pihak.</p> <p>b) Pelaksanaan mitigasi bencana dilakukan secara terpadu terkoordinir yang melibatkan seluruh potensi pemerintah dan masyarakat.</p> <p>c) Upaya preventif harus diutamakan agar kerusakan dan korban jiwa dapat di minimalkan.</p>	<p>1. Informan</p> <p>a. Kepala Pelaksana BPBD Lumajang</p> <p>b. Kabid PK BPBD Lumajang</p> <p>c. Alhi Vulkanologi</p> <p>d. Kepala Desa Supiturang dan Sumberwuluh</p> <p>e. Masyarakat Desa Supiturang dan Sumberwuluh</p> <p>2. Dokumentasi dan Kepustakaan</p>	<p>1. Menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif</p> <p>2. Teknik Pengumpulan data:</p> <p>a. Observasi</p> <p>b. Wawancara</p> <p>c. Dokumentasi</p> <p>3. Metode analisis data:</p> <p>a. Kondensasi Data</p> <p>b. Penyajian Data</p> <p>c. Penarikan Kesimpulan</p> <p>4. Teknik keabsahan data:</p> <p>a. Triangulasi Sumber</p> <p>b. Triangulasi</p>	<p>1. Bagaimana mitigasi bencana berbasis EWS yang di terapkan oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap resiko bencana Gunung Semeru?</p> <p>2. Apa saja faktor pendukung dan penghambat penerapan mitigasi bencana berbasis EWS oleh BPBD Lumajang dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat sekitar Gunung Semeru?</p>

			<p>d) Penggalangan kekuatan melalui Kerjasama dengan semua pihak, melalui pemberdayaan Masyarakat serta kampanye.</p> <p>2. Strategi Mitigasi Bencana</p> <p>a) Pemetaan</p> <p>b) Pemantauan</p> <p>c) Penyebaran Informasi</p> <p>d) Sosialisasi dan Penyuluhan</p> <p>e) Pelatihan/ Pendidikan</p> <p>f) Peringatan Dini</p>		Teknik	
	2) Early Warning System (EWS)	<p>a. Pengertian EWS</p> <p>b. Efektifitas EWS</p>	<p>Pengertian secara etimologi dan terminologi</p> <p>Menurut UNDRR, efektivitas EWS terdiri dari empat elemen, yaitu:</p> <p>1) pengetahuan risiko</p> <p>2) Pemantauan dan peringatan</p> <p>3) Penyebaran dan</p>			

			komunikasi 4) Kemampuan respon			
	3) Kesiapsiagaan	<p>a. Pengertian Kesiapsiagaan</p> <p>b. Tujuan Kesiapsiagaan</p>	<p>Pengertian secara etimologi dan terminologi</p> <p>Menurut Giri tujuan kesiapsiagaan meliputi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengurangi jumlah orang yang mengalami cedera, risiko kecacatan, dan kematian saat bencana terjadi. 2) Mencegah atau mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh bencana. 3) Menangani dampak yang ditimbulkan terhadap kesehatan lingkungan akibat bencana. 			

PEDOMAN PENELITIAN

A. Pedoman Observasi

No	Data yang Diperlukan	Objek yang Dilihat
1.	Kondisi teknologi EWS dan kondisi fasilitas atau infrastruktur pendukung EWS	Lokasi Kantor BPBD Lumajang, Desa Supiturang dan Desa Sumberwuluh
2.	Kegiatan pemantauan dan komunikasi informasi EWS	Lokasi Kantor BPBD Lumajang, Desa Supiturang dan Desa Sumberwuluh
3.	Tingkat pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat	Lokasi Desa Supiturang dan Desa Sumberwuluh

B. Pedoman Wawancara

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Kepala Pelaksana BPBD Lumajang

No	Data yang Diperlukan	Pertanyaan
1.	Pemahaman dan Strategi Mitigasi Bencana Early Warning System (EWS)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apa strategi utama BPBD Lumajang dalam melakukan mitigasi bencana gunung api? 2) Bagaimana peran teknologi dalam mendukung upaya mitigasi, khususnya dalam konteks Early Warning System (EWS)? 3) Sejak kapan EWS mulai diimplementasikan secara aktif oleh BPBD Lumajang untuk Gunung Semeru? 4) Bagaimana mekanisme kerja EWS yang digunakan BPBD Lumajang? 5) Siapa saja yang terlibat dalam proses pengelolaan dan penyebaran informasi EWS?
2.	Peran EWS dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah EWS efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat? 2) Apakah BPBD memberikan pelatihan atau simulasi kepada masyarakat terkait penggunaan atau respon terhadap EWS? 3) Bagaimana respon masyarakat terhadap peringatan dini yang diberikan? Apakah mereka patuh dan tanggap?
3.	Kolaborasi dan Partisipasi Masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah ada kerjasama antara BPBD dan pihak lain dalam menjalankan

		<p>EWS?</p> <p>2) Bagaimana pelibatan masyarakat lokal dalam sistem peringatan dini? Apakah mereka dilibatkan dalam pemantauan atau penyebaran informasi?</p> <p>3) Apakah masyarakat sudah memiliki pemahaman tentang pentingnya EWS? Bagaimana cara BPBD mengedukasi mereka?</p>
4.	Faktor Pendukung dan Penghambat	<p>1) Apa saja faktor pendukung dan penghambat yang dihadapi BPBD dalam mengimplementasikan EWS guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat?</p> <p>2) Solusi apa yang diterapkan untuk mengatasi kendala tersebut?</p>

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lumajang

No	Data yang Diperlukan	Pertanyaan
1.	Peran dan Tugas Bidang PK BPBD dalam Mitigasi Bencana	<p>1) Apa tugas utama Bidang PK BPBD Lumajang dalam mitigasi bencana di kawasan Semeru?</p> <p>2) Bagaimana penerapan sistem Early Warning System (EWS) dalam konteks bencana Semeru?</p>
2.	Teknologi dan Mekanisme EWS	<p>1) Apa saja jenis teknologi dan fasilitas pendukung yang digunakan dalam EWS di wilayah Semeru?</p> <p>2) Bagaimana mekanisme kerja EWS untuk mengetahui resiko potensi ancaman dari aktivitas Gunung Semeru hingga menginformasikan kepada masyarakat?</p> <p>3) Seberapa sering EWS diperbarui atau diuji coba?</p>
3.	Koordinasi dengan Masyarakat dan Stakeholder	<p>1) Bagaimana BPBD Lumajang melibatkan masyarakat dalam implementasi EWS?</p> <p>2) Apakah BPBD bekerja sama dengan pihak lain, seperti lembaga pendidikan atau LSM, dalam program EWS?</p>

4.	Faktor Pendukung dan Penghambat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apa saja faktor pendukung dan penghambat yang dihadapi BPBD dalam mengimplementasikan EWS guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat? 2) Solusi apa yang diterapkan untuk mengatasi kendala tersebut?
----	---------------------------------	---

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Alli Vulkanologi PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api Semeru

No	Data yang Diperlukan	Pertanyaan
1.	Sistem Pemantauan dan Peringatan Dini	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bagaimana sistem pemantauan aktivitas Gunung Semeru dilakukan oleh PVMBG? 2) Apa saja indikator yang digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas gunung api? 3) Bagaimana alur penyampaian informasi dari PVMBG ke BPBD terkait potensi erupsi atau bahaya lainnya? 4) Seberapa sering pembaruan data dikirimkan kepada pihak terkait?
2.	Evaluasi dan Rekomendasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menurut Bapak/Ibu, apakah EWS yang ada saat ini diterapkan oleh BPBD Lumajang sudah cukup efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat? 2) Apa saja tantangan yang dihadapi dalam pengetahuan resiko dan pemantauan aktifitas Gunung Semeru? 3) Apa saja yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan dari sistem yang sudah berjalan? 4) Apa saran Bapak/Ibu untuk memperkuat sinergi antara PVMBG, BPBD, dan masyarakat?

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Kepala Desa

No	Data yang Diperlukan	Pertanyaan
1.	Peran Desa dalam Mitigasi Bencana	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bagaimana peran pemerintah desa dalam mendukung program EWS dari BPBD? 2) Apakah ada regulasi atau kebijakan desa terkait mitigasi bencana?
2.	Penerapan dan Sosialisasi EWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bagaimana desa mensosialisasikan EWS kepada masyarakat? 2) Apa langkah yang diambil desa untuk memastikan masyarakat memahami cara kerja EWS?
3.	Fasilitas dan Infrastruktur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apa saja fasilitas pendukung EWS di wilayah desa ini ? 2) Bagaimana kesiapan jalur evakuasi dan tempat pengungsian?
4.	Faktor Pendukung dan Penghambat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apa saja faktor pendukung dan penghambat yang dihadapi Desa dalam mendukung program EWS guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat? 2) Bagaimana Desa mengevaluasi efektivitas EWS?

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Masyarakat

No	Data yang Diperlukan	Pertanyaan
1.	Pemahaman tentang Risiko Bencana	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah Anda mengetahui potensi bahaya dari aktivitas Gunung Semeru? 2) Bagaimana Anda mengetahui informasi tentang ancaman bencana?
2.	Pengetahuan tentang EWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah Anda familiar dengan sistem Early Warning System? 2) Bagaimana cara kerja EWS yang Anda pahami?
3.	Kesiapsiagaan Pribadi dan Keluarga	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apa langkah yang Anda lakukan untuk menghadapi potensi bencana? 2) Apakah Anda pernah mengikuti pelatihan atau simulasi mitigasi bencana?
4.	Peran dalam Komunitas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bagaimana komunitas Anda mendukung program mitigasi bencana?

		2) Apa kendala yang Anda rasakan dalam mengikuti program kesiapsiagaan bencana?
--	--	---

C. Pedoman Dokumentasi

1. Pelaksanaan kegiatan wawancara yang dilakukan peneliti bersama narasumber
2. Kondisi teknologi EWS dan infrastruktur pendukung lainnya



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
FAKULTAS DAKWAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

Jl. Mataram No. 1 Mangli Kaliwates Jember, Kode Pos 68136
email : fakultasdakwah@uinkhas.ac.id website: <http://dakwah.uinkhas.ac.id/>



Nomor : B. 960 / Un.22/D.3.WD.1/PP.00.9/ 2 /2025 12 Februari 2025
Lampiran : -
Hal : Permohonan Tempat Penelitian Skripsi

Yth.

BPBD Kabupaten Lumajang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami memohon dengan hormat agar mahasiswa berikut :

Nama : Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008
Fakultas : Dakwah
Program Studi : Pengembangan Masyarakat Islam
Semester : VIII (delapan)

Dalam rangka penyelesaian / penyusunan skripsi, yang bersangkutan mohon dengan hormat agar diberi ijin mengadakan penelitian / riset selama ± 30 hari di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.

Penelitian yang akan dilakukan berjudul "Mitigasi Bencana Berbasis Early Warning System (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru"

Demikian atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu, kami sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH

Jalan Sultan Hasanudin Nomor 04, Kelurahan Tompokersan, Kecamatan Lumajang
Kabupaten Lumajang, Jawa Timur,
Telepon (Fax) (0334) 888722, Email : bpbdlumajangkab.go.id

Lumajang, 22 April 2025

Nomor : 300.2.1/952/427.76/2025
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan

Kepada Yth.
UIN Khas Jember
di -
TEMPAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Patria Dwi Hastiadi, AP, M.Si
NIP : 197409101994121001
Jabatan : Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Lumajang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008
Fakultas : Dakwah
Program Studi : Pengembangan Masyarakat Islam

Dalam rangka penyusunan skripsi, yang bersangkutan telah melakukan riset/penelitian di BPBD Lumajang yang berjudul "Mitigasi Bencana Berbasis *Early Warning System* (EWS) BPBD Lumajang Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Resiko Bencana Semeru" selama ± 30 hari.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

KEPALA PELAKSANA
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH

Patria Dwi Hastiadi, AP, M.Si
NIP. 19740910 199412 1 001

DOKUMENTASI



Wawancara Kabit Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lumajang
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan Kepala Pelaksana BPBD Lumajang
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan ahli vulkanologi PVMBG Pos Pengamatan Gunung Api
Semeru
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan Kepala Desa Sumberwuluh
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan masyarakat desa Sumberwuluh
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan Kepala Desa Supiturang
(Sumber: Dokumen pribadi)



Wawancara dengan masyarakat desa Supiturang
(Sumber: Dokumen pribadi)



Sirine peringatan dini di Desa Sumberwuluh
(Sumber: Dokumen pribadi)



Sirine peringatan dini di Desa Supiturang
(Sumber: Dokumen pribadi)



Rambu jalur evakuasi, peringatan, dan titik kumpul masyarakat
(Sumber: Dokumen pribadi)



Seismograf dan CCTV sebagai deteksi dan pemantauan
(Sumber: Dokumen pribadi)



HT relawan lokal sebagai alat komunikasi dan membunyikan sirine
(Sumber: Dokumen pribadi)

BIODATA PENULIS



A. Biodata Pribadi

Nama : Wahyu Ferdinan
NIM : 212103020008
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 03 Februari 2003
Alamat : Yosowilangun Kidul, Yosowilangun, Lumajang
Agama : Islam
E-mail : wahyuferdinan323@gmail.com
Program Studi : Pengembangan Masyarakat Islam
Fakultas : Dakwah
Universitas : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Darmawanita Yosowilangun Kidul : 2008 – 2009
2. MI Islamiyah Yosowilangun Kidul : 2010 – 2015
3. SMPN 2 Yosowilangun : 2016 – 2018
4. MA Miftahul Ulum Banyuputih Kidul : 2019 – 2021
5. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember : 2021

C. Riwayat Organisasi

1. PMII Rayon Dakwah : 2022 – 2024
2. Ketua HMPS Pengembangan Masyarakat Islam : 2023 – 2024
3. Sekretaris PAC IPNU Kecamatan Yosowilangun : 2022 – 2024
4. Ketua PR IPNU Desa Yosowilangun Kidul : 2024 – 2026
5. Sekretaris PC IPNU Kabupaten Lumajang : 2025 – 2027