

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang


Kota Padang, yang terletak pada zona subduksi antara lempeng Indo-Australia dan Eurasia, memiliki tingkat kerawanan bencana yang tinggi, terutama gempa bumi dan tsunami. Garis pantainya yang mencapai 68,126 km menambah potensi terjadinya tsunami dengan gelombang yang dapat mencapai lebih dari 10 meter (Pratiwi, 2021). Salah satu contoh nyata dari risiko ini adalah gempa bumi tahun 2009 dengan magnitudo 7,6, yang mengakibatkan sebanyak 1.117 korban jiwa dan kerusakan infrastruktur yang signifikan. Pada tahun 2024, beberapa kejadian bencana alam lainnya terjadi di Kota Padang seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1** sebagai berikut.

Kecamatan	Banyaknya Bencana Alam (Kejadian) 2024						
	Kebakaran	Banjir	Badai/Puting Beliung	Longsor	Pohon Tumbang	Orang Hilang	Bencana Lainnya
Bungus Teluk Kabung	1	-	-	1	6	1	-
Lubuk Kilangan	-	2	-	4	8	1	-
Lubuk Begalung	-	5	-	3	36	-	13
Padang Selatan	-	3	-	9	38	2	9
Padang Timur	-	-	-	-	20	-	-
Padang Barat	-	1	-	-	32	2	-
Padang Utara	-	3	-	-	20	4	-
Nanggalo	-	2	-	-	14	2	-
Kuranji	-	1	1	1	48	2	-
Pauh	-	1	-	1	18	-	-
Koto Tengah	-	16	1	-	61	4	3

Gambar 1.1 Banyaknya Kejadian Bencana alam di Kota Padang tahun 2024
(Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2025)

Berdasarkan **Gambar 1.1** tersebut, setidaknya pada tahun 2024 terjadi bencana alam berupa banjir sebanyak 34 kejadian, angin puting beliung sebanyak 2 kejadian, longsor sebanyak 19 kejadian, dan pohon tumbang sebanyak 301 kejadian. Menurut data Badan Pusat Statistik Padang (2025), pada tahun 2025 Kota Padang memiliki jumlah penduduk sekitar 965.050 jiwa, dengan sebagian besar bermukim di wilayah pesisir yang sangat rentan terhadap bencana. Kepadatan

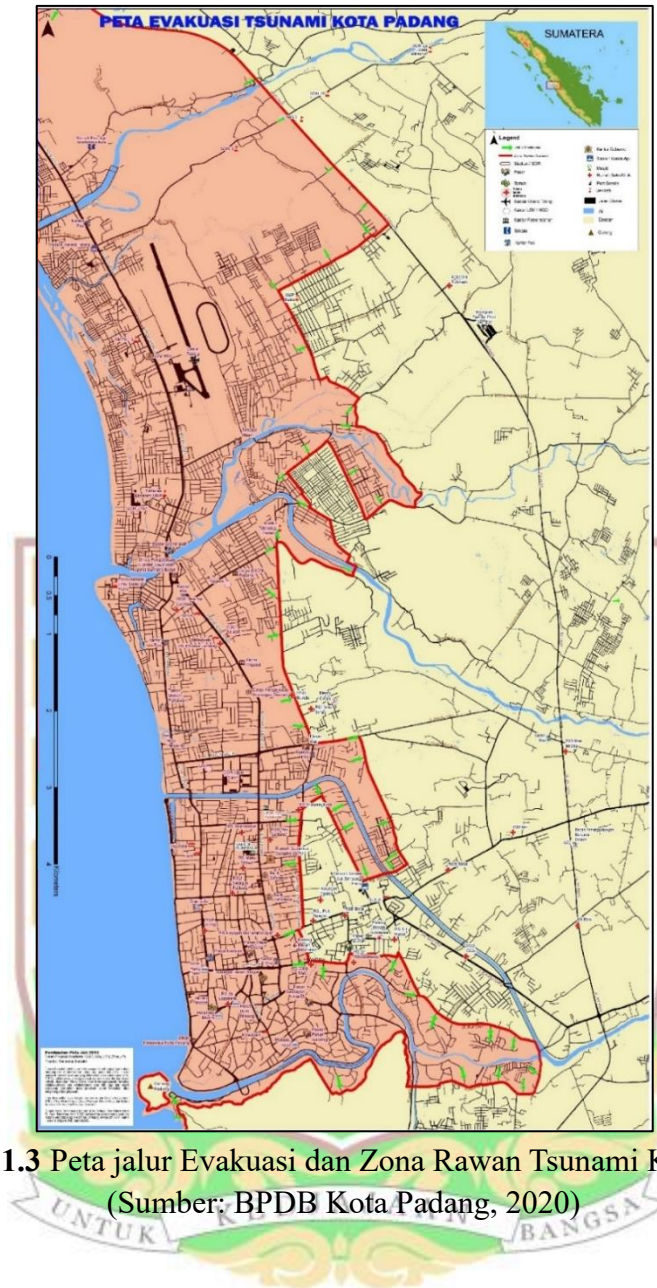
penduduk yang tinggi di area tersebut semakin meningkatkan kemungkinan terjadinya kekacauan selama proses evakuasi. Di sisi lain, infrastruktur evakuasi yang ada, seperti tempat perlindungan dan jalur evakuasi, masih sangat terbatas, baik dari segi kapasitas maupun kemudahan akses. Persebaran populasi di Kota Padang pada tahun 2025 yang lebih rinci dapat dilihat pada **Gambar 1.2** sebagai berikut.



Kecamatan <i>District</i>	Jumlah Penduduk (ribu jiwa) <i>Population (thousand people)</i>	
	2024 ¹	2025 ¹
(1)	(2)	(3)
1. Bungus Teluk Kabung	29,25	29,70
2. Lubuk Kilangan	61,67	62,70
3. Lubuk Begalung	130,41	132,32
4. Padang Selatan	62,76	63,15
5. Padang Timur	78,59	78,73
6. Padang Barat	43,26	43,30
7. Padang Utara	55,56	55,61
8. Nanggalo	59,45	59,63
9. Kuranji	155,49	157,78
10. Pauh	63,89	64,25
11. Koto Tengah	213,85	217,87
Padang	954,18	965,05

Gambar 1.2 Persebaran Populasi Penduduk di Kota Padang 2025
(Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2025)

Berdasarkan **Gambar 1.2**, Kota padang memiliki populasi penduduk yang cukup padat khususnya di wilayah pesisir, yang mana akan meningkatkan risiko korban jiwa dan kerusakan fasilitas jika terjadi bencana alam. Adapun Peta jalur evakuasi dan wilayah bahaya potensi tsunami di Kota Padang seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1.3** sebagai berikut.



Gambar 1.3 Peta jalur Evakuasi dan Zona Rawan Tsunami Kota padang
(Sumber: BPDB Kota Padang, 2020)

Berdasarkan **Gambar 1.3**, dapat dilihat mengenai jalur evakuasi yang telah disediakan oleh BPBD di Kota Padang, serta zona-zona yang rawan terdampak tsunami. Informasi ini menjadi dasar dalam merancang fitur peta interaktif aplikasi, yang akan memandu masyarakat menuju *shelter* terdekat berdasarkan lokasi mereka. Integrasi data ini dalam aplikasi diharapkan dapat mempercepat proses evakuasi selama keadaan darurat.

Saat ini, Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi risiko bencana ini, seperti membangun jalur evakuasi dan menyiapkan *shelter* di

lokasi strategis. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan sistem informasi dalam menyampaikan informasi yang cepat dan akurat kepada masyarakat. Kondisi ini menyoroti perlunya pengembangan sistem yang lebih efisien dan responsif untuk mendukung mitigasi bencana yang lebih baik.

Berdasarkan hasil observasi terhadap website resmi BPBD Kota Padang, informasi yang tersedia masih bersifat umum dan statis, seperti berita kegiatan, laporan, dan himbauan terkait bencana. Situs ini belum menyediakan fitur interaktif yang memungkinkan masyarakat memperoleh informasi *shelter* secara *real-time* atau melaporkan kondisi darurat secara langsung. Selain itu, tampilan website yang masih konvensional dan kurang optimal di perangkat *mobile* membuatnya jarang diakses oleh masyarakat umum. Akibatnya, penyebaran informasi kebencanaan masih bersifat satu arah dan kurang efektif menjangkau warga di lapangan, terutama pada kondisi darurat. Hal ini memperkuat urgensi pengembangan sistem informasi berbasis *mobile* yang lebih mudah diakses dan relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa potensi besar teknologi *mobile* dalam mendukung mitigasi bencana, namun beberapa kekurangan masih ditemukan. Salah satu isu utama adalah minimnya integrasi data *real-time*, di mana informasi terkait kapasitas *shelter*, jalur evakuasi, dan status terkini sering kali tidak diperbarui secara dinamis. Selain itu, banyak aplikasi yang ada sebelumnya hanya menyediakan komunikasi satu arah, tanpa memberi ruang bagi masyarakat untuk melaporkan kondisi mereka selama proses evakuasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan sistem informasi berbasis *mobile* yang lebih terintegrasi, responsif, dan disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat Kota Padang.

Kegagalan komunikasi dan sistem peringatan dini pada bencana tsunami Palu-Donggala tahun 2018 menunjukkan dampak serius dari informasi yang tidak tersampaikan dengan baik. Sirine yang tidak berfungsi, jaringan komunikasi yang rusak, serta kurangnya pemahaman masyarakat mengenai jalur evakuasi

mengakibatkan banyak warga tidak mendapat informasi yang cukup. Lemahnya koordinasi antar instansi juga memperburuk proses mitigasi dan evakuasi (Cahyadi, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan fitur utama seperti peta interaktif untuk menampilkan lokasi *shelter* dan jalur evakuasi terdekat. Selain itu, aplikasi menyediakan status ketersediaan *shelter* dan komunikasi dua arah, memungkinkan masyarakat melaporkan kondisi mereka secara langsung kepada pihak berwenang. Kerja sama dengan instansi seperti BPBD diintegrasikan untuk memastikan data selalu akurat dan relevan selama situasi darurat.

Selain aspek teknis, penelitian ini juga mempertimbangkan dampak sosial dan psikologis dari upaya mitigasi bencana. Studi di Cianjur menunjukkan 33% masyarakat mengalami PTSD dan 85,2% orang mengalami kecemasan sementara pasca gempa (Rohma dkk, 2023). Ketersediaan informasi yang jelas dan mudah diakses diharapkan mampu menurunkan tingkat stres masyarakat dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap langkah mitigasi yang dilakukan pemerintah. Dari perspektif ekonomi, sistem ini juga berpotensi mempercepat proses evakuasi, sehingga meminimalkan kerugian.

Perbandingan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian ini memperluas cakupan dibanding penelitian sebelumnya. Jika sebelumnya aplikasi hanya menyediakan komunikasi satu arah, penelitian ini memungkinkan masyarakat melaporkan kondisi mereka sekaligus memberikan informasi kapasitas *shelter* secara *real-time*. Sistem yang ada di Kota Padang saat ini belum berfungsi optimal, terutama dalam integrasi informasi lokasi dan kapasitas *shelter*. Hal ini dapat menyebabkan penumpukan pengungsi di satu *shelter*, sementara *shelter* lain masih memiliki kapasitas.

Penelitian-penelitian sebelumnya juga menekankan pentingnya koordinasi dan integrasi data lokasi *shelter*. Negara lain seperti Jepang dan Filipina telah membuktikan keberhasilan teknologi berbasis AI, IoT, dan AR dalam kesiapsiagaan

bencana. Berdasarkan data BPS Sumatera Barat (2025), 91,73% penduduk Kota Padang memiliki akses ke telepon seluler, sehingga memberikan peluang besar memanfaatkan aplikasi *mobile* untuk mendukung mitigasi bencana. Adapun rincian persentase penggunaan telepon seluler di Kota Padang dapat dilihat pada **Gambar 1.4** sebagai berikut.

Kabupaten/Kota	Persentase Penduduk Berumur 5 Tahun ke Atas yang Menggunakan Telepon Seluler (HP) dalam 3 Bulan Terakhir Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat (Persen)		
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki + Perempuan
	2024	2024	2024
Kota Padang	93,02	90,47	91,73

Gambar 1.4 Persentase Pengguna Telepon Seluler Masyarakat di Kota Padang
(Sumber: Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2025)

Agar implementasi aplikasi berjalan dengan optimal, peran aktif *stakeholder*, terutama Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), sangatlah krusial. BPBD akan memiliki akses sebagai admin untuk mengelola data *shelter* secara *real-time*, meliputi pembaruan kapasitas, status ketersediaan, hingga penambahan *shelter* baru saat terjadi keadaan darurat. Masyarakat juga dapat melaporkan kondisi lapangan, kebutuhan mendesak, dan permintaan bantuan sehingga BPBD dapat merespons lebih cepat dan mengatur sumber daya secara efektif.

Penelitian ini diharapkan memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat dan instansi terkait. Bagi masyarakat, sistem ini akan meningkatkan kesiapsiagaan mereka dalam menghadapi bencana dan mempermudah proses evakuasi. Dengan informasi yang akurat dan mudah diakses, masyarakat dapat membuat keputusan yang lebih tepat selama keadaan darurat. Bagi instansi terkait seperti BPBD, sistem ini menyediakan alat yang efektif untuk memantau situasi secara *real-time* dan mengelola sumber daya secara optimal. Selain itu, sistem ini juga berpotensi menjadi model untuk pengembangan mitigasi bencana di daerah lain yang memiliki risiko serupa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sejauh mana penerapan sistem informasi lokasi *real-time shelter* bencana berbasis mobile dapat meningkatkan efisiensi waktu akses informasi dan pelaporan dibandingkan dengan metode manual?
2. Bagaimana sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan akurasi geolokasi, menurunkan tingkat kesalahan data (*error rate*), serta mempercepat proses komunikasi antara masyarakat dan BPBD?
3. Bagaimana tingkat keandalan (*availability*) dan kemudahan penggunaan (*usability*) sistem berdasarkan hasil pengujian fungsional dan penilaian pengguna melalui metode *System Usability Scale (SUS)*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ditentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan sistem informasi berbasis mobile yang mampu menyajikan data lokasi, kapasitas, dan jalur evakuasi *shelter* secara *real-time* dan terintegrasi dengan basis *data cloud*.
2. Mengevaluasi peningkatan efisiensi waktu akses informasi *shelter* dengan target penurunan waktu pencarian dibandingkan metode manual.
3. Menganalisis peningkatan akurasi lokasi *shelter* dan penurunan tingkat kesalahan data (*error rate*).
4. Menilai keandalan sistem dengan target *availability* waktu operasional.
5. Mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem melalui metode *System Usability Scale (SUS)*.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem hanya mencakup pengelolaan *shelter* di wilayah Kota Padang.
2. Fokus pada pengembangan aplikasi *mobile* berbasis android.
3. Sistem informasi yang di rancang pada penelitian ini hanya sampai tahap pengujian.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori yang terkait dan mendukung penelitian ini, yaitu bencana alam dan penanganannya, teknologi informasi dalam penanganan bencana, desain sistem informasi untuk alokasi *shelter*, *alpha testing & beta testing*, *black box testing*, *system usability scale* (SUS), dan teori-teori lain yang dikumpulkan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian. Tahapan tersebut meliputi studi pendahuluan, identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, perancangan dan

pengembangan sistem, analisis kelayakan, analisis penelitian, serta penutup.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan terkait pembahasan dari hasil yang telah dilakukan dalam menyelesaikan penelitian. Tahapan tersebut meliputi *business process system* dan perancangan sistem informasi.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan terkait pengujian sistem informasi dan analisis dari penelitian yang dilakukan. Tahapan tersebut meliputi implementasi sistem, uji *fungsional*, uji *usability*, dan evaluasi efisiensi sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan terkait penutup dari penelitian yang dilakukan. Tahapan tersebut terdiri dari kesimpulan dan saran.

