

Sistem Informasi Pemetaan Wilayah Rawan Banjir pada BPBD Kabupaten Ketapang dalam Mitigasi Bencana

Darmanto*¹, Saifudin Usman², Indra Pratiwi³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang
E-mail: *darmanto@apolitap.ac.id, saifudinu@politap.ac.id, indra.pratiwi@politap.ac.id

Abstrak

BNPB merilis data tahun 2021 beberapa kabupaten dipropinsi kalimantan barat mengalami bencana banjir yang cukup parah. Dampak korban di Kabupaten Melawi tercatat 28.278 KK terdampak dan 4 warga meninggal, Sintang terdampak 33.818 KK dan korban meninggal sebanyak 4 jiwa, Sekadau terdampak berjumlah 5.518 KK dan 1 meninggal. Kabupaten Ketapang sebanyak 2.831 KK atau 15.972 jiwa di sembilan kecamatan yang terdampak banjir. Minimnya informasi dan pengetahuan masyarakat terkait dengan literasi kebencanaan mengakibatkan dampak kerugian dalam bentuk materi dan korban jiwa ketika terjadi banjir. Selain itu luas wilayah Kabupaten Ketapang dengan infrastruktur jalan yang buruk menyebabkan informasi mengenai data jumlah masyarakat terdampak banjir menjadi lambat sehingga menyulitkan dalam pengambilan keputusan dan berakibat pada lamanya penanganan proses evakuasi serta penyaluran bantuan yang dilakukan oleh instansi terkait.

Tujuan penelitian adalah membuat sistem informasi untuk BPBD Ketapang dalam pengambilan keputusan proses evakuasi korban bajir dan penyaluran bantuan sehingga bantuan menjadi tepat sasaran. Metode penelitian ini mengadopsi metode penelitian pengembangan perangkat lunak model waterfall. Selain itu dilakukan pengujian sistem dengan metode blackbox testing dari segi perilaku sistem dengan hasil pengujian bahwa sistem berhasil dibangun, sementara metode User Acceptance Testing (UAT) untuk pengujian sistem dari sisi pengguna dengan hasil persentase penilaian pengguna didapat nilai 97%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat usability sistem informasi pemetaan wilayah rawan banjir dapat dikategorikan sangat kuat.

Kata Kunci: Mitigasi Bencana, Sistem Informasi, BPBD

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Ketapang merupakan salah satu daerah tingkat II, dan merupakan kabupaten terluas di banding kabupaten/kota lainnya di Propinsi Kalimantan Barat, dengan luas wilayah 31.358 km² dan berpenduduk sebesar 573.074 Jiwa yang tersebar di 20 Kecamatan [1]. Secara geografis, Kabupaten Ketapang berada pada posisi 0°19'26,51" sampai dengan 3°4'16,59" Lintang Selatan (LS) dan 109°47'36,55" sampai dengan 111°21'37,36" Bujur Timur (BT), dengan posisi terletak pada bagian paling selatan Provinsi Kalimantan Barat.

Sama dengan daerah lain di Indonesia, Kabupaten Ketapang merupakan daerah tropis juga termasuk wilayah rawan terhadap bencana alam. Pada saat musim kemarau bencana kebakaran hutan dan lahan terjadi, sedangkan ketika musim hujan datang dengan intensitas tinggi maka memicu terjadinya bencana banjir. Berdasarkan data yang dihimpun dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ketapang tahun 2021 sebanyak 2.208 rumah terdampak banjir dari 21 desa.

Permasalahan yang di hadapi pemerintah Kabupaten Ketapang dalam penanganan bencana banjir adalah, minimnya informasi dan pengetahuan masyarakat terkait dengan literasi kebencanaan yang mengakibatkan dampak kerugian baik dalam bentuk materi maupun korban jiwa ketika terjadi banjir. Selain itu luasnya wilayah Kabupaten Ketapang dengan kondisi

infrastruktur jalan yang buruk menyebabkan lambatnya informasi mengenai data jumlah masyarakat terdampak banjir dikarenakan harus menunggu konfirmasi dari pihak yang terjun kelapangan, akibatnya menyulitkan dalam pengambilan keputusan dan berakibat pada lamanya penanganan proses evakuasi serta penyaluran bantuan yang dilakukan oleh instansi terkait.

Terjadinya bencana alam memang tidak dapat untuk dicegah, namun masyarakat bisa meminimalisir kerugian akibat bencana, baik kerugian materi maupun kerugian jiwa. Disinilah Teknologi Informasi berperan penting dalam menanggulangi bahkan memberikan peringatan awal sebelum terjadinya bencana. Kemudahan informasi mengenai literasi kebencanaan perlu dilakukan sebagai pengetahuan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir sebagai upaya meminimalisir kerugian yang mungkin terjadi. Selain itu data dan informasi yang akurat secara *realtime* tentang lokasi bencana serta data penduduk terdampak banjir akan memudahkan instansi terkait dalam pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana di Kabupaten Ketapang.

Saat ini perkembangan teknologi informasi sangat pesat, hampir di semua lini aktifitas kehidupan menggunakan teknologi sebagai sarana dalam menyelesaikan permasalahan, tidak terkecuali bidang mitigasi kebencanaan. Diberbagai negara maju peran teknologi sangat penting dalam upaya mengantisipasi terjadinya korban yang di akibatkan oleh bencana alam. Penggunaan teknologi informasi dalam mitigasi bencana telah dilakukan seperti [2] [3] dengan melakukan pemetaan daerah rawan banjir berbasis *geographic information system* (GIS), [4] tentang pengembangan sistem informasi mitigasi bencana alam untuk memberikan literasi kebencanaan.

Penelitian mengenai penggunaan teknologi informasi dalam upaya mitigasi bencana telah banyak dilakukan seperti yang dilakukan [5] dengan memanfaatkan teknologi seperti penerapan aplikasi GIS dalam pengendalian banjir, dampak kerugian yang di akibatkan oleh banjir dapat di minimalisir dan mempermudah dalam melakukan mitigasi bencana. Berikutnya [6] teknologi GIS menawarkan peluang baru dan belum pernah terjadi sebelumnya untuk melawan dampak krisis yang di akibatkan oleh bencana alam. Komputerisasi dan pengembangan GIS memungkinkan visualisasi ruang digital yang interaktif untuk analisis data dalam bentuk model atau simulasi. GIS memberikan kesempatan untuk memperkenalkan akses yang lebih efektif terhadap informasi spasial bagi penerima manfaat dengan hanya di pantau dari kantor, sehingga menghilangkan biaya perjalanan dan mengurangi waktu yang dihabiskan untuk akuisisi data.

Selain itu [7] melakukan penelitian tentang pemanfaatan sisteem informasi untuk mempermudah proses penanggulangan dan pendistribusian bantuan bencana. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem mengadopsi model Waterfall dan hasil penelitian adalah sebuah sistem yang memiliki empat fungsi utama. Pertama adalah menyediakan rute distribusi yang optimal, memberikan informasi tentang data lokasi posko, memberikan informasi tentang data kebutuhan bantuan bencana, dan memberikan informasi tentang data stok bantuan bencana.

Penelitian yang dilakukan [8] pemanfaatan sistem informasi untuk mengetahui potensi tempat penampungan/perlindungan sementara sehingga dapat dijadikan pertimbangan serta membantu instansi terkait khususnya BPBD setempat dalam rangka meningkatkan mitigasi banjir di Kelurahan Sumber, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Selain itu juga mempermudah petugas dalam penanganan banjir sehingga dapat meminimalisir dampak yang menimbulkan korban jiwa dan insfratuktur.

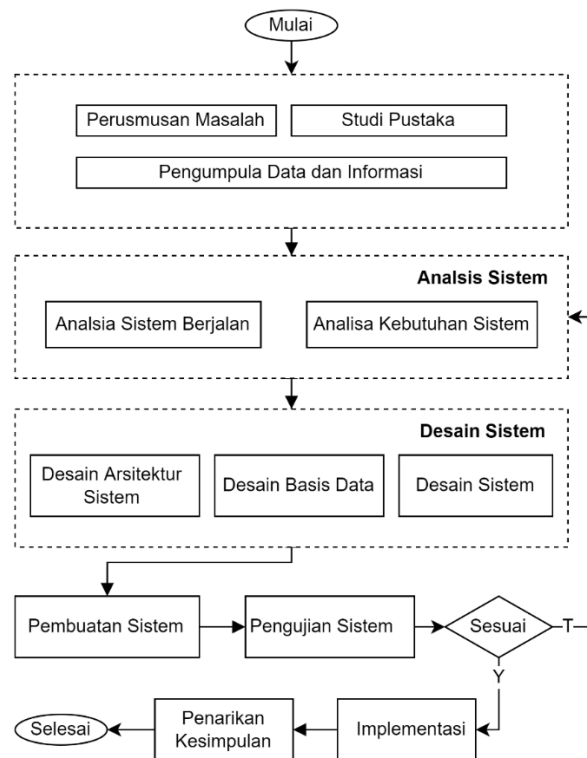
Literasi kebencanaan menurut [9] adalah bagaimana masyarakat di zona rawan bencana dalam membaca, memahami dan menggunakan informasi tersebut untuk kemudian dibuatkan sebuah kebijakan informasi dengan mengikuti instruksi-instruksi dalam konteks mitigasi, kesiapsiagaan, respon, dan pemulihan dari bencana. Sedangkan mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana [10].

Berdasarkan permasalahan yang telah di paparkan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah membuat sistem informasi geografis untuk pementaan wilayah rawan bencana banjir di

kabupaten Ketapang berbasis web. Dengan fitur didalamnya terdapat digitalisasi literasi kebencanaan bagi masyarakat, dan pemetaan wilayah rawan banjir serta database penduduk di wilayah terdampak banjir yang digunakan bagi petugas BPBD dan instansi terkait untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan proses evakuasi korban dan penyaluran bantuan sehingga bantuan menjadi tepat sasaran.

2. METODE PENELITIAN

Agar penelitian dapat berjalan sesuai target yang ditentukan maka dibutuhkan metode dalam pelaksanaannya, adapun serangkaian tahapan dalam pelaksanaan penelitian seperti pada gambar 1 diagram alir penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Tahap Persiapan Penelitian

Tahap ini dilakukan observasi awal ke tempat penelitian untuk menggali permasalahan yang benar-benar terjadi dan diperlukan untuk di carikan jawaban dari permasalahannya, tim peneliti melakukan observasi awal ke kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten ketapang, sehingga di dapat permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian latar belakang.

2.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis merupakan tahapan proses pengumpulan kebutuhan sistem yang dilakukan secara intensif untuk mengidentifikasi secara spesifik perangkat lunak yang dibutuhkan oleh pengguna. Kebutuhan secara detail dan spesifik perangkat lunak yang teridentifikasi pada tahap ini perlu didokumentasikan. Setelah melakukan pengumpulan data maka berikutnya melakukan

analisis data, pada tahap ini diharapkan dapat teridentifikasi secara menyeluruh kebutuhan data, informasi, *hardware* dan *software* yang dibutuhkan dalam pembuatan dan implementasi sistem informasi pemetaan daerah rawan bencana di kabupaten ketapang.

2.3. Desain Sistem

Tahap perancangan atau desain perangkat lunak merupakan proses yang fokus pada pembuatan desain perangkat lunak, seperti struktur data, arsitektur perangkat lunak, desain antarmuka aplikasi (*user interface*) serta prosedur dalam pengkodean. Hasil akhir dari tahap ini adalah terbuatnya desain struktur data, desain antarmuka sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir yang digambarkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

2.4. Pembuatan Sistem/Pengkodean

Pengkodean merupakan tahap memberikan perintah atau instruksi pada desain antarmuka dengan bahasa pemrograman. Hasil dari tahapan ini berupa program komputer yang dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan konsep desain aplikasi pada langkah tahap desain sistem.

2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem berfokus pada perangkat lunak dari segi logik dan fungsional, untuk memastikan semua bagian sistem sudah melewati tahap pengujian, untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan hasil akhir sesuai dengan kebutuhan. Metode pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox testing* dari segi perilaku sistem dan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk pengujian kesesuaian sistem dari sisi pengguna.

2.6. Implementasi dan Pemeliharaan

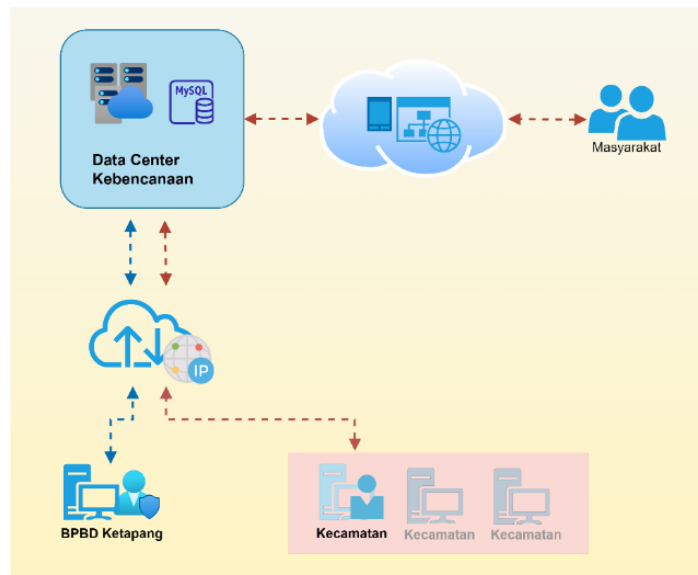
Tahap implementasi sistem dan pemeliharaan berupa kegiatan penerapan sistem yang akan digunakan dan penanganan dalam mengatasi perubahan yang terjadi karena adanya ketidaksesuaian dan tidak terdeteksi pada tahap pengujian, tahapan ini dapat dilakukan kembali dengan mengulang pada tahap pengembangan mulai dari analisis, untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Desain Sistem

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi pemetaan wilayah rawan banjir di kabupaten ketapang, dimana dalam pembuatan sistem dilakukan beberapa tahapan, seperti tahapan perancangan desain arsitektur sistem yang berguna untuk mengidentifikasi kebutuhan *software* dan *hardware*. Desain arsitektur sistem pemetaan daerah rawan banjir dalam upaya penanganan dan penyaluran bantuan serta mitigasi bencana seperti pada gambar 2 berikut.

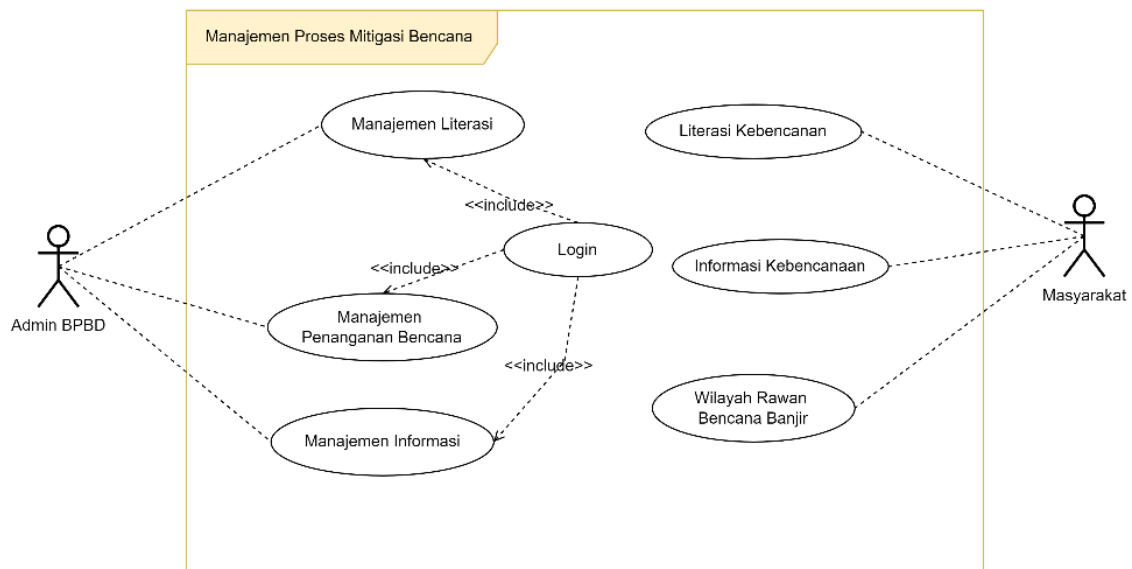
Pada gambar 2 perancangan arsitektur sistem terdapat *data center* atau server yang berperan sebagai penyimpanan data dari sistem, data akan dikirimkan dari proses *request* dan *response* dan akan dikembalikan untuk ditampilkan dalam bentuk informasi yang dibutuhkan oleh pengguna sistem. Tahapan selanjutnya diperlukan sebuah desain sistem yang menggambarkan proses bisnis atau alur kerja sistem menggunakan *unified modeling language* (UML) seperti pada gambar 3.



Gambar 2. Desain Arsitektur Sistem

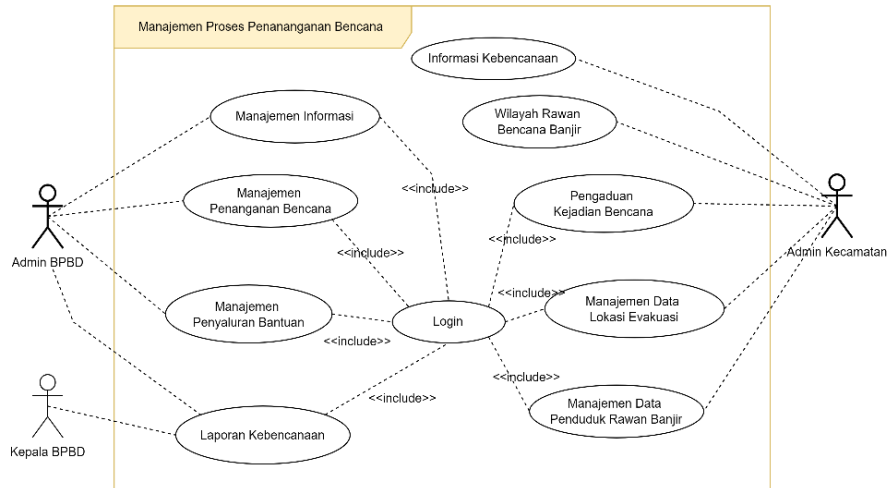
Gambar 3 *usecase* manajemen proses mitigasi bencana dapat kita lihat bahwa masyarakat dapat mengakses sumber informasi terkait dengan literasi kebencanaan dimana informasi yang ada didalamnya berupa cara pencegahan terjadinya banjir, cara penyelamatan ketika terjadinya banjir dan informasi terkait dengan kontak darurat yang dapat dihubungi ketika terjadi banjir.

Selain itu juga masyarakat dapat mencari informasi terkait dengan bencana di wilayahnya sehingga dapat dijadikan peringatan dini untuk kesiapsiagaan dalam menghadapi banjir. Sedangkan pihak BPBD kabupaten Ketapang dapat mengelola dan melalui memperbaharui informasi terkini seperti informasi kebencanaan dan juga informasi lokasi yang sedang terjadi bencana banjir secara berkala. Diharapkan informasi yang terus diperbaharui dapat mencegah atau meminimalisir kerugian materi maupun korban jiwa jika terjadi bencana banjir.



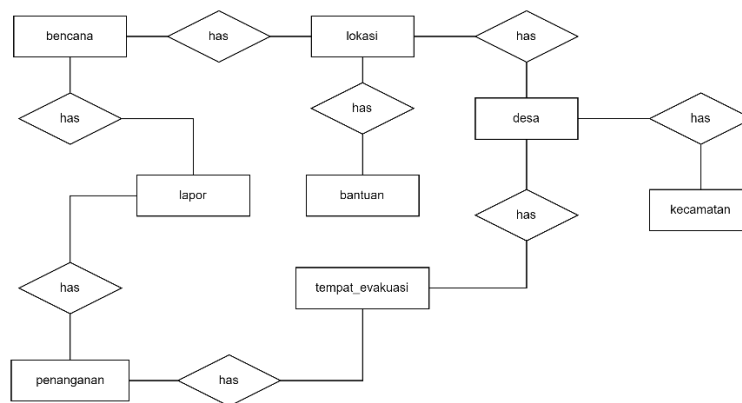
Gambar 3. Usecase Manajemen Proses Mitigasi Bencana

Pada Gambar 4 *usecase* manajemen proses penanganan bencana pihak kecamatan dapat melakukan pengiriman informasi kepada pihak BPBD bila terjadi banjir diwilayahnya, seperti data desa, jumlah penduduk, serta lokasi yang tersedia untuk tempat evakuasi korban. Dengan begitu diarpkan pihak BPBD dapat dengan cepat mengambil keputusan dalam penanganan banjir serta proses penyaluran bantuan. Sehingga penanganan, penyaluran bantuan dapat tepat sasaran dan dapat dipertanggungjawabkan.



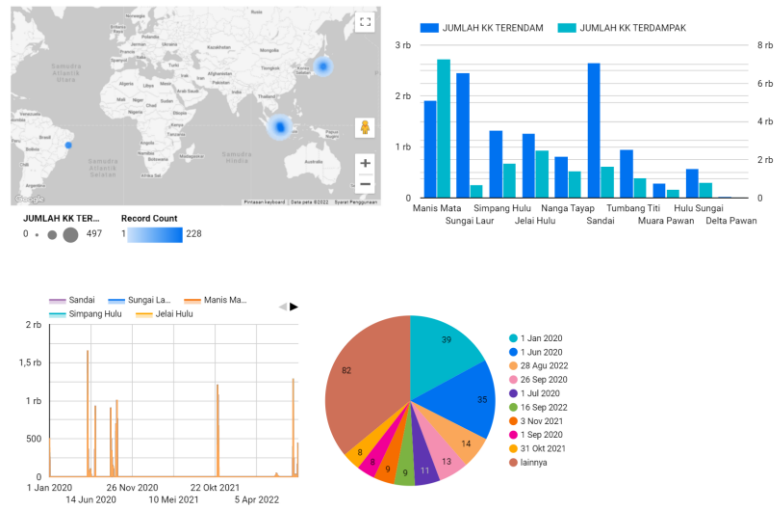
Gambar 4. *Usecase* Manajemen Proses Penanganan Bencana

Sistem informasi tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya tanpa adanya sebuah wadah yang dapat menampung data untuk digunakan kembali sehingga menghasilkan sebuah informasi yang cepat, tepat dan akurat. Agar terbentuknya data yang baik maka perlu dibuat sebuah desain basisdata, gambar 5 merupakan desain ERD yang menjadi rujukan dalam pembuatan basis data untuk sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir di kabupaten ketapang.



Gambar 5. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Hasil akhir pada penelitian ini adalah terbentuknya sebuah sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir berbasis web yang dapat digunakan oleh BPBD kabupaten Ketapang juga bagi masyarakat dalam mencari literasi kebencanaan. Dengan adanya sistem ini diharapkan masyarakat semakin sadar dan tanggap dalam menghadapi bencana banjir. Gambar 6 berikut merupakan tampilan informasi data jumlah bencana banjir dikabupaten ketapang.



Gambar 6. Tampilan Data Banjir Di Kabupaten Ketapang

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menjamin sistem yang telah dibangun dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan penggunanya dan meminimalisir terjadi kesalahan yang diakibatkan pada tahapan pengembangan sistem. Pada penelitian ini dilakukan dua metode uji dimana metode uji menggunakan *blacbox testing* untuk menjamin semua fungsi pada sistem dapat berjalan. Tabel 1 merupakan hasil uji sistem menggunakan metode *blacbox testing*. Hasil pengujian dapat dikategorikan bahwa sistem yang dibangun telah berhasil dibuat dan dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 1. Hasil Pengujian sistem menguanak *BlackBox Testing*

No	Module yang diuji	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil uji	Status
1	Menu list data bencana banjir	Megisi filter bulan kejadian dan wilayah kecamatan	Menampilkan data kejadian banjir dan kk terdampak berdasarkan bulan dan wilayah	Tampil data kejadian banjir berdasarkan tanggal dan wilayah	Berhasil
		Tidak ada inputan	menampilkan seluruh data kejadian banjir	Tampil seluruh data kejadian banjir	Berhasil
2	Menu lapor kejadian bencana banjir	Menambah data kejadian banjir dan kk terdampak	Tersimpan data kedalam basis data	Data berhasil tersimpan kedalam basis data	Berhasil
		Tidak ada inputan	menampilkan peringatan data harus di isi	Tapil peringatan bahwa seluruh form harus terisi data	Berhasil
3	Tombol Hapus pada data banjir	Menekan tombol Hapus	Data yang terpilih akan dihapus dari basis data	Data yang dipilih berhasil terhapus dari basis data	Berhasil
		Tidak menekan tombol hapus	Tidak ada aksi, data tidak terhapus	Data tidak terhapus	Berhasil

4	Tombol Edit data kejadian banjir	Menekan tombol Edit	Data yang dipilih akan dapat di perbaharui dan tersimpan ke basis data	Data berhasil di perbaharui tersimpan kedalam basis data	Berhasil
		Tidak menekan tombol Edit	Tidak ada aksi, data tidak berubah	Data tidak berubah	berhasil

Pengujian berikutnya menggunakan metode UAT untuk menjamin sistem dapat diterima oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada pengguna sistem, adapun aspek yang menjadi penilaian seperti tampilan sistem, kinerja sistem dan kepuasan pengguna terhadap sistem. Data yang diperoleh melalui angket/kuisioner kemudian di analisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor yang diperoleh dari setiap jawaban responden.

$$P = \frac{S}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

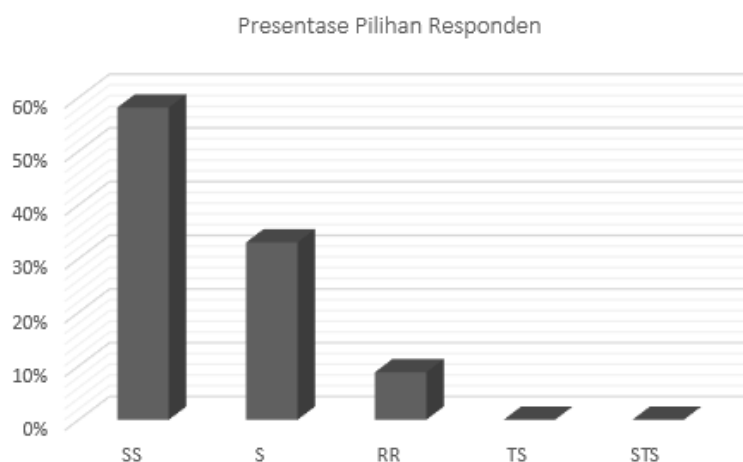
Keterangan:

P = Nilai persentasi yang dicari

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan skor yang dimiliki tiap jawaban

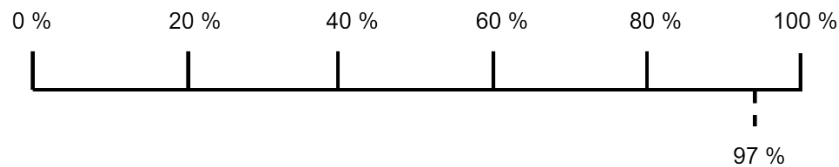
Skor Ideal = Skor tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel

Total skor responden menjawab SS	= 221 * 5 = 1105
Total skor responden menjawab S	= 157 * 4 = 628
Total skor responden menjawab RR	= 42 * 3 = 168
Total skor responden menjawab TS	= 0
Total skor responden menjawab STS	= 0
Jumlah Skor Total	= 1901
Persentase jawaban SS	= 1105/1901*100% = 58%
Persentase jawaban S	= 628/1901*100% = 33%
Persentase jawaban RR	= 168/1901*100% = 9%



Gambar 7. Hasil Persentase Pilihan Responden

Semua jawaban responden kemudian dicari nilai tertinggi dan nilai terendahnya. Nilai tertinggi = $30 * 13 * 5 = 1950$ (jika semua menjawab SS) dan Nilai terendah = $30 * 13 * 1 = 390$ (jika semua menjawab STS). Setelah didapat nilai terendah dan tertinggi kemudian dicari persentase berdasar perhitungan berikut $P = 1901 / 1950 * 100\% = 97\%$. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa tingkat usability sistem informasi pemetaan wilayah rawan banjir dapat dikategorikan sangat kuat.



Gambar 8. Hasil Persentase Pilihan Responden

Keterangan

0 % - 20% = sangat lemah	41% - 69% = cukup	81% - 100 % = sangat kuat
21% - 40% = lemah	61% - 80% = kuat	

Gambar 7 merupakan persentase hasil penilaian responden terhadap sistem yang telah dibangun, dapat dilihat bahwa 58 % responden menjawab sangat setuju, 38% menjawab setuju dan 9% menjawab ragu-ragu. Pada gambar 8 hasil persentase pilihan responden menunjukkan bahwa penilaian terhadap sistem mencapai 97% dengan begitu sistem yang telah dibangun berhasil dibuat dan sesuai dengan kebutuhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian tahapan yang telah dilakukan maka penelitian ini menghasilkan sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir di kabupaten Ketapang. Sistem yang dibangun telah melalui tahapan pengujian, sehingga dapat dipastikan sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Tentunya penelitian ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penelitian selanjutnya dapat menambahkan masukan berupa penentuan rute terpendek untuk proses evakuasi dan penyaluran bantuan, serta penggunaan algoritma yang tepat dalam pembuatan sistem informasi geografis sehingga kedepannya sistem akan menjadi lebih kompleks dan semakin dapat meminimalisir bahkan mencegah terjadinya korban jiwa jika terjadi bencana banjir di wilayah kabupaten Ketapang. Selain itu dengan adanya sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir diharapkan dapat mempermudah BPBD selaku instansi yang ditunjuk untuk penanganan kebencanaan di wilayah kabupaten Ketapang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, "Kabupaten Ketapang Dalam Angka 2021.pdf." Ketapang. 2021.
- [2] N. Purnama, N. Nasaruddin, and N. Nizamuddin, "Model Geoprocessing Untuk Otomatisasi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Geographic Information System," J. Ilm. Tek. Elektro Komput. Dan Inform., vol. 4, no. 2, p. 1, Jan. 2019, doi: 10.26555/jiteki.v4i2.11488.

- [3] M. Taufik and I. W. Rahman, “Pemetaan Daerah Rawan Banjir (Studi kasus: Banjir Pacitan Desember 2017),” *Geoid*, vol. 15, no. 1, p. 12, Mar. 2020, doi: 10.12962/j24423998.v15i1.3870.
- [4] F. Muhammad, A. Hadi, and D. Irfan, “Pengembangan Sistem Informasi Panduan Mitigasi Bencana Alam Provinsi Sumatera Barat Berbasis Android,” *J. Teknol. Inf. Dan Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 27–42, Apr. 2018, doi: 10.24036/tip.v11i1.93.
- [5] N. A. Majid, M. R. Razman, S. Z. S. Zakaria, M. F. Ahmed, and S. A. Zulkafli, “Flood disaster in Malaysia: approach review, causes and application of geographic information system (GIS) for Mapping of flood risk area,” p. 8, 2021.
- [6] N. A. Majid, M. R. Razman, S. Z. S. Zakaria, M. F. Ahmed, and S. A. Zulkafli, “Flood disaster in Malaysia: approach review, causes and application of geographic information system (GIS) for Mapping of flood risk area,” p. 8, 2021.
- [7] D. Meilani, R. A. Hadiguna, and C. A. Pradipta, “Geographical information system for disaster relief distribution on natural disaster response,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 708, no. 1, p. 012089, Apr. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/708/1/012089.
- [8] Moh. Ali Ma’sum, “Penentuan Penampungan Korban Banjir Di Kecamatan Laweyan Kota Surakarta Berbasis Sistem Informasi Geografis,” *SATESI J. Sains Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 55–60, Oct. 2021, doi: 10.54259/satesi.v1i2.25.
- [9] Kementerian Sosial, 2018. “Mitigasi Bencana Berbasis Komunitas,” p. 33
- [10] Brown, Lisa M, Ph.D., Haun, Jolie N, Ph.D., Petero, Lindsay, MS, (2014), A Proposed Disaster Literacy Model, *Society For Disaster Medicine and Public Health*, Vol. 8, No. 3 : 267-275.