

Mobile Apps Mitigasi Pascagempa dan Revitalisasi Daerah Gempa

Reynoldus Andrias Sahulata

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Klabat
Jl. Arnold Mononutu, Airmadidi – Minahasa Utara, Sulawesi Utara
e-mail: rey_sahulata@unklab.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan Indonesia pada jalur pertemuan lempeng dunia yang mengakibatkan banyak terdapat rangkaian gunungapi, disertai juga Indonesia dilewati Lingkaran Api Pasifik atau Cincin Api Pasifik yang sering disebut The Ring of Fire, hal inilah penyebab potensi terjadinya gempa bumi dan letusan gunungapi. Dengan banyaknya gunungapi di Indonesia yang tercatat sebanyak 129 gunungapi yang terhitung aktif, maka tidaklah mengherankan fenomena akhir-akhir ini gempa yang susul menyusul diseluruh tanah air, oleh sebab itu perlu penyediaan media dalam penanggulangan sebagai mitigasi pascagempa untuk memobilisasi masyarakat yang terdampak dengan menyediakan petunjuk arahan jalur evakuasi serta arahan menuju ke tenda pengungsian yang tersedia, serta penyediaan media yang diperlukan untuk melakukan revitalisasi pascagempa, melalui program reboisasi tanah yang terdampak yang dipetakan pada lingkungan tempat terjadinya gempa, maka pada penelitian ini menghasilkan aplikasi seluler yang disebut EarthShield yang menyediakan fasilitas berupa informasi mitigasi yang diperlukan pada saat terjadinya gempa dan penanganan revitalisasi lingkungan akibat kerusakan pascagempa dapat dilakukan yang bersumber dari BPBD sebagai koordinator di daerah terjadinya gempa bersama BMKG dan BNPP atau BASARNAS.

Kata Kunci: Mitigasi Gempa, Revitalisasi, EarthShield, Mobile Apps

ABSTRACT

Indonesia's existence on the path where the world's plates meet has resulted in many of them. a series of volcanoes, along with Indonesia passing through the Pacific Ring of Fire, which is often called The Ring of Fire, this is the potential cause of earthquakes and volcanic eruptions. With the number of volcanoes in Indonesia, 129 of which are considered active, it is not surprising that the recent phenomenon of one after another earthquake has occurred throughout the country, therefore it is necessary to provide media for post-earthquake mitigation to mobilize affected communities by providing guidance evacuation routes and directions to available refugee tents, as well as providing the media needed to carry out post-earthquake revitalization, through a reforestation program for affected land which is mapped to the environment where the earthquake occurred, this research produces a mobile application called EarthShield which provides facilities in the form of information Mitigation needed when an earthquake occurs and handling environmental revitalization due to post-earthquake damage can be carried out from BPBD as coordinator in the area where the earthquake occurred, together with BMKG and BNPP or BASARNAS.

Keywords: Earthquake Mitigation, Revitalization, EarthShield, Mobile App

1. PENDAHULUAN

Indonesia negara yang sangat rawan dilanda bencana gempa bumi, letusan gunung berapi hingga tsunami, hal ini disebabkan letak geografis Indonesia berada di wilayah *Ring of Fire* atau Cincin Api Pasifik atau Lingkaran Api Pasifik, yakni bertemunya tiga lempeng tektonik dunia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik [1]. Ini terlihat dengan jumlah gunungapi di Indonesia ada sebanyak 129 gunungapi yang terhitung aktif, dimana 79 diantaranya telah pernah meletus sejak abad ke 16 M, dengan 26 buah masih dalam taraf solfatara dan fumarola, serta 21 gunungapi masuk dalam solfatara karena tidak jelas lagi kepudanya [2].

Berdasarkan hal tersebut, maka menjadi suatu keniscayaan yang tidak dapat dihindari terhadap dampak terjadinya gempa bumi di tanah air Indonesia yang terus menerus terjadi seperti yang baru terjadi di Gunung Ruang, Sulawesi Utara di mana telah terjadi 1.439 kali gempa Vulkanik Dalam (VTA), 569 kali gempa Vulkanik Dangkal (VTB) selama periode 1-17 April 2024 [3], serta yang terjadi di Pacitan Jawa Timur dengan kekuatan Magnitudo (M) 5,1 pada tanggal Senin 22 April 2024 jam 18.10 WIB sekalipun tak berpotensi tsunami [4].

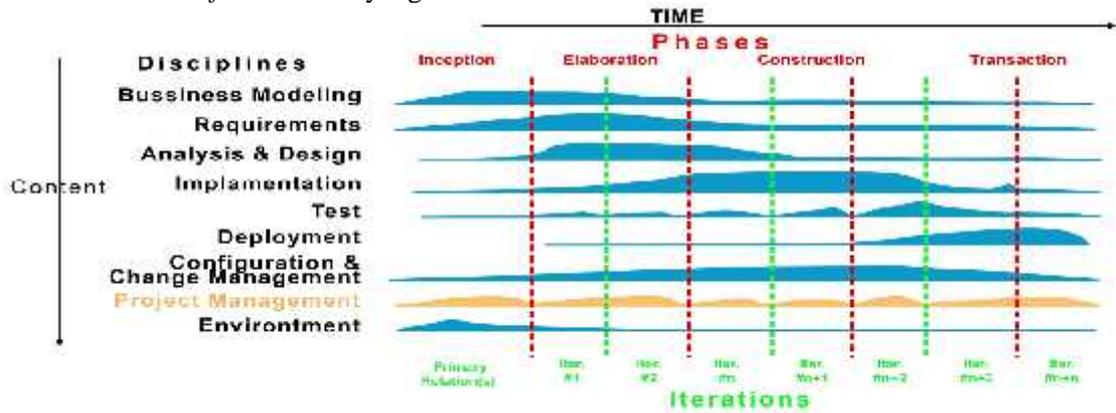
Melihat akan potensi gempa yang bisa saja terjadi sewaktu-waktu dan peristiwanya dapat terjadi dimana saja, khususnya wilayah yang terdapat gunungapi aktif [5], maka diperlukannya media yang dapat membantu masyarakat luas menghadapi dampak pascagempa [6] secara langsung dan kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang gempa yang terjadi [7] sekaligus mitigasi yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), bekerjasama dengan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) serta Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) atau dikenal dengan BASARNAS sehingga informasi yang diperoleh masyarakat [8] [9] dapat memperkecil dampak negatif yang ditimbulkan dan pertolongan yang diperlukan dapat segera diperoleh masyarakat secara tepat waktu dan sasaran dalam penanggulangan bencana [10] [11].

Berdasarkan keperluan informasi yang harus tersedia jika peristiwa gempa terjadi, maka pada penelitian ini dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dibuatlah aplikasi [12] yang dapat dipergunakan secara bergerak dengan pengoperasiannya menggunakan smartphone yang memungkinkan warga masyarakat yang mengalami dampak gempa mendapatkan informasi secara akurat karena sumber informasi berasal dari penanggungjawab penanganan bencana di daerah gempa yaitu BPBD bersama BMKG dan BNPP atau BASARNAS yang berada di daerah gempa, dalam hal memitigasi pascagempa dengan mengarahkan warga masyarakat melakukan evakuasi dan mengarahkan ke tenda-tenda pengungsian yang telah tersedia, sehingga mengurangi ketidaknyamanan di lapangan dapat ditanggulangi serta pertolongan lainnya jika diperlukan dapat segera didapatkan karena koordinasi dari ke tiga badan yang telah ditentukan pemerintah untuk penanganan pascagempa serta revitalisasi lingkungan yang dibuat oleh BPBD dan BNPP/BASARNAS dengan melibatkan masyarakat dapat dilakukan secara tepat waktu dan sasaran [13].

2. METODE PENELITIAN

Dalam menyelesaikan penelitian, peneliti menerapkan metode *Rational Unified Process (RUP)*, dimana setiap aktivitasnya dapat dijalankan secara bersamaan, untuk mengurangi resiko yang dapat terjadi di awal penelitian, karena setiap masalah yang ditemukan dapat segera diatasi

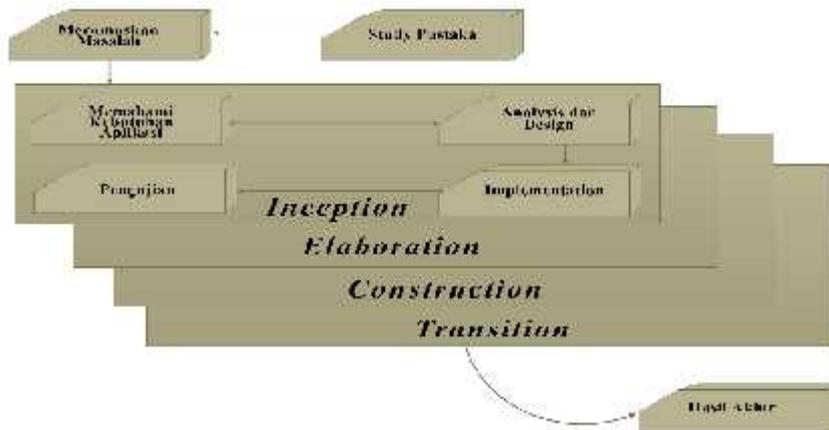
tanpa harus menunggu aktivitas selanjutnya, karna metode rekayasa perangkat lunak ini berorientasi objek sehingga memudahkan pengembangan model dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), sehingga orientasi pembuatan atau perancangan aplikasi berdasarkan kelengkapan *requirements* yang ada [14], seperti yang terlihat pada Gambar 1. adalah *Rational Unified Process* yang dilakukan.



Gambar 1. Rational Unified Process [14]

2.1. Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual penelitian yang diterapkan peneliti pada dasar adalah seluruh aktivitas peneliti dalam penelitian ini, dapat terlihat pada gambar 2, dengan penjelasan sebagai



Gambar 2. Kerangka Konseptual Penelitian

berikut :

1. Studi Pustaka
Pada tahap ini peneliti mencari dan mengidentifikasi informasi melalui sumber literatur yang merupakan data sekunder.
2. Merumuskan Masalah
Pada tahap ini peneliti merumuskan permasalahan sehubungan dengan kebutuhan yang harus di jawab melalui penelitian ini.
3. Memahami Kebutuhan Aplikasi

Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi dan memahami kebutuhan aplikasi dengan cara observasi dan wawancara dengan ke tiga instansi pemerintah terkait penanggulangan bencana di pemerintahan Kabupaten Minahasa Utara.

4. Analisa dan Desain

Pada tahap ini peneliti mendeskripsikan kebutuhan aplikasi dengan menggunakan model analisis *scenario based*, menggunakan *use case diagram*, *class diagram*, *sequential diagram* dan *activity diagram* yang bertujuan untuk menganalisa kelas-kelas diagram dan fungsi-fungsi apa saja yang berasal dari hasil wawancara dan observasi lapangan khususnya dengan Sekda Minahasa Utara sebagai satuan kerja yang bertanggungjawab dilapangan jika terjadi bencana,serta untuk menggambarkan alur dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh *user* ke dalam bentuk UML, yang bertujuan dalam *men-design user interfacenya*.

5. Implementation

Pada tahap ini memastikan pengkodean berdasarkan hasil analisis dan *design* yang telah dirancang sudah terjadi kesesuaian dalam menjawab penelitian yang dilakukan.

6. Pengujian

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap hasil pengkodean dalam bentuk aplikasi dengan menggunakan metode pengujian *User Acceptance Testing*.

2.2 Kerangka Konseptual Aplikasi

Lingkungan aplikasi yang terlihat pada gambar 3, terdiri atas dua bagian utama sehingga warga masyarakat dapat menggunakan aplikasi *Earth Shield*[15] [16] di jelaskan sebagai berikut :



Gambar 3. Kerangka Konseptual Aplikasi

1. Pengelola informasi mitigasi dan revitalisasi gempa adalah Operator yang dilakukan oleh BPBD yang bertanggung jawab langsung dilapangan dengan dukungan penuh dari BMKG dan BNPP/BASARNAS dalam membuat kebijakan yang langsung diimplementasikan di saat terjadinya gempa di daerah yang dipimpin berupa; memberikan informasi jalur evakuasi pada warga masyarakat yang terdampak gempa, penyediaan tenda-tenda pengungsian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana yang diperlukan warga masyarakat selama masa tanggap bencana, sehingga warga masyarakat dapat terlayani kebutuhannya. Semua bantuan dan kebutuhan yang diperlukan dikoordinasi langsung oleh BPBD, serta pembuatan program

revitalisasi lingkungan pascagempa yang akan dilakukan dengan melibatkan warga masyarakat.

2. Aplikasi mobile *EarthShield*, akan melayani warga masyarakat yang terdampak gempa dengan mengaktifkannya untuk memperoleh informasi terakurat berupa jalur evakuasi yang telah ditentukan oleh pemerintah, sehingga tidak ada kesalahan dalam penanganan bencana yang mengarahkan pengguna aplikasi menuju tenda-tenda yang telah tersedia dengan prasaran dan sarana yang tersedia dan setelah pascagempa juga menyediakan informasi revitalisasi yang akan dilakukan oleh pemerintah melalui BPBD, dengan melibatkan warga masyarakat terdampak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

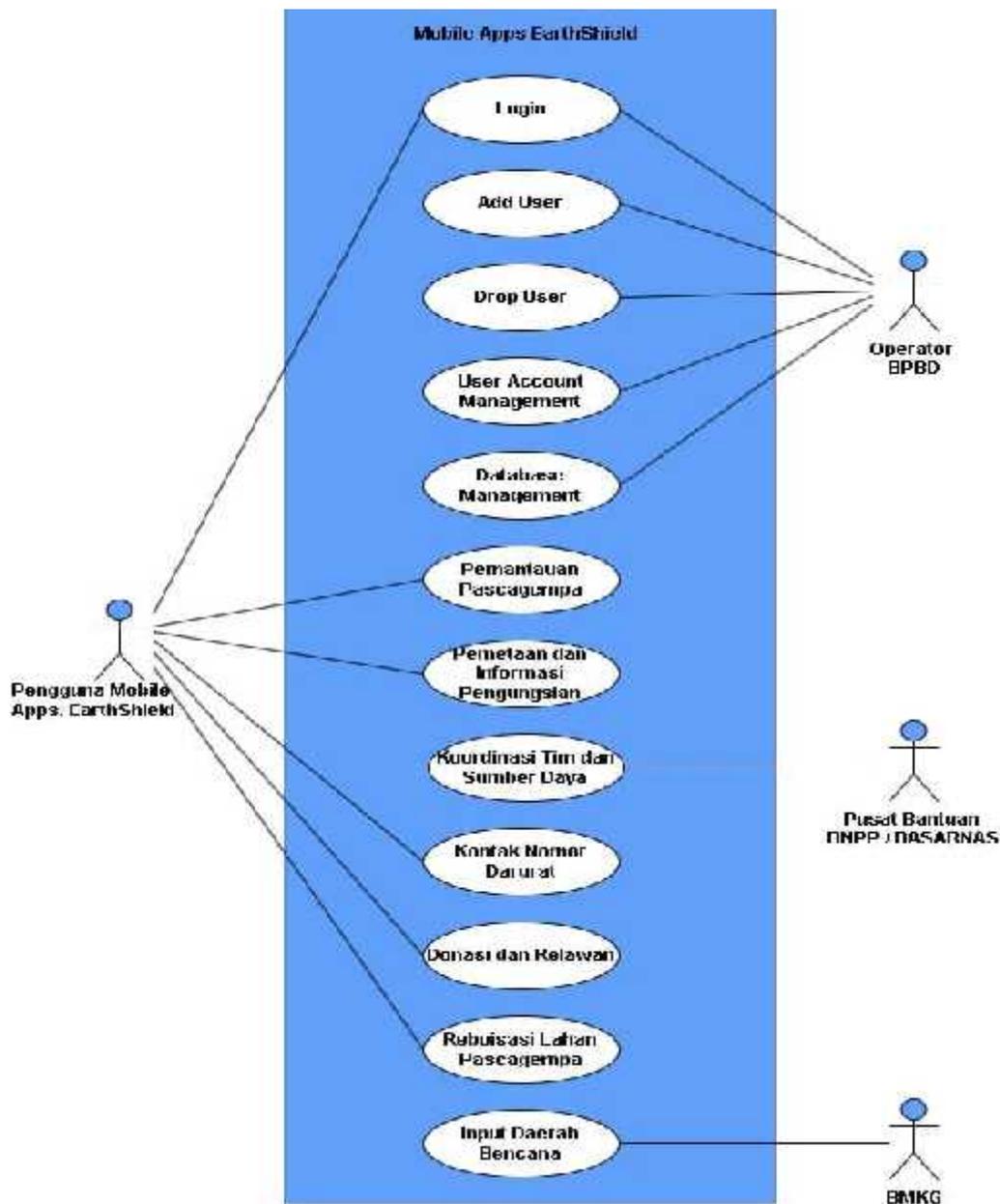
Untuk menggambarkan model dari Mobileaplikasi *EarthShield*, peneliti menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. UML adalah sarana bahasa standar dalam industri perangkat lunak untuk mengvisualisasikan, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak, yang berorientasi pada objek dan memiliki berbagai diagram untukmempresentasikan secara perspektif dankhas untuk memodelkan suatu aplikasi.

3.1 Use Case Diagram

Pada *use case EarthShield* pada gambar 4 penjelasannya bahwa semua fungsionalitas yang terangkai pada satu kesatuan yang terdiri atas :

1. Pengguna yaitu warga masyarakat yang menggunakan aplikasi mobile *EarthShield* berinteraksi dengan terlebih dulu melakukan login untuk mendapatkan informasi keberadaan pascagempa, mendapatkan pemetaan dan informasi pengungsian yaitu mendapat arahan untuk mendapatkan jalur evakuasi untuk menuju tenda pengungsian yang telah tersedia, jika informasi yang ada perlu mendapatkan kejelasan lebih lanjut atau karna hal lain maka tersedia layanan kontak nomor darurat yang terhubung dengan BPBD selaku penanggungjawab yang mengkoordinasikan semua tindakan lapangan yang dilakukan pascagempa sehingga semua informasi yang diberikan *valid*, disamping penggunaan aplikasi mobile untuk warga masyarakat yang terdampak, dapat juga untuk menjadi relawan dan memberikan donasi dalam upaya membantu BPBD meringankan penderitaan warga masyarakat pascagempa dan dapat berpartisipasi aktif dalam melakukan renoisasi lahan yang terdapat pascagempa yang telah diprogramkan BPBD
2. Operator adalah BPBD yang mengelola semua informasi yang terdapat pada aplikasi *EarthShield* yang diakses oleh pengguna aplikasi *EarthShield* dengan dukungan informasi dari BMKG dan BNPP/BASARNAS untuk menyediakan jalur evakuasi pengusian, penyediaan lokasi tenda pengungsian, penyediaan peta situasi gempa yang dapat diakses pengguna, mengaktifkan nomor telephone darurat yang dibuka selama 24 jam selama gempa dan pascagempa terjadi, penyedia dan pengorganisasi semua mitigasi dan revitalisasi yang dilakukan pascagempa, serta mengelola pengguna layanan informasi pada aplikasi *EarthShield*, dengan melakukan penambahan pengguna aplikasi *EarthShield* pada *data base* serta menghapus pengguna aplikasi jika dipandang perlu dan melakukan pengaturan untuk menghasil informasi tanggap darurat pascagempa.

3. Pusat Bantuan BNPP / BASARNAS, memberikan informasi jalur evakuasi dan lokasi terdapatnya tenda pengungsian dan memberikan informasi bantuan yang sedang dalam pengiriman ke lokasi bencana
4. BMKG, berkoordinasi dengan BPBD, untuk memberikan koordinat dan lokasi terjadinya gempa dan daerah lainnya yang menjadi daerah terdampak



Gambar 4. Use case Mobile Apps. EarthShield

3.2 Class Diagram

Semua kelas, atribut dan operasi yang digunakan untuk pengembangan aplikasi *EarthShield* akan dibuat kedalam bentuk *Class Diagram*, yang terdapat pada gambar 5, yang penjelasannya sebagai berikut;

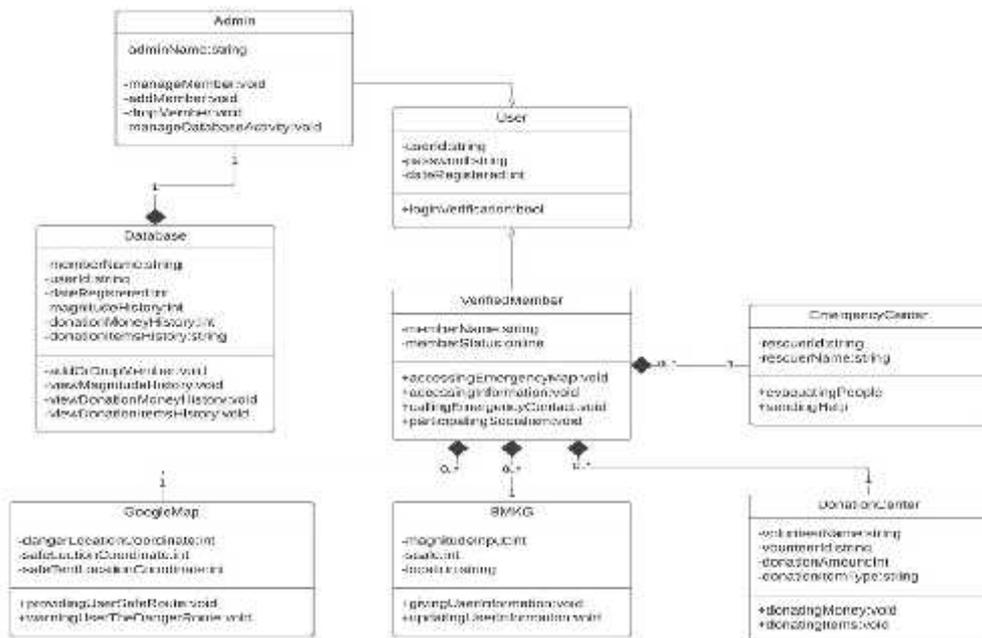
Class Admin memiliki relasi dengan *Class Database*, *Class User* dan *Class VerifiedMember* digunakan untuk pengaturan pengaksesan aplikasi *EarthShield* disamping itu pengguna aplikasi mendapatkan informasi mitigasi berupa panduan jalur evakuasi, arahan penggunaan tenda pengusian, donasi yang digalang, bantuan bergerak menuju tempat pengungsian dan informasi program revitasiasi.

Sementara *Class GoogleMap* digunakan untuk menavigasi pada aplikasi *EarthShield* menunjukkan informasi tentang gempa yang terjadi, jalur evakuasi yang digunakan, lokasi tenda pengungsian didirikan, juga visualisasi bantuan sedang bergerak menuju ke lokasi pengungsian.

Untuk *Class BMKG*, memberikan informasi koordinat kegempaan yang terjadi, yang akan dikonversi kedalam bentuk citra yang akan digunakan oleh *class GoogleMap* untuk menunjukkan lokasi yang diperlukan untuk mendapatkan lokasi gempa, jalur evakuasi dan tempat tenda pengungsian berada.

Pada *Class DonationCenter* diperuntukkan untuk pengguna aplikasi *EarthShield*, yang akan melakukan pengumpulan dana bencana yang akan dikelola melalui *database* yang terkait dengan *class EmergencyCenter*.

Dalam *Class EmergencyCenter* dipergunakan untuk mempersiapkan dan melaksanakan bentuk pertolongan yang dikelola oleh BNPP / BASARNAS untuk pertolongan yang diperlukan warga masyarakat terdampak bencana.



Gambar 5. Class Diagram Mobile Apps. *EarthShield*

3.3 Implementasi Aplikasi

Hasil dari penelitian ini adalah suatu mobile apps yang dinamakan *EarthShield* yang layanan sebagai berikut :



Gambar 6. Halaman Utama Gambar 7. Halaman login

Gambar 6, merupakan tampilan awal pada saat aplikasi diaktifkan, kemudian pada saat halaman ini di klik maka pengguna yang sudah memiliki akun akan memasukkan email dan password yang terdaftar pada aplikasi, jika pengguna belum memiliki akun maka dapat mendaftar sebagai pengguna aplikasi dengan mengakses gambar 8. Menu mendaftar dan jika berhasil, maka gambar 9 akan menampilkan keberhasilan dari pendaftaran yang dilakukan



Gambar 8. Fitur mendaftar Gambar . 9 Tampilan berhasil mendaftar

Pada gambar 10. pengguna dapat memilih fitur untuk melihat dengan memantuan dengan bantuan Google map lokasi yang terdampak dengan memilih pilihan Pemantauan Pascagempaterlihat pada gambar 11, atau mendapat informasi tempat mengungsi, apakah ingin berdonasi untuk membantu warga masyarakat yang terdampak bencana atau ingin

terhubung dengan nomor darurat dari BNPB, Pemerintah dalam hal ini BPBD atau ambulansterlihat pada gambar 12.



Gambar 10. Fitur layanan Gambar 11. Fitur Pemantauan Pascagempa



Gambar 12. Fitur Kontak Darurat Gambar 13. Fitur program Revitalisasi lahan

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dihasilkan, mobile apps Earth Shield yang dapat membantu warga masyarakat terdampak gempa di suatu wilayah dengan menggunakan fitur yang tersedia;

1. Menunjukkan tempat terjadinya gempa
2. Menunjukkan jalur evakuasi
3. Menuntun para pengguna aplikasi Earth Shield menuju ke tenda pengungsian
4. Dapat mengetahui perjalanan bantuan yang diperuntukkan warga masyarakat terdampak bencana menuju lokasi bencana.

5. Tersedianya nomor telephone darurat yang terhubung langsung dengan BNPB, Pemerintah dalam hal ini BPBD yang mengkoordinasi di lapangan atau ambulans.
6. Dapat menghimpun data dari warga Masyarakat yang ingin berdonasi untuk membantu warga masyarakat yang terdampak gempa.
7. Tersedianya program revitalisasi lahan terdampak gempa untuk dilakukan reboisasi yang telah diprogramkan oleh pemerintah daerah dengan melibatkan pengguna aplikasi

5. SARAN

Untuk pengembangan aplikasi selanjutnya adalah :

1. Adanya peringatan dini yang berasal dari BMKG yang menjadi fitur yang terdapat pada mobile apps EarthShield, sehingga warga masyarakat dapat mengantisipasi lebih awal jika akan terjadi gempa.
2. Bagi daerah yang rawan terjadinya gempa, disebabkan secara geografis tempat tersebut terdapat gunungapi aktif, aplikasi EarthShield, sudah terinstal pada smart phone warga masyarakat setempat, terutama di daerah yang sudah memiliki koneksi internet yang memadai.
3. Ketiga instansi pemerintah yaitu BPBD, BMKG dan BNPP / BASARNAS yang langsung terlibat dalam kebencanaan alam dapat menyediakan informasi yang koneksi secara online agar mobile apps EarthShield memberi manfaat disaat terjadinya gempa.
4. Adanya fitur penanggulangan korban yang terkoneksi dengan rumah sakti rujukan yang ada pada daerah gempa / bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPBD Kab. Bogor, 2022 ,Diambil dari artikel BPDB Mitigasi Adalah Upaya Mengurangi Risiko, Berikut Langkah-Langkah dan Contohnya,
- [3] Dodik Kariadi, Floria Kabora, Enok Maryani, Helius Sjamsuddin dan Mamat Ruhimat, 2021, TRANSFORMASI PENGETAHUAN KEGEMPAAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL SUKU SASAK DAN APLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHAN SOSIAL, Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia, Vol. 6 No. 1, hal 15 – 20.

- [4] Litman, Yuwana, dan Zul Bahrum Caniago, 2021, ANALISIS PROBABILITAS BAHAYA KEGEMPAAN UNTUK PENGELOLAAN DAERAH DALAM MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI DI KOTA BENGKULU, NATURALIS, Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol. 10 No. 1, hal 143 – 155
- [5] Andrian W. Finaka, 2022, IndonesiaBaik.id, Ada Berapa Gunungapi di Indonesia?, <https://indonesiabaik.id/infografis/ada-berapa-gunungapi-di-indonesia>, diakses tgl 26 April 2024.
- [6] Widhia Arum Wibawana, 2022, Penyebab Indonesia Rawan Dilanda Gempa, <https://news.detik.com/berita/d-6444291/apa-itu-ring-of-fire-penyebab-indonesia-rawan-dilanda-gempa>, diakses tgl 20 April 2024.
- [7] Verda Nano Setiawan, 2024, Erupsi! Gunung Ruang Tercatat Alami 1.439 Gempa Vulkanik Dalam, <https://www.cnbcindonesia.com/news/20240418124453-4-531306/erupsi-gunung-ruang-tercatat-alami-1439-gempa-vulkanik-dalam>, diakses tgl 18 April 2024.
- [8] Aprianus Doni Tolok, 2024, Gempa 5,1 Magnitudo Guncang Pacitan, BMKG: Tak Berpotensi Tsunami, <https://kabar24.bisnis.com/read/20240422/15/1759487/gempa-51-magnitudo-guncang-pacitan-bmkg-tak-berpotensi-tsunami>, 25 April 2024.
- [9] Tuti Budirahayu, 2019, Kajian Sosiologis tentang Kebencanaan Kaitannya dengan Penguatan dan Ketahanan Keluarga dalam Menghadapi Bencana Alam, Talenta Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA), vol. 2, no. 1, hal 1–8.
- [10] E. B. Santoso, V. K. Siswanto, and A. F. Larasati, 2023, “Sustainable Rural Infrastructure Development in Tosari District, Pasuruan Regency, Indonesia,” in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Institute of Physics, doi: 10.1088/1755-1315/1186/1/012006.
- [11] H. Pratikno, 2020, IMPLEMENTASI CULTURAL RESOURCE MANAGEMENT DALAM MITIGASI BENCANA PADA CAGAR BUDAYA DI INDONESIA, Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, doi: 10.31604/jips.v7i2, hal 427-436
- [12] M. Syifa, P. R. Kadavi, and C. W. Lee, 2019, An artificial intelligence application for post-earthquake damage mapping in Palu, central Sulawesi, Indonesia, Sensors (Switzerland), vol. 19, no. 3, doi: 10.3390/s19030542
- [13] M. H. Al Banna et al., 2020, Application of Artificial Intelligence in Predicting Earthquakes: State-of-the-Art and Future Challenges, IEEE Access, vol. 8, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3029859, pp 192880–192923.
- [14] R. Pressman, Software Engineering A Practitioner’s Approach Seventh Edition, New York : McGraw- Hill, 2010.
- [15] W. R. Irfana, A. L. Nugraha dan M. Awaluddin, 2019, PEMBUATAN APLIKASI PETA RUTE BUS RAPID TRANSIT (BRT) KOTA SEMARANG BERBASIS MOBILE GIS MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID, Jurnal Geodesi Undip, vol. VIII, no. 1, Hal 228-237.
- [16] M. H. Ekasari, D. Diana dan M. Saefudin, 2020, Aplikasi Smartphone GIS (Geografik Information System) Pencarian Lapangan Futsal Daerah Tangerang Berbasis Android, Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi, vol. III, no. 1, hal 22-32.