

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PANDUAN MITIGASI BENCANA ALAM PROVINSI SUMATERA BARAT BERBASIS ANDROID

Fadel Muhammad¹
Ahmaddul Hadi²
Dedy Irfan³

ABSTRACT

West Sumatera is one of the provinces in Indonesia which, when viewed from a potential disaster based on BNPB data, is a region with a high hazard potential. Disaster can happen anytime and anywhere so people need to increase alertness, awareness, and preparedness commonly called disaster response society. Along with the rapid advancement of mobile technology, an application is required that accommodates the needs of the community for applications that can provide up-to-date information about disaster mitigation effectively and efficiently. The purpose of this final project is to develop a natural disaster information guide system that can assist people in finding information about disaster mitigation guidelines, news & mitigation events, disaster reporting & disaster questioning services, and provide BPBD location and evacuation routes using Google Map API. This final project resulted in a system of natural disaster mitigation guidance information in the form of a website on the server and android application on the client that use the UML modeling. The manufacturing process on the server using PHP, HTML, CSS, Javascript programming language based on CodeIgniter framework with MYSQL as DBMS and Sublimetext3 as editor, while the client uses Java programming language with Android Studio as IDE. A natural disaster mitigation guidance system can help BPBD has been created can assist BPBD in educating and improving services to the community in terms of disaster mitigation especially in West Sumatera province. Then make it easier to the society in accessing information about the mitigation of natural disasters.

Keywords : Disaster, Mitigation, Client-Server, CodeIgniter, Java, Android

¹ Jurusan Teknik Elektronika UNP

² Dosen Jurusan Teknik Elektronika UNP

³ Dosen Jurusan Teknik Elektronika UNP

INTI SARI

Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang bila dilihat dari potensi bencana berdasarkan data BNPB, adalah wilayah dengan potensi bahaya yang tinggi. Bencana dapat terjadi kapan saja dan di mana saja sehingga orang perlu meningkatkan kewaspadaan, kesadaran, dan kesiapan yang biasa disebut masyarakat tanggap bencana. Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi seluler, diperlukan aplikasi yang mengakomodasi kebutuhan masyarakat untuk aplikasi yang dapat memberikan informasi terkini tentang mitigasi disater secara efektif dan efisien. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk mengembangkan sistem panduan informasi bencana alam yang dapat membantu orang dalam mencari informasi tentang panduan mitigasi bencana, berita & peristiwa mitigasi, pelaporan bencana & layanan pertanyaan bencana, dan menyediakan lokasi BPBD dan rute evakuasi menggunakan Google Map API . Tugas akhir ini menghasilkan sistem informasi panduan mitigasi bencana alam berupa situs web pada server dan aplikasi android pada klien yang menggunakan pemodelan UML. Proses pembuatan pada server menggunakan PHP, HTML, CSS, bahasa pemrograman Javascript berdasarkan kerangka CodeIgniter dengan MYSQL sebagai DBMS dan Sublimetext3 sebagai editor, sedangkan klien menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Android Studio sebagai IDE. Sebuah sistem panduan mitigasi bencana alam dapat membantu BPBD telah dibuat dapat membantu BPBD dalam mendidik dan meningkatkan layanan kepada masyarakat dalam hal mitigasi bencana terutama di provinsi Sumatera Barat. Kemudian mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi tentang mitigasi bencana alam.

Kata Kunci : Bencana, Mitigasi, Server-Klien, CodeIgniter, Java, Android

PENDAHULUAN

Menurut Undang-undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan bahwa pengertian Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/ atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan bencana sosial.

Seiring dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya aktivitas manusia, kerusakan lingkungan hidup cenderung semakin parah dan memicu meningkatnya jumlah kejadian bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan kekeringan yang terjadi secara silih berganti di banyak daerah Indonesia khususnya di Provinsi Sumatera Barat.

Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di Pulau Sumatera. Dilihat dari potensi bencana berdasarkan data BNPB, Provinsi Sumatera Barat merupakan wilayah dengan potensi bahaya (*hazard potency*) yang tinggi. Beberapa potensi bencana yang mengancam antara lain adalah gempa bumi, tsunami, banjir, letusan gunung api, abrasi pantai, kekeringan, cuaca ekstrim, tanah longsor, angin ribut, kebakaran hutan dan lahan. Potensi bencana tersebut mengancam hampir seluruh Kabupaten dan Kota di Provinsi Sumatera Barat yang disajikan pada tabel 1.

Seringkali penyebab tingginya jumlah korban jiwa dan materi akibat bencana alam adalah kurangnya panduan dan pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana maupun karakteristik ancaman (*hazards*)

yang berpotensi terjadi di daerahnya masing-masing. Kemudian kurangnya informasi/ peringatan dini (*early warning*) dan kesulitan untuk bertanya langsung kepada petugas BPBD mengenai pertanyaan seputar bencana yang menyebabkan ketidaksiapan dan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana yang berasal dari lingkungannya.

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana per Kabupaten/Kota Prov. Sumatera Barat

No.	Kabupaten / Kota	IRBI 2013		PIRBI 2016	
		Skor	Kelas Risiko	Skor	Kelas Resiko
1	Kota Padang	209	Tinggi	209,2	Tinggi
2	Agam	209	Tinggi	209	Tinggi
3	Pasaman Barat	203	Tinggi	203	Tinggi
4	Kepulauan Mentawai	197	Tinggi	197,2	Tinggi
5	Padang Pariaman	197	Tinggi	196,8	Tinggi
6	Pesisir Selatan	190	Tinggi	190	Tinggi
7	Pasaman	178	Tinggi	178	Tinggi
8	Kota Pariaman	171	Tinggi	171	Tinggi
9	Dharmasraya	143	Sedang	143	Sedang
10	Solok	137	Sedang	137	Sedang
11	Solok Selatan	137	Sedang	137	Sedang
12	Kota Bukittinggi	130	Sedang	130	Sedang
13	Tanah Datar	125	Sedang	125	Sedang
14	Kota Solok	125	Sedang	125	Sedang
15	Lima Puluh Kota	119	Sedang	119	Sedang
16	Kota Padang Panjang	113	Sedang	113	Sedang
17	Kota Sawahlunto	113	Sedang	113	Sedang
18	Sijunjung	107	Sedang	107	Sedang
19	Kota Payakumbuh	105	Sedang	105	Sedang

(Sumber: *Indeks Risiko Bencana Indonesia BNPB, 2013 dan Penurunan Indeks Risiko Bencana Indonesia BNPB, 2016*)

Tentu saja upaya yang selama ini dilakukan Pemerintah melalui BPBD belum maksimal. Media penyebaran informasi seputar panduan mitigasi bencana seperti buku, selebaran, spanduk/baliho dan rambu-rambu dapat rusak, hancur dan hilang bila tidak dirawat dengan baik. Sehingga dibutuhkan sebuah terobosan guna mensosialisasikan dan memasyarakatkan pembelajaran mitigasi bencana yang sangat berguna pada saat bencana.

Salah satu media komunikasi yang dapat digunakan adalah *smartphone* android. Android memiliki sejumlah kelebihan seperti kemampuan *Multi-Tasking, notification* untuk memudahkan mengakses informasi, memiliki

tampilan grafis yang indah, nyaman digunakan untuk *browsing*, menyediakan berbagai aplikasi menarik dan gratis. *Platform* android telah berkembang pesat dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device*, sehingga masyarakat luas dari segala usia lebih memilih menggunakan *smartphone* android.

Adapun maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah: 1) Mengembangkan Sistem Informasi dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework Codeigniter* pada pengembangan *server* dan bahasa pemrograman *Java* pada pengembangan *client*; 2) Menghasilkan Sistem Informasi yang dapat membantu sekaligus meng-*edukasi* masyarakat dalam hal panduan mitigasi bencana, berita artikel & event mitigasi dan layanan interaksi Laport Bencana & Tanya Bencana serta memberikan peta petunjuk lokasi BPBD dan Jalur evakuasi menggunakan *Google Map API*.; 3) Menerapkan paradigma *Client-Server* pada pengembangan aplikasi, dimana *website* sebagai aplikasi *server* dan *platform* Android sebagai aplikasi *client*.

ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM

1. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Analisis sistem terdiri dari dua komponen yaitu analisis yang sedang berjalan dan analisis yang diusulkan. Beberapa komponen analisis sistem sebagai berikut:

a. Analisis yang sedang berjalan

Analisis sistem yang berjalan menjelaskan bagaima-

mana gambaran terhadap sistem yang berjalan saat ini, yang meliputi diantaranya: Analisis proses bisnis, analisis aturan bisnis, analisis pelaku, analisis masalah dan solusi, serta *flow-map* yang sedang berjalan saat ini.

b. Analisis yang diusulkan
Analisis sistem yang diusulkan menjelaskan bagaimana gambaran terhadap sistem yang akan diusulkan untuk dikembangkan guna menyelesaikan permasalahan yang sedang berjalan saat ini, yang meliputi diantaranya: Analisis *User*, yang terdiri dari *user server* dan *client*; Analisis Proses dan Prosedur; Analisis dokumen I/O, yang terdiri dari dokumen I/O pada *server* dan *client*; Analisis persyaratan fungsional dan non-fungsional; serta *flow-map* yang akan diusulkan.

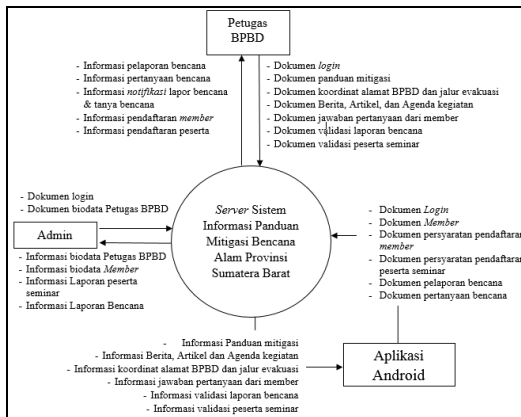
2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan dan merencanakan, dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi serta hasil transformasi dari analisis ke dalam perancangan yang nantinya akan diimplementasikan. Beberapa komponen analisis sistem diantaranya:

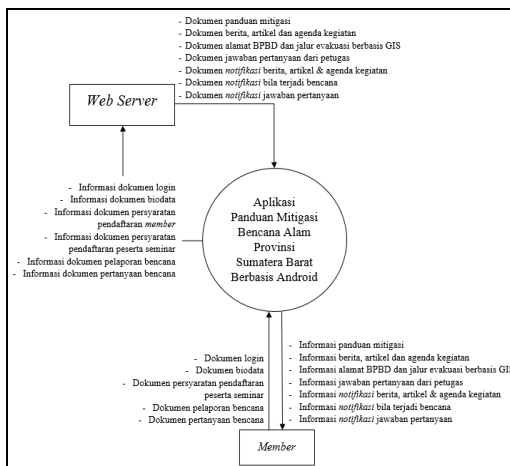
a. *Context Diagram*

Context Diagram merupakan tingkatan tertinggi dalam diagram alur data dan menunjukkan sistem secara keseluruhan serta menggambarkan secara jelas mengenai ruang lingkup dari sistem yang dikembangkan. Berikut ini adalah perancangan

context diagram pada server dan client:

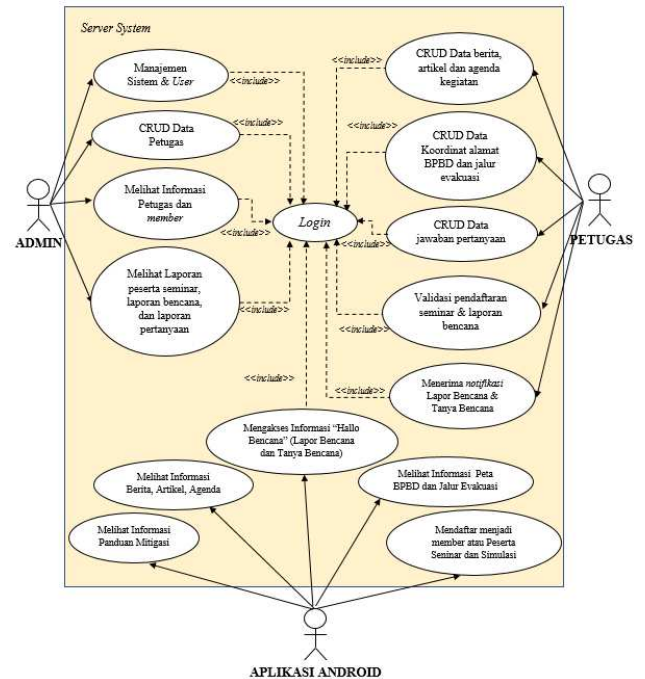


Gambar 1. Diagram Context pada Server

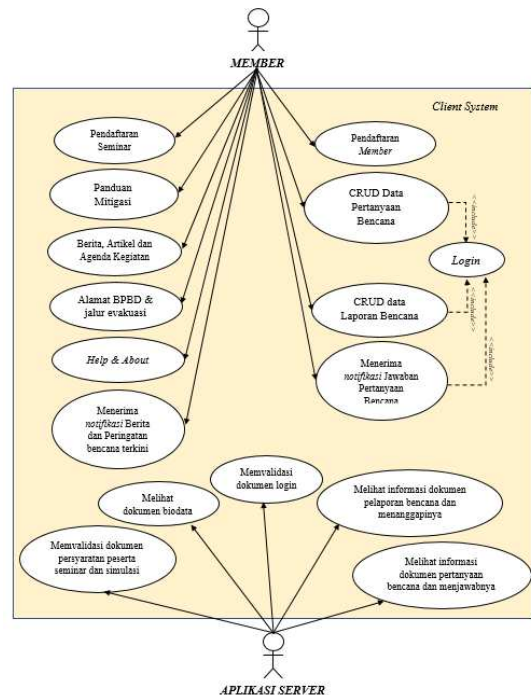


Gambar 2. Diagram Context pada Client

b. Use Case Diagram
 Use Case diagram merupakan gambaran skenario dari interaksi yang menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi. Aplikasi ini melibatkan 3 aktor yaitu Admin, Petugas, dan member. Terdapat dua bagian use case diagram yang dirancang untuk sistem yaitu perancangan use case server dan client. Berikut ini adalah gambar perancangan use case diagram:



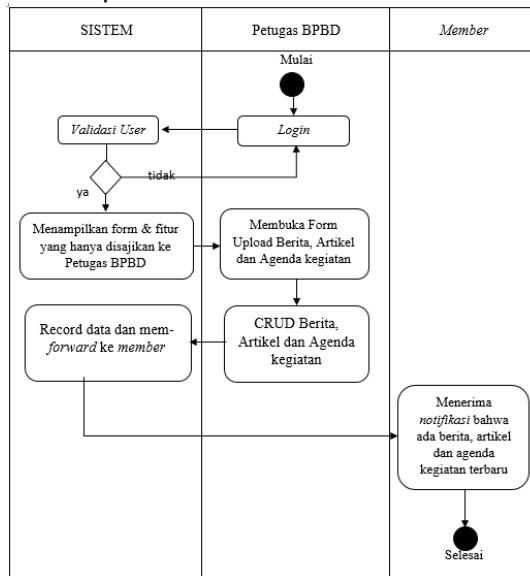
Gambar 3. Use case Diagram pada Server



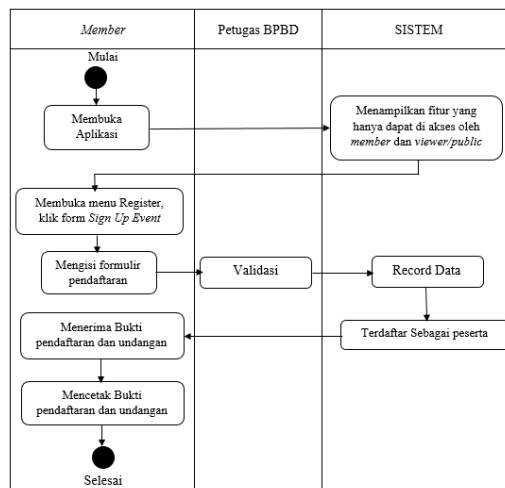
Gambar 4. Use case Diagram pada Client

c. Activity Diagram
 Activity diagram memodelkan workflow proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses.

Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena memodelkan *workflow* dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya. Berikut ini adalah salah satu gambar perancangan *activity diagram* pada *server* dan *client*.



Gambar 5. *Activity Diagram* CRUD Berita, Artikel, dan Event

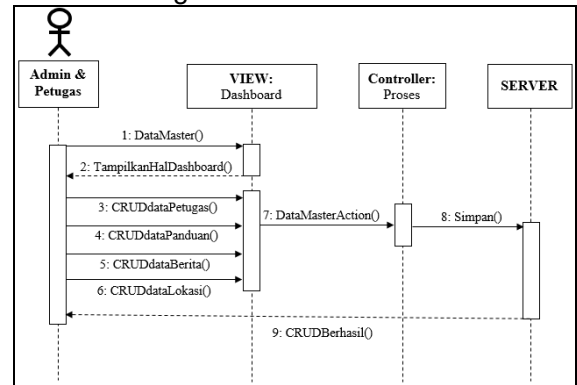


Gambar 6. *Activity Diagram* Pendaftaran Event

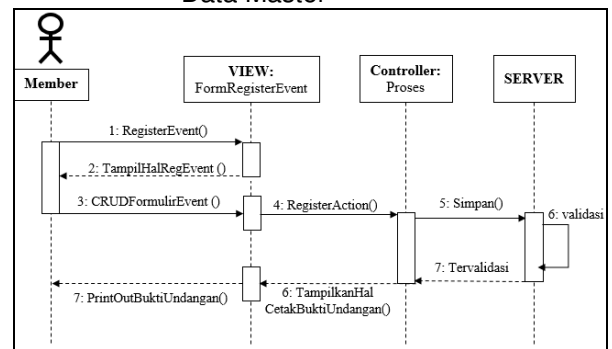
d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan proses yang dilakukan oleh pengguna (*user*) terhadap sistem. Pada

sistem ini terdapat beberapa *sequence diagram* pada *server* dan *client*, diantaranya sebagai berikut:



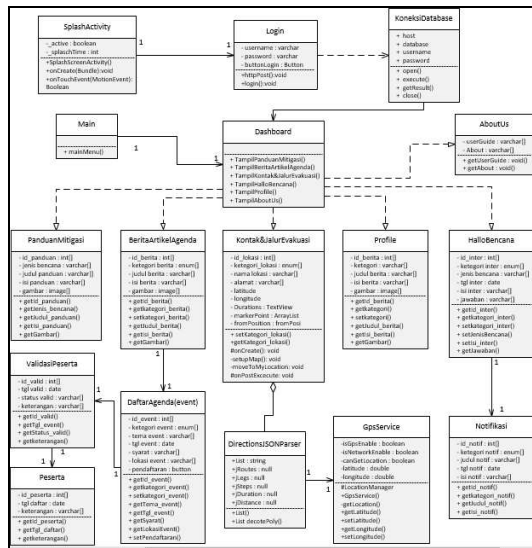
Gambar 7. *Sequence Diagram* CRUD Data Master



Gambar 8. *Sequence Diagram* Pendaftaran Event

e. *Class Diagram*

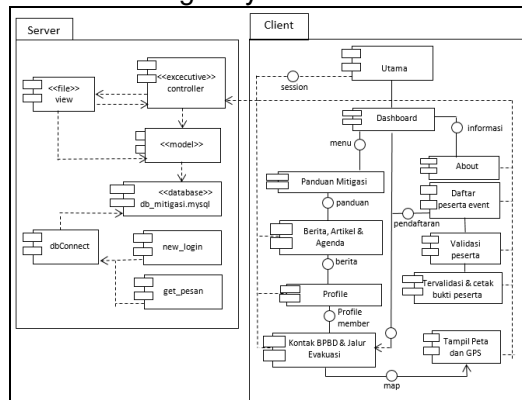
Menurut Hamim Tohari (2014:83) Kelas (*Class*) adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan perancangan berorientasi objek. Kelas menggambarkan keadaan (atribut/ properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi).



Gambar 9. Class Diagram

f. Component Diagram

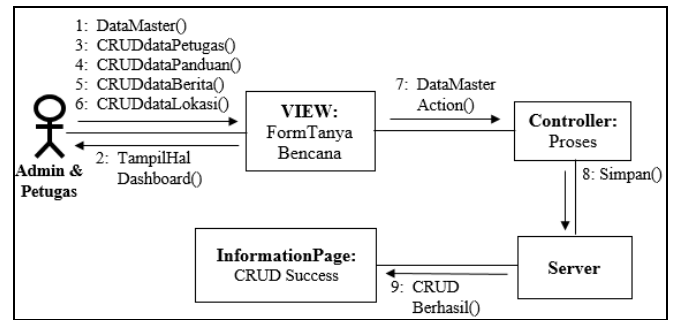
Component Diagram menunjukkan struktur dan hubungan antar komponen software termasuk ketergantungan (dependency) antara komponen-komponen tersebut. Berikut adalah rancangannya.



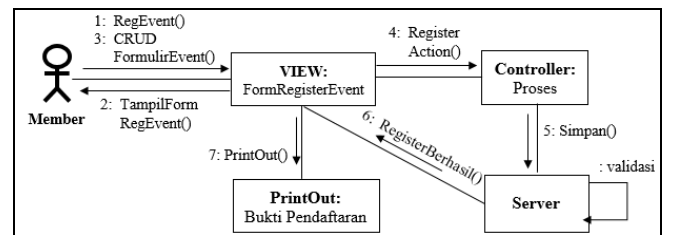
Gambar 10. Component Diagram

g. Collaboration Diagram

Collaboration diagram berfungsi menggambarkan pengorganisasian interaksi yang terdapat disekitar objek dan hubungannya terhadap yang lainnya. Berikut ini adalah perancangannya pada server dan client:



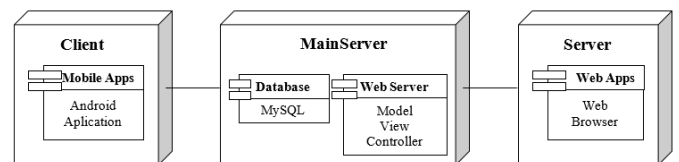
Gambar 11. Collaboration Diagram CRUD Data



Gambar 12. Collaboration Diagram Pendaftaran Event

h. Deployment Diagram

Deployment Diagram menunjukkan pandangan secara fisik dari suatu sistem tentang bagaimana sistem diimplementasikan diperangkat nyata. Deployment Diagram menampilkan semua node dalam suatu jaringan dan hubungan di antara mereka. Node adalah perangkat keras yang dapat menjadi host dari suatu aplikasi. Berikut ini adalah perancangannya:

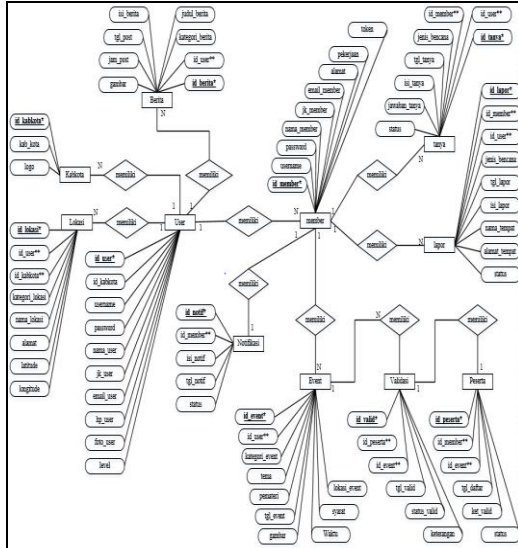


Gambar 13. Deployment Diagram

3. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan upaya untuk membangun sebuah basis data dalam suatu lingkungan bisnis. Untuk membangunnya terdapat tahapan-tahapan seperti normalisasi, perancangan

struktur tabel dan perancangan *entity relationship diagram* (ERD). Berikut ini adalah gambar perancangan ERD:



Gambar 14. ERD pada sistem

4. Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* ini bertujuan untuk merencanakan *interface* yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun. Perancangan *interface* dibagi menjadi tiga (3) bagian yaitu rancangan *input*, rancangan *output* dan rancangan *interface* lainnya.

a. *Interface Input Server*

Halaman ini akan muncul ketika *user* Petugas ingin menginputkan data Berita & Artikel. Berikut adalah rancangannya.

Gambar 15. *Interface* Halaman CRUD Berita

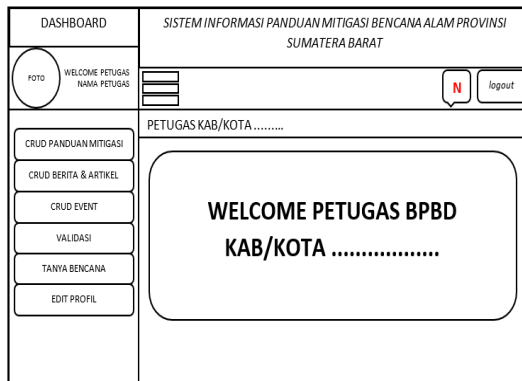
b. *Interface Input Client*

Merupakan rancangan tampilan halaman pendaftaran bagi viewer/public yang ingin menjadi member. Berikut adalah rancangan *interface* halaman register:

Gambar 16. *Interface Register Member*

c. *Interface Output Server*

Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul ketika Petugas telah berhasil *login* pada *website*.



Gambar 17. Interface Halaman Petugas

d. *Interface Output Client*

Perancangan menu utama merupakan rancangan tampilan awal setelah tampilan *splash screen*. Berikut adalah *interface* menu utama *Member*.



Gambar 18. Interface Menu Utama Member

5. Perancangan Keamanan Sistem

Pada sistem ini menggunakan teknik keamanan sistem seperti berikut :

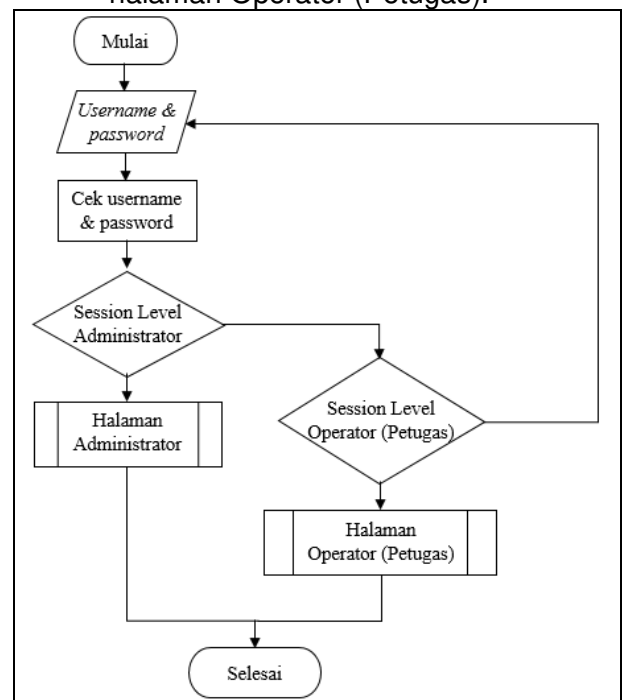
a. Perancangan Teknik Keamanan Enkripsi Data

Kata : admin
Enkripsi MD5 : 21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3

Gambar 21. Teknik Keamanan MD5

b. Perancangan Keamanan Session

Perancangan teknik keamanan *session* dapat dilihat pada gambar 22 berikut ini, sistem akan menampilkan data berdasarkan *session* level pengguna. Jika *session* level = Administrator, tampilkan halaman Administrator, jika *session* level = Operator (Petugas), tampilkan halaman Operator (Petugas).



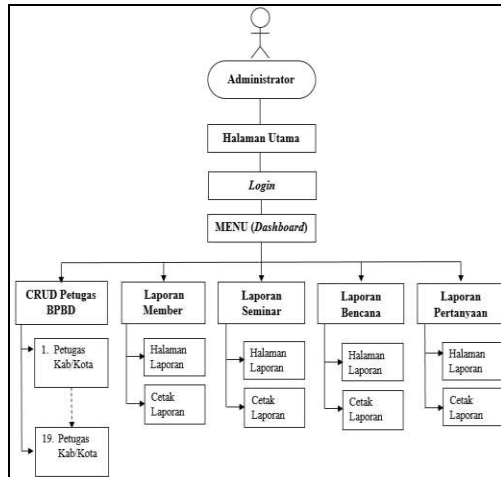
Gambar 22. Teknik Keamanan Session

6. Perancangan Peta Situs (*Site map*)

Perancangan peta situs (*site map*) merupakan desain yang menjelaskan navigasi pada sistem aplikasi yang akan dirancang. Masing-masing aktor memiliki hak dan kewenangan mengakses sistem yang berbeda-beda sesuai dengan levelnya. Terdapat dua buah aplikasi yaitu aplikasi pada sisi *server* yang diakses oleh *user* admin dan petugas, lalu aplikasi pada sisi *client* yang diakses oleh *user member*. Untuk lebih

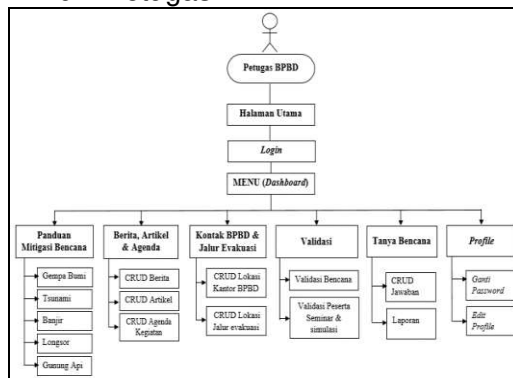
memahami alur berjalannya sistem aplikasi maka dapat dilihat sebagai berikut:

a. Administrator



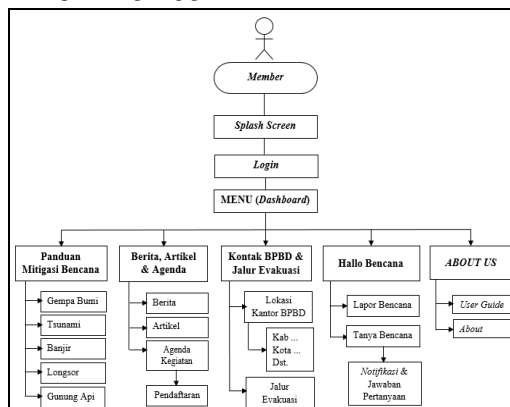
Gambar 23. Peta Situs (site map) Administrator

b. Petugas



Gambar 24. Peta Situs (site map) Petugas

c. Member



Gambar 25. Peta Situs (site map) Member

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Sistem Informasi Mitigasi Bencana Alam berbasis Android ini dirancang sehingga bisa digunakan pada sistem operasi Android dengan *build* target Android API (*Application Programming Interface*) minimal versi 22 atau 5.0 (*Lollipop*) sampai dengan Android versi terbaru saat ini.

1. Interface pada Server

Interface pada *server* merupakan *interface* yang dapat dilihat oleh *Admin* dan *Operator* melalui *website* menggunakan perangkat komputer.

a. Halaman Administrator

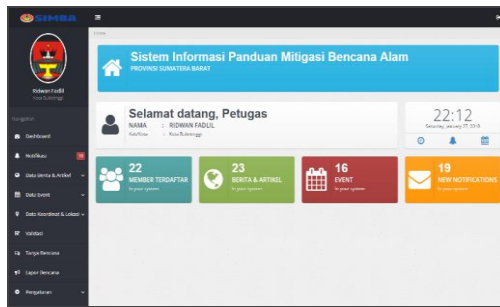
Interface user Admin merupakan halaman yang dapat dilihat oleh user *Admin* berdasarkan level pada saat memasukkan *username* dan *password* pada halaman *login*.



Gambar 27. Interface Halaman Utama Administrator

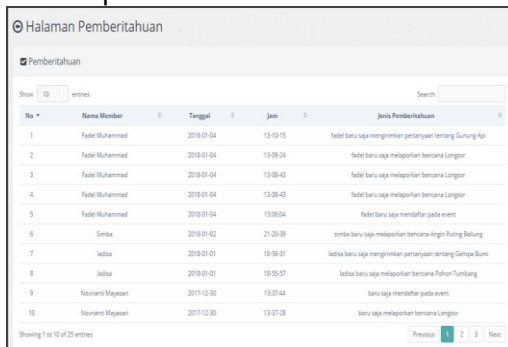
b. Halaman Petugas

Interface Petugas merupakan halaman akses Petugas sebagai operator di tiap BPBD Kab/Kota. Sebagai Petugas, sistem dapat diakses untuk mengelola data berita, artikel event, lokasi, dan hallobencana.



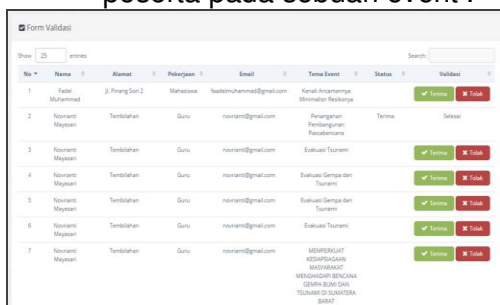
Gambar 28. Interface Menu user Petugas

- c. Halaman *Notifikasi Server*
Halaman *Notifikasi Server* merupakan halaman Petugas yang dapat melihat pemberitahuan terbaru dari aktivitas *client*. Pemberitahuan yang diberikan dari *client* ke *server* antara lain bila ada laporan bencana, pertanyaan bencana dan pendaftaran event.



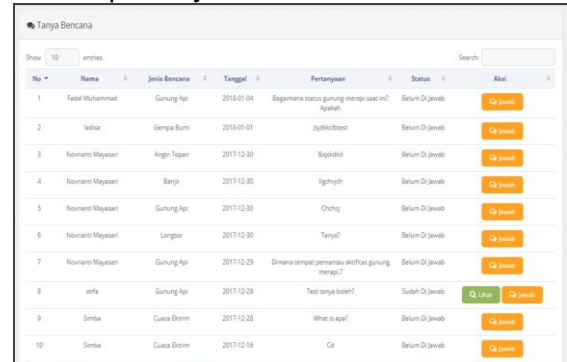
Gambar 29. Interface Halaman *Notifikasi Server*

- d. Halaman Validasi
Halaman validasi merupakan halaman yang digunakan untuk memvalidasi pendaftaran peserta pada sebuah event.



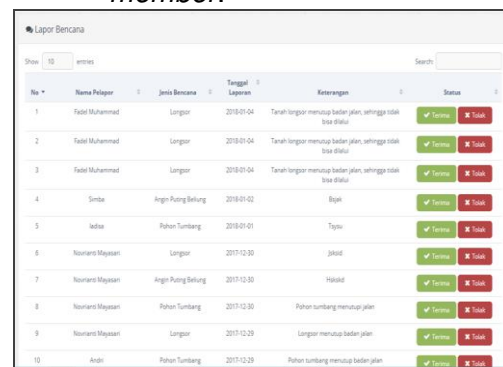
Gambar 30. Interface Halaman Validasi

- e. Halaman Tanya bencana
Halaman Tanya bencana merupakan halaman yang digunakan untuk melihat pertanyaan member dan menjawab pertanyaan tersebut.



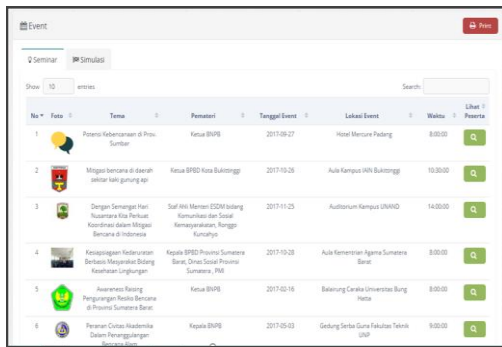
Gambar 31. Interface Halaman Tanya Bencana

- f. Halaman Laporan Bencana
Halaman Laporan bencana merupakan halaman yang digunakan petugas untuk melihat dan memvalidasi laporan yang dikirimkan oleh *member*.



Gambar 32. Interface Halaman Laporan Bencana

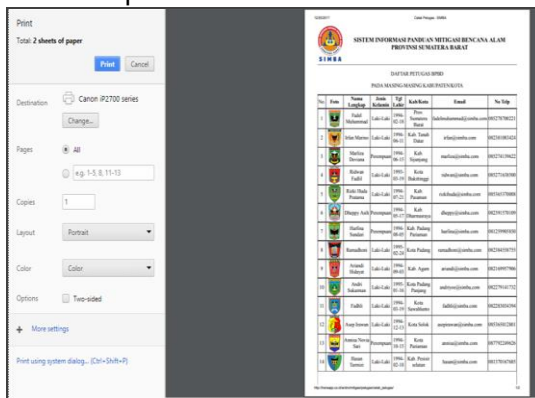
- g. Halaman Laporan
Halaman laporan merupakan halaman yang menampilkan laporan *output* dari sistem. Seperti laporan member, event, peserta event, lapor bencana, tanya bencana. Laporan dapat dalam bentuk pdf, xls dan doc.



Gambar 33. Interface Halaman Laporan

h. Halaman Cetak

Halaman cetak laporan merupakan halaman yang dapat mencetak beberapa laporan seperti Laporan Member, Event, Peserta Event, Laporan Bencana, dan Laporan Bencana, dengan mengklik *button print* pada panel kanan atas dari tabel laporan.



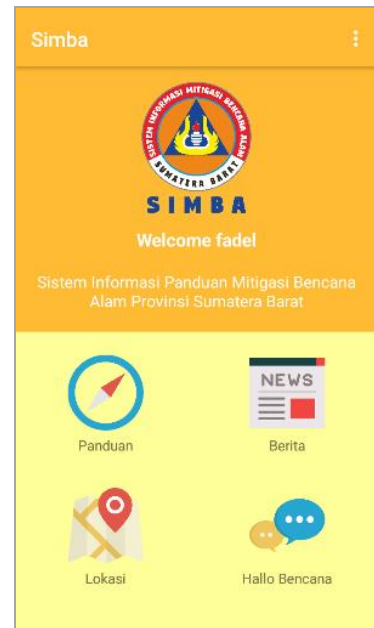
Gambar 34. Interface Halaman Cetak Laporan

2. Interface pada Client

Interface pada client merupakan interface yang dapat dilihat oleh Pengguna maupun member melalui aplikasi smartphone yang menggunakan sistem operasi Android.

a. Menu Utama

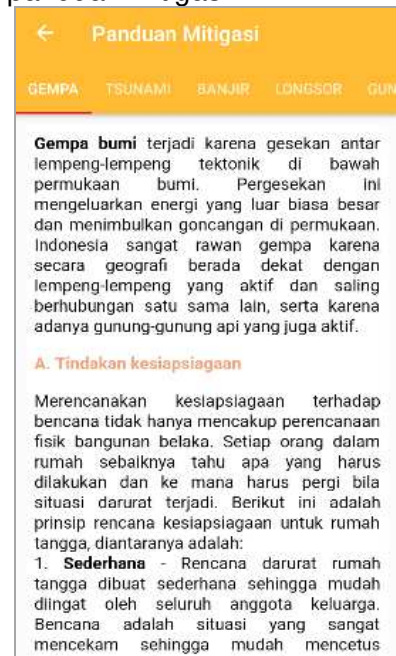
Interface halaman menu utama merupakan halaman aplikasi yang muncul setelah user melakukan login.



Gambar 38. Interface Menu Utama

b. Panduan Mitigasi

Interface menu Panduan Mitigasi merupakan halaman untuk melihat panduan mitigasi



Gambar 39. Interface Panduan Mitigasi

c. Berita

Interface Berita merupakan halaman untuk

melihat berita yang berasal dari *website* BNPB.



Gambar 40. *Interface* Berita

d. List Berita dan Event

Interface List Berita & Event merupakan halaman untuk melihat berita dan event yang berasal dari *server* yang di posting oleh petugas.



Gambar 41. *Interface* List Berita & Event

e. Tampil Berita dan Event

Interface Tampil Berita & Event merupakan halaman untuk melihat berita dan event yang berasal dari *server* yang di posting oleh petugas.



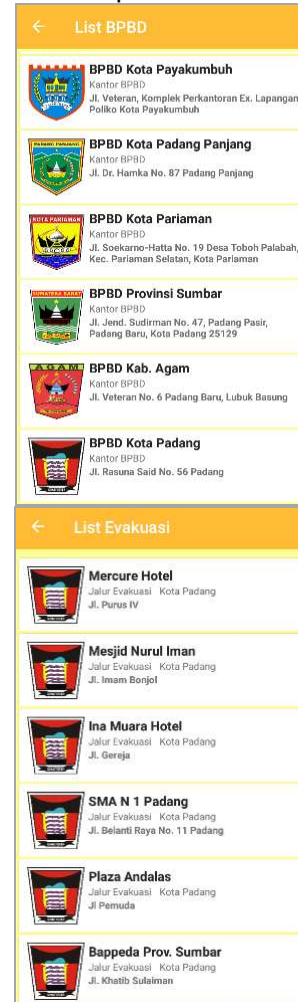
Gambar 42. *Interface* Tampil Berita & Event

- f. Daftar Event
- Interface halaman Daftar Event merupakan halaman untuk melakukan pendaftaran pada sebuah event,



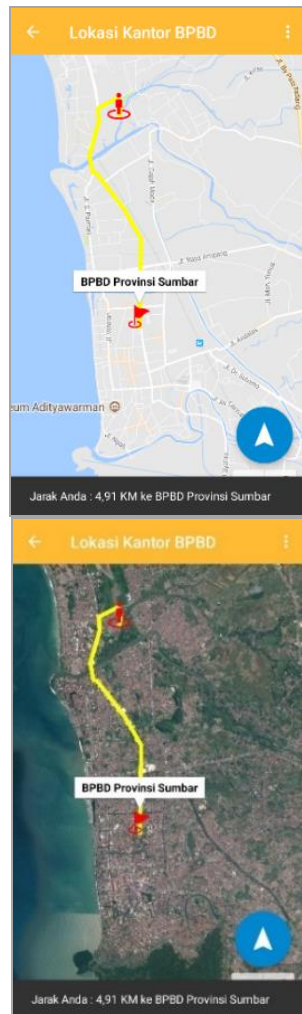
Gambar 43. *Interface* Daftar Event

- g. List Lokasi
- Interface* yang menampilkan daftar lokasi yang apabila salah satu dipilih maka akan berpindah ke halaman profil lokasi yang menampilkan detail lokasi.



Gambar 44. *Interface* List Lokasi

- h. Peta Lokasi
- Interface halaman Tampil Peta Lokasi merupakan halaman untuk melihat peta lokasi berdasarkan koordinat *latitude* dan *longitude* berbasis *google map API*.



Gambar 45. *Interface* Peta Lokasi

- i. **Tanya Bencana**
Interface **Lapor**
Bencana merupakan halaman untuk menginputkan jenis bencana, nama tempat, alamat tempat dan isi laporan yang akan dikirimkan ke *server*.



Gambar 46. *Interface* Tanya Bencana

- j. **Lapor Bencana**
Interface **Tanya**
Bencana merupakan halaman untuk menginputkan jenis bencana dan isi pertanyaan yang akan dikirimkan ke *server*.



Gambar 47. *Interface* Lapor Bencana

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Pengembangan Sistem Informasi ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan pemanfaatan bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework Codeigniter* pada pengembangan *server* dan bahasa pemrograman *java* pada pengembangan *client* dapat dikembangkan sebuah Sistem Informasi Panduan Mitigasi Bencana Alam Provinsi Sumatera Barat.
2. Dengan adanya Sistem ini, dapat membantu sekaligus meng-*edukasi* masyarakat dalam hal panduan mitigasi bencana, berita, artikel, event seputar mitigasi dan layanan interaksi Laporan Bencana & Tanya Bencana serta memberikan peta petunjuk lokasi BPBD dan Jalur evakuasi.
3. Dengan pemanfaatan teknologi *website* pada aplikasi *server* dan *platform* Android sebagai aplikasi *client*, kita dapat menerapkan sebuah paradigma *Client-Server* pada pengembangan aplikasi.

SARAN

Adapun saran yang diberikan setelah mengembangkan Sistem Informasi ini antara lain:

- a. Diharapkan Sistem Informasi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi pengembang sistem informasi (*IT developer*) untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.
- b. Diharapkan Sistem Informasi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi dan tambahan informasi bagi Pihak yang terkait maupun tidak terkait untuk pengkajian topik yang berkaitan dengan masalah yang sama dan

dapat digunakan sebagaimana mestinya.

- c. Masyarakat dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai media untuk mendapatkan informasi panduan mitigasi, berita, artikel & event dan peta petunjuk lokasi BPBD & jalur evakuasi bencana di wilayah Provinsi Sumatera Barat.
- d. Pemerintah dan BNPB/BPBD Provinsi Sumatera Barat dapat memanfaatkan sistem ini sebagai media untuk mensosialisasikan informasi panduan mitigasi, berita artikel & event mitigasi, dan peta petunjuk lokasi BPBD & jalur evakuasi bencana sebagai upaya pencegahan, kesiapsiagaan guna mengurangi dan meminimalisir risiko yang ditimbulkan oleh bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- [2] BNPB. (2013). *Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI)*. Jawa Barat: BNPB
- [3] BNPB. (2016). *Penurunan Indeks Risiko Bencana Indonesia (PIRBI)*. Jawa Barat: BNPB
- [4] Hamim Tohari. (2014). *Astah (Analisis serta Perancangan Sistem Informasi melalui pendekatan UML)*. Yogyakarta: Andi.
- [5] Syafendri Deputra. (2015). *Rancang Bangun Aplikasi Jalur Evakuasi Tsunami Kota Padang Berbasis Mobile Pada Sistem Operasi Android*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Padang.