

Sistem Informasi Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Android Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Gorontalo

Sri Mulyani⁽¹⁾, Muh. Rifai Katili⁽²⁾, Rampi Yusuf⁽³⁾

1 Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

email: srimumlyaniulyn19@gmail.com

2 Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

email: mrifaikatili@ung.ac.id

3 Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

email: rampirender1@gmail.com

Abstract

Mitigation is all efforts and activities carried out to reduce and minimize the consequences caused by disasters, which include preparedness and preparation of physical readiness, vigilance and mobilization capabilities. There are many problems that occur in the management of flood disaster mitigation in Gorontalo City BPBD such as the delivery of information about flood early warnings is still done manually. This study aims to convey information related to flood early warning and flood information to the public so as to facilitate the management of flood mitigation in the Gorontalo City BPBD. The method used is a system development method with a prototype model where the stages are communication, quick plan and modeling quick design, construction of prototype and deployment delivery and feedback. The results of this study indicate that the Flood Disaster Mitigation Information System can facilitate the performance of BPBD staff in managing flood disaster mitigation in the city of Gorontalo, in this case the system can produce flood early warning information, the latest flood information, evacuation routes, and flood-prone maps of the city of Gorontalo and the system. can display flood early warning notifications and flood information to the public.

Keywords: *information system; Flood Mitigation; android based; prototype;*

Abstrak

Mitigasi adalah segala upaya dan kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi dan memperkecil akibat-akibat yang ditimbulkan oleh bencana, yang meliputi kesiapsiagaan serta penyiapan kesiapan fisik, kewaspadaan dan kemampuan mobilisasi. Banyak permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan mitigasi bencana banjir yang ada di BPBD Kota Gorontalo seperti Penyampaian informasi mengenai peringatan dini banjir masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk menyampaikan informasi terkait peringatan dini banjir dan informasi banjir kepada masyarakat sehingga mempermudah pengelolaan mitigasi banjir yang ada di BPBD Kota Gorontalo. Adapun metode yang digunakan adalah metode pengembangan sistem dengan model *prototype* dimana tahapannya yaitu *communication, quick plan and modelling quick design, construction of prototype* dan *deployment delivery and feedback*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Informasi Mitigasi Bencana Banjir dapat mempermudah kinerja staf BPBD dalam pengelolaan mitigasi bencana banjir Kota Gorontalo, dalam hal ini sistem dapat menghasilkan informasi peringatan dini banjir, informasi banjir terbaru, jalur evakuasi, dan peta rawan banjir Kota Gorontalo serta sistem dapat menampilkan notifikasi peringatan dini banjir dan informasi banjir kepada. Pengujian sistem diuji dengan blackbox dan whitebox, dan sudah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan.

Kata kunci: sistem informasi; mitigasi banjir; berbasis android; *prototype*

1. Pendahuluan

Banjir merupakan peristiwa di mana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Banjir di Kota Gorontalo sudah menjadi masalah yang serius bagi pemerintah Kota Gorontalo. Banjir di Kota Gorontalo disebabkan oleh laju kerusakan hutan atau deforestasi, serta rusaknya wilayah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Menurut staf Penanggulangan Bencana Daerah Kota Gorontalo faktor penyebab terjadinya banjir di Kota Gorontalo salah satunya adalah intensitas curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan debit air pada sungai Bone dan Sungai Bolango meluap. Terjadinya banjir juga mengakibatkan masyarakat dan pemerintah Kota Gorontalo mengalami banyak kerugian. seperti kerusakan sarana dan prasarana, karena banjir dapat merusak rumah penduduk, kendaraan dan juga merusak fasilitas sosial selain itu banjir juga menyebabkan masalah lingkungan dan kemacetan lalu lintas.

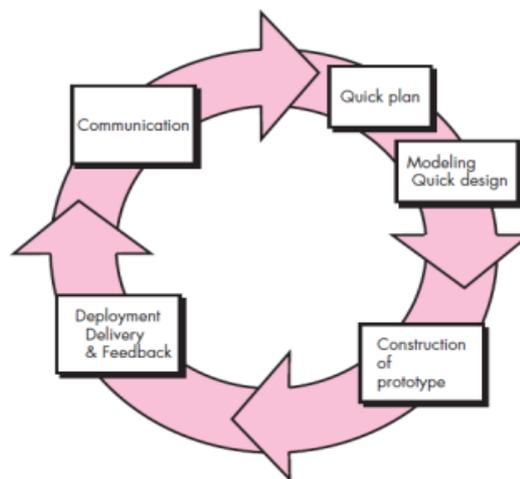
Badan Penanggulangan Bencana Daerah, selanjutnya disebut BPBD adalah perangkat daerah yang dibentuk untuk melaksanakan tugas dan fungsi penanggulangan bencana daerah. BPBD mempunyai tugas yaitu menyusun, menetapkan, dan menginformasikan peta rawan bencana, pengkoordinasian dan pelaksanaan kebijakan dibidang pencegahan, mitigasi, dan kesiapsiagaan pada prabencana serta pemberdayaan masyarakat (BNPB, 2008). Setiap instansi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di Indonesia pasti memiliki sistem mitigasi bencana salah satunya BPBD Kota Gorontalo. BPBD Kota Gorontalo telah melakukan upaya untuk mengurangi risiko bencana banjir seperti penyuluhan langsung kepada masyarakat, namun hal tersebut belum bisa memberikan informasi secara cepat kepada masyarakat dinilai belum optimal karena harus melalui beberapa prosedur. Berdasarkan hasil wawancara dengan staf BPBD Kota Gorontalo menunjukkan bahwa sistem mitigasi banjir yang terdapat pada BPBD Kota Gorontalo masih mengalami kendala kurangnya media untuk menyampaikan informasi peringatan dini banjir. Penyampaian informasi mengenai peringatan dini banjir masih dilakukan secara manual. Dalam hal ini staf BPBD harus turun langsung ke lokasi tempat peringatan dini banjir untuk memberitahukan kepada masyarakat, prosedur ini akan membutuhkan banyak waktu untuk ke lokasi tersebut. Keterlambatan penyampaian informasi peringatan dini banjir juga menyebabkan lambatnya penyampaian jalur evakuasi kepada masyarakat.

Penelitian tentang mitigasi bencana sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh (Saputri dan Halim, 2019) pada penelitian ini menghasilkan aplikasi peta daerah rawan banjir di Kota Palembang berbasis Android. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai alat bantu bagi masyarakat terutama pengendara kendaraan baik roda dua maupun roda empat untuk dapat melihat titik lokasi mana saja yang berpotensi terjadi banjir dan pengendara dapat menghindari daerah tersebut sehingga dapat mengurangi dampak kerusakan dan kemacetan akibat banjir. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Lukmanudin dkk, 2017) mengenai Sistem Informasi Mitigasi Bencana pada BPBD Kabupaten Kuningan aplikasi ini menjadi solusi bagi masyarakat untuk mendapatkan informasi bencana alam dan peringatan dini terbaru, melalui sistem ini juga masyarakat dapat melaporkan bencana alam yang terjadi di lokasi masyarakat berada dan masyarakat dapat melakukan diskusi dengan pihak Admin. Dengan seiring perkembangan teknologi akhir-akhir ini cenderung mengarah pada teknologi mobile. Menurut Murtiyawati dan Lauren (2013) aplikasi Android saat ini sedang populer dan menjadi salah satu sistem aplikasi yang paling banyak digunakan di dunia. Android merupakan sistem operasi perangkat mobile berbasis linux, kelebihanannya dari sistem

operasi lain yaitu android bersifat open source sehingga pengguna dapat mengembangkan fitur yang belum ada sesuai dengan keinginan (Lukmanudin dkk, 2017). Berdasarkan uraian di atas, perlu dikembangkan suatu sistem aplikasi, yang dapat di akses oleh masyarakat untuk mendapatkan informasi peringatan dini banjir secara cepat dan akurat. Sistem aplikasi berbasis android bisa dijadikan solusi untuk menyampaikan informasi dengan memanfaatkan teknologi informasi yang semakin berkembang sehingga sangat tepat untuk dijadikan sarana penyajian informasi mitigasi banjir pada BPBD Kota Gorontalo.

2. Metode

Metode pengembangan sistem pada penelitian ini yaitu menggunakan model pengembangan *prototype*. Menurut Pressman (2012), dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *prototype*. Tahapan-tahapan metode *prototype* yaitu sebagai berikut:



Gambar 1 Metode Pengembangan Prototype (Pressman, 2012)

1. Komunikasi dan Perencanaan/*Communication & Quick Plan*

Komunikasi merupakan tahap di mana penulis mengumpulkan data pada sistem yang sedang berjalan dengan menggunakan pendekatan kualitatif seperti observasi langsung dan melakukan wawancara dengan pegawai BPBD Kota Gorontalo. Dari observasi tersebut, penulis dapat menganalisis data dan informasi untuk kebutuhan awal.

2. Desain Cepat / *Modeling Quick Design*

Pada tahap ini hasil wawancara dan informasi yang didapatkan akan dibuat dalam bentuk rancangan desain sistem dengan permodelan sistem, hingga perancangan.

3. Pembentukan Prototype/*Construction of Prototype*

Pada tahap ini penulis akan membangun prototyping dengan mengkodekan sistem. penulis akan merancang prototyping yang sudah disepakati sesuai keinginan instansi BPBD Kota Gorontalo dalam bentuk program Sistem Informasi Mitigasi Banjir.

4. Penunjukan Prototype dan Timbal Balik/*Deployment Delivery & Feedback*

Setelah tahap pembentukan prototype selesai, penulis akan menunjukkan hasil prototype kepada instansi BPBD Kota Gorontalo sehingga pengguna dapat memberikan saran dan kekurangan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat. Dari hasil ini, penulis dapat menerima masukan-masukan yang akan digunakan untuk proses

perbaikan terhadap sistem, sampai pengguna merasa sudah sesuai dengan sistem yang telah dibangun.

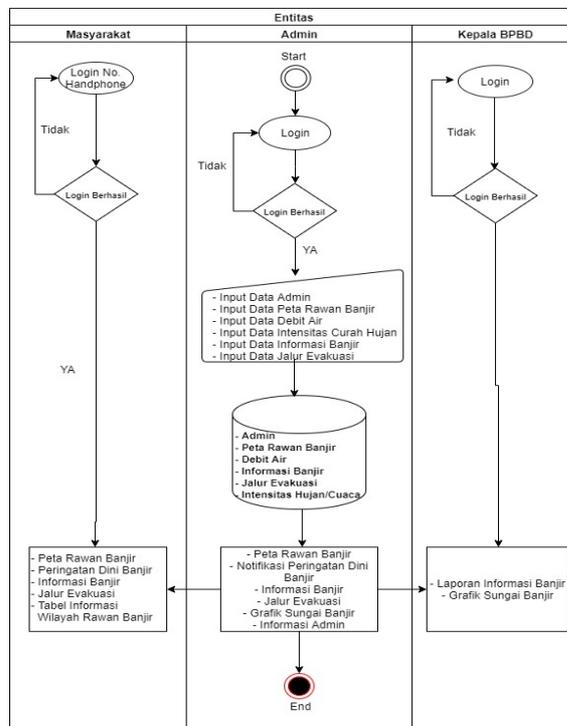
3. Hasil dan Pembahasan

a. Komunikasi

Analisis permasalahan merupakan tahapan untuk pengumpulan data awal. Pengumpulan data awal yaitu melakukan wawancara dengan staf BPBD Kota Gorontalo. Tahapan ini dilakukan untuk menganalisis permasalahan-permasalahan yang ada pada proses mitigasi bencana banjir pada BPBD Kota Gorontalo. Adapun permasalahan yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Staf BPBD sangat kesulitan untuk menyampaikan informasi peringatan dini banjir kepada masyarakat. Dikarenakan staf BPBD harus turun langsung ke lokasi peringatan dini banjir sehingga proses ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga.
2. Dikarenakan harus turun langsung ke lokasi peringatan dini banjir menyebabkan terlambatnya informasi peringatan dini banjir kepada masyarakat.
3. Keterlambatan penyampaian informasi peringatan dini banjir juga menyebabkan lambatnya penyampaian jalur evakuasi kepada masyarakat.
4. Tidak ada media untuk penyampaian informasi banjir yang akurat kepada masyarakat.

Dalam penelitian ini, dibuat sistem usulan menggunakan flowchart diagram untuk memberikan informasi tambahan terhadap entitas-entitas yang melakukan aktivitas. Flowchart sistem usulan sebagai berikut:



Gambar 2 Flowchart Diagram Sistem Usulan

b. Perencanaan dan Perancangan Cepat

1. Identifikasi *External Entity*

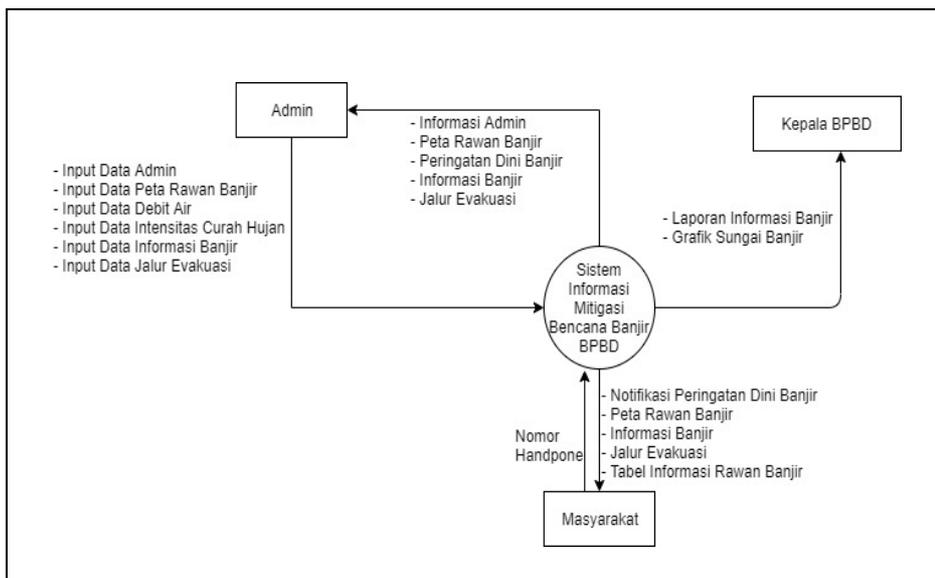
Identifikasi *external entity* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Identifikasi *external entity*

<i>External Entity</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>
Admin	<ul style="list-style-type: none"> - Data Peta Rawan Banjir - Data Debit Air - Data Intensitas Curah Hujan - Data Informasi Banjir - Data Jalur Evakuasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Peta Rawan Banjir - Notifikasi Peringatan Dini Banjir - Informasi Banjir - Jalur Evakuasi
Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - Nomor Handphone 	<ul style="list-style-type: none"> - Informasi Admin - Peta Rawan Banjir - Notifikasi Peringatan Dini Banjir - Informasi Banjir - Jalur Evakuasi
Kepala BPBD		<ul style="list-style-type: none"> - Tabel Informasi Wilayah Banjir - Laporan Informasi Banjir - Grafik Sungai Banjir

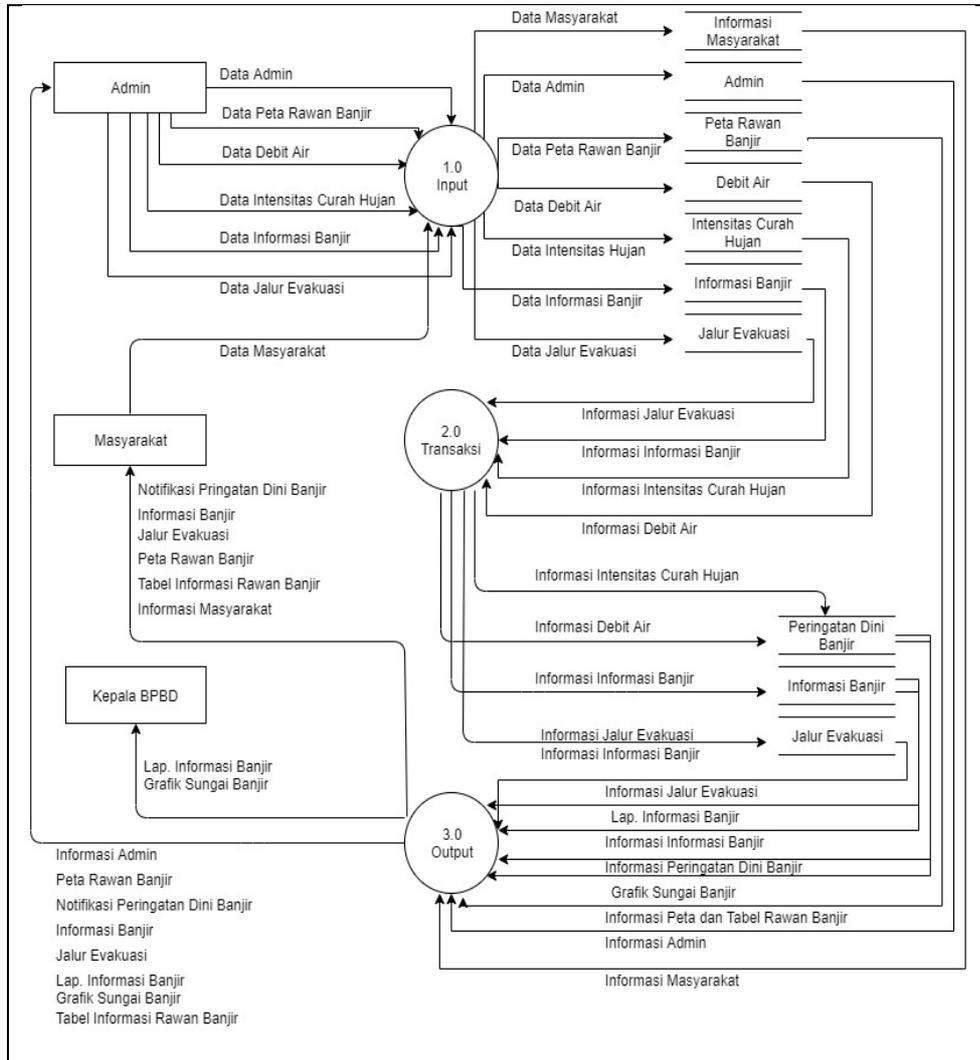
2. Digaram konteks

Diagram konteks dibuat berdasarkan identifikasi *external entity*.



Gambar 3 Diagram Konteks Sistem Informasi Mitigasi Bencana Banjir

3. Data Flow Diagram (DFD)



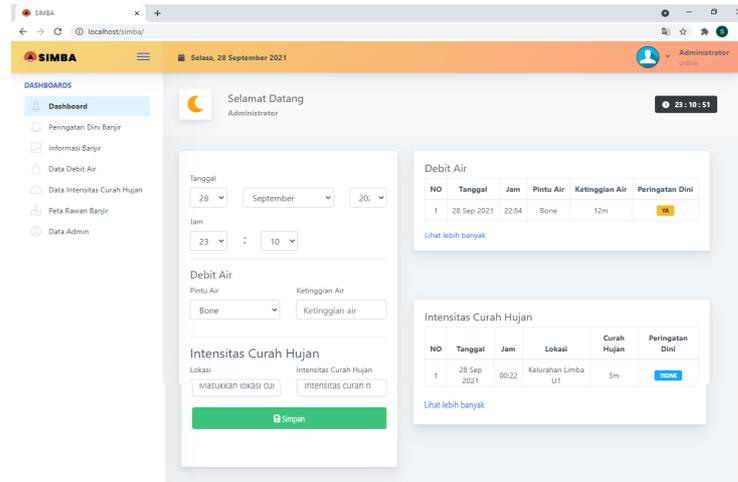
Gambar 5 Data Flow Diagram (DFD)

c. Pembentukan Prototype

Membangun prototype dengan mengkodekan sistem dalam bentuk program sistem informasi mitigasi bencana banjir dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext PreProcessor* (PHP) dengan menggunakan framework *CodeIgniter* untuk websitenya, android dengan menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan menggunakan framework *Flutter* dan sistem basis datanya menggunakan MySQL.

1. Tampilan Halaman Utama Admin

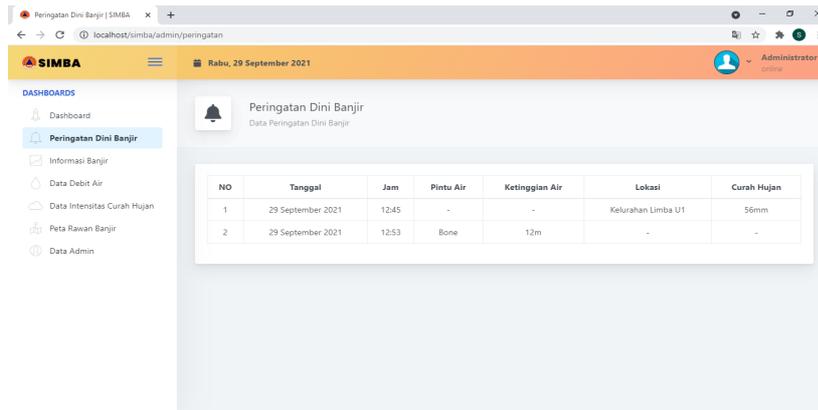
Pada Gambar 6 Halaman ini merupakan halaman awal yang ditunjukkan kepada admin untuk mengelola sistem. Halaman ini berfungsi menginput data debit air dan data intensitas curah hujan yang diperlukan untuk informasi banjir.



Gambar 6 Tampilah Halaman Utama Admin

2. Tampilan Halaman Peringatan Dini Banjir Admin

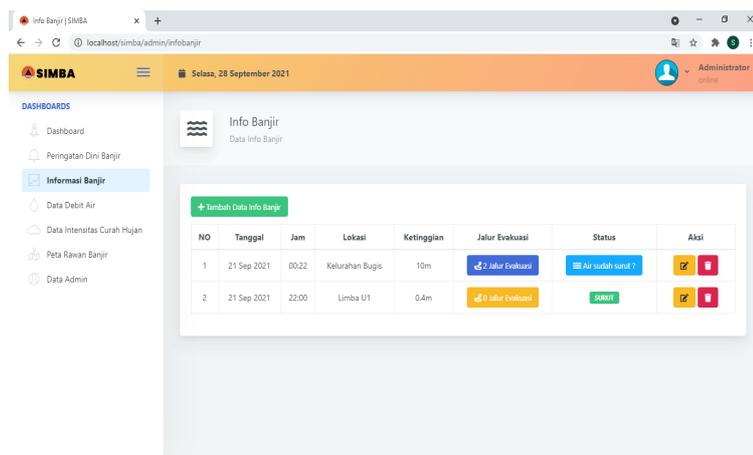
Gambar 7 merupakan tampilan *form* untuk menginput data yang dilakukan oleh admin. Adapun data yang di input yaitu data peringatan dini banjir.



Gambar 7 Tampilan Halaman Peringatan Dini Banjir Admin

3. Tampilan Halaman Informasi Banjir Admin

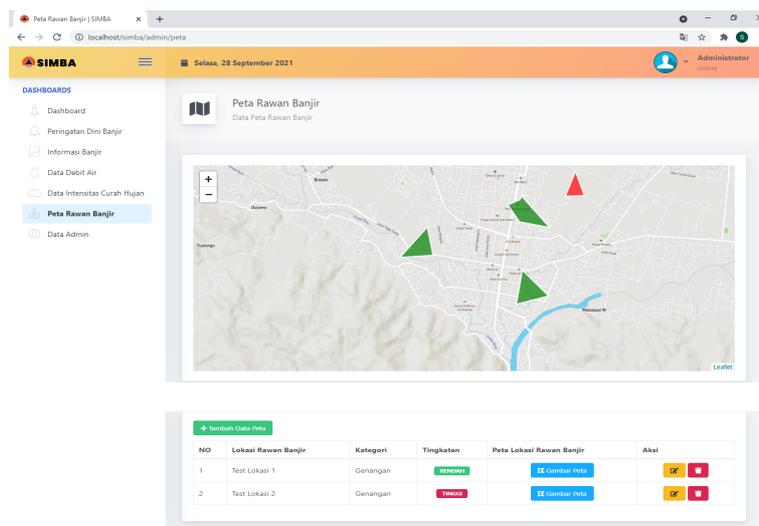
Pada halaman ini (Gambar 8) admin akan menginput informasi banjir berupa tanggal, jam, lokasi, ketinggian air beserta jalur evakuasinya. Jika banjir sudah surut admin dapat mengganti status banjir.



Gambar 8 Tampilan Halaman Informasi Banjir Admin

4. Tampilan Halaman Peta Rawan Banjir Admin

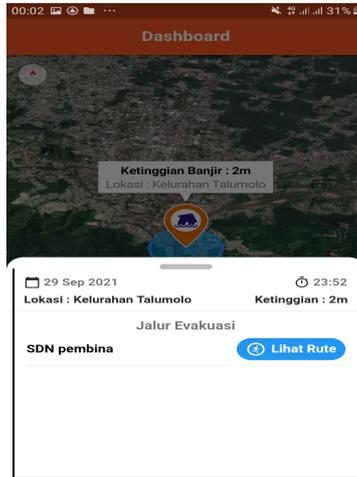
Halaman ini (Gambar 9) memuat tampilan peta rawan banjir Kota Gorontalo. Admin dapat menambahkan peta rawan banjir dengan tingkat kerawanan ada tiga tingkatan yaitu Tinggi (warna merah), Sedang (warna kuning) dan warna hijau untuk tingkatan Rendah.



Gambar 9 Tampilan Halaman Peta Rawan Banjir Admin

5. Tampilan Halaman Beranda Masyarakat

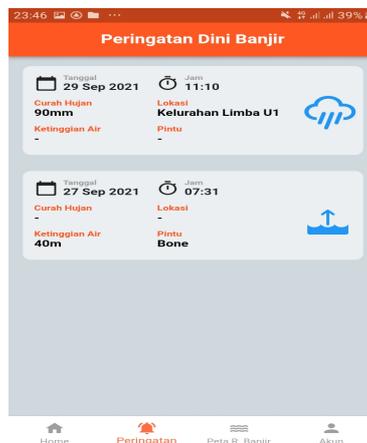
Gambar 10 merupakan tampilan halaman Beranda yang dilihat pengguna setelah melakukan login menggunakan nomor handphone. Pada halaman ini terdapat informasi banjir yang terjadi di Kota Gorontalo, jika pengguna mengklik ikon lokasi akan muncul detail lokasi terjadinya banjir dan ketinggian air serta terdapat juga jalur evakuasinya.



Gambar 10 Tampilan Halaman Beranda Masyarakat

6. Tampilan Halaman Peringatan Dini Banjir Masyarakat

Gambar 11 merupakan halaman menu peringatan dini banjir di mana pengguna atau masyarakat melihat peringatan dini banjir yang ada di Kota Gorontalo. Peringatan dini banjir ini berisi tanggal, jam, curah hujan, debit air, ketinggian air, pintu air dan lokasinya.



Gambar 11 Tampilan Halaman Peringatan Dini Banjir Masyarakat

7. Tampilan Halaman Peta Rawan Banjir Masyarakat

Halaman ini (Gambar 12) pengguna atau masyarakat dapat melihat peta rawan banjir Kota Gorontalo.



Gambar 12 Tampilan Halaman Peta Rawan Banjir Masyarakat

d. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kekurangan dari sistem dan memberikan timbal balik atau masukan-masukan yang membantu untuk mengerti kekurangan dari sistem. Artinya pada tahap ini sistem akan disesuaikan kembali sesuai keinginan pengguna. Pengujian sistem menggunakan dua pengujian yaitu pengujian *Blackbox* dan *Whitebox*.

Tabel 2. Pengujian *Blackbox* Halaman Menu Informasi Banjir

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memilih Menu Informasi Banjir	Menampilkan tabel data informasi banjir	Tampil data informasi banjir	Sesuai
Memilih tombol tambah	Menampilkan form tambah informasi banjir	Tampil form tambah informasi banjir	Sesuai
Memilih tombol edit	Menampilkan form edit data informasi banjir	Tampil form edit data informasi banjir	Sesuai
Memilih tombol status	Menampilkan pesan konfirmasi	Tampil pesan konfirmasi	Sesuai
Mengganti status informasi banjir	Data informasi status banjir berhasil berubah	Data tabel informasi status banjir berubah di tabel informasi banjir	Sesuai
Memilih tombol jalur evakuasi	Menampilkan form data jalur evakuasi	Tampil form edit data jalur evakuasi	Sesuai
Memilih tombol hapus	Menampilkan pesan konfirmasi	Tampil pesan konfirmasi	Sesuai

Pengujian *whitebox* dilakukan dengan cara menguji fungsi *source code* pada sistem. Berikut adalah hasil pengujian *whitebox* untuk salah satu fungsi yaitu informasi banjir pada admin, di mana terdapat perintah untuk menambah data informasi banjir.

Tabel 3. Pengujian *Whitebox* Halaman Menu Informasi Banjir

Node	Source Code
1	<pre>public function add() { \$data['title'] = 'Add Info Banjir'; \$this->load->template("admin/infobanjir/v_form_info_banjir", \$data);</pre>
2	<pre>if (\$this->input->post('ketinggian_info_banjir')) {</pre>
3	<pre>\$tanggal = \$this->input->post('tanggal'); \$bulan = \$this->input->post('bulan'); \$tahun = \$this->input->post('tahun'); \$jam = \$this->input->post('jam'); \$menit = \$this->input->post('menit'); \$data = array("lokasi_info_banjir" => \$this->input->post('lokasi_info_banjir'), "ketinggian_info_banjir" => \$this->input->post('ketinggian_info_banjir'), "waktu_info_banjir" => \$tahun . '-' . \$bulan . '-' . \$tanggal . ' ' . \$jam . ':' . \$menit . ':00', "lat_info_banjir" => \$this->input->post('lat_info_banjir'), "long_info_banjir" => \$this->input->post('long_info_banjir'), "status_info_banjir" => 1,); \$ins = \$this->InfobanjirModel->simpan(\$data); \$get = \$this->MasyarakatModel->get_masyarakat_notif();</pre>
4	<pre>foreach (\$get as \$m) {</pre>
5	<pre> \$data = array('status_notif' => 1); \$title = 'Informasi Banjir'; \$notif = 'Telah terjadi banjir di lokasi ' . \$this->input->post('lokasi_info_banjir') . ' dengan ketinggian air ' . \$this->input->post('ketinggian_info_banjir') . 'm'; \$this->FirebaseModel->send_notification(\$m->token_firebase_masyarakat, \$title, \$notif, \$data); }</pre>
6	<pre>if (\$ins) {</pre>
7	<pre>\$this->session->set_flashdata('success', 'Data Info Banjir Berhasil disimpan...');</pre>
8	<pre>} else {</pre>
9	<pre>\$this->session->set_flashdata('error', 'Data Info Banjir Gagal disimpan...');</pre>
10	<pre>}</pre>
11	<pre>redirect("admin/infobanjir", "refresh");</pre>
12	<pre>}</pre>

4. Kesimpulan

Sistem informasi yang dirancang menggunakan metode *prototype*. Sistem informasi mitigasi bencana banjir ini dapat memudahkan staf BPBD Kota Gorontalo dalam pengelolaan mitigasi bencana banjir yang ada di Kota Gorontalo. Sistem ini dapat menyediakan informasi yang akurat terkait informasi peringatan dini banjir dan informasi banjir, menampilkan notifikasi peringatan dini banjir dan informasi banjir terbaru kepada masyarakat sehingga staf BPBD tidak perlu turun langsung ke lokasi peringatan dini banjir. Selain itu pada sistem dilengkapi dengan peta rawan banjir sehingga masyarakat dapat mengetahui lokasi atau tempat rawan banjir yang ada di Kota Gorontalo.

Daftar Pustaka

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). Pedoman Pembentukan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Nomor 3 Tahun 2008. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Kemendagri. (2003). Pedoman Penanggulangan Bencana dan Penanganan Pengungsi Daerah Menteri Dalam Negeri. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 131 Tahun 2003. Jakarta.
- Khaerul, A. J. (2017). Rancang Bangun Sistem Pelaporan Mitigasi Bencana Berbasis Web Dengan Monitoring Model View Controller. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. (2018). Sistem Informasi Mitigasi Bencana, dalam <https://satulayanan.lapan.go.id/detail/19#info-tambahan>, diakses 11 Januari 2021.
- Lukmanudin, D., Yusuf, F., dan Lesmana, I. (2017). Sistem Informasi Mitigasi Bencana BPBB Kabupaten Kuningan Berbasis Android. Jurnal Nuansa Informatika, Vol. 11, No. 2.
- Mulyadi, M. (2011). Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. Jurnal Studi Komunikasi dan Media, Vol. 15, No. 6.
- Murtiwiayati dan Lauren, G. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Budaya Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Vol. 12, No. 2.
- Pressman, R. S. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Andi.
- Pribadi, K. S., dan Yulawati, AK. (2008). Pendidikan Siaga Bencana Gempa Bumi Sebagai Upaya Meningkatkan Keselamatan Siswa, dalam http://jurnal.upi.edu/file/KRISHNA_S_Pribadi_-_ITB.pdf, diakses pada 13 Januari 2021.
- Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Saputri, N. A. O. dan Halim, R. M. N. (2019). Aplikasi Peta Titik Rawan Banjir di Kota Palembang. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 6, No. 4.
- Sebastian, L. (2011). Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir. Dinamika Teknik Sipil, Vol. 8, No. 2.
- Sumantri, L. (2014). Kajian Mitigasi Longsor dan Lahan Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. Padang: Ikatan Geografi Indonesia.