

**APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBANTU  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA  
(STUDI KASUS DI DESA WUKIRSARI)**



Disusun Oleh:

N a m a : Lukman Ahmad Riadi

NIM : 14523245

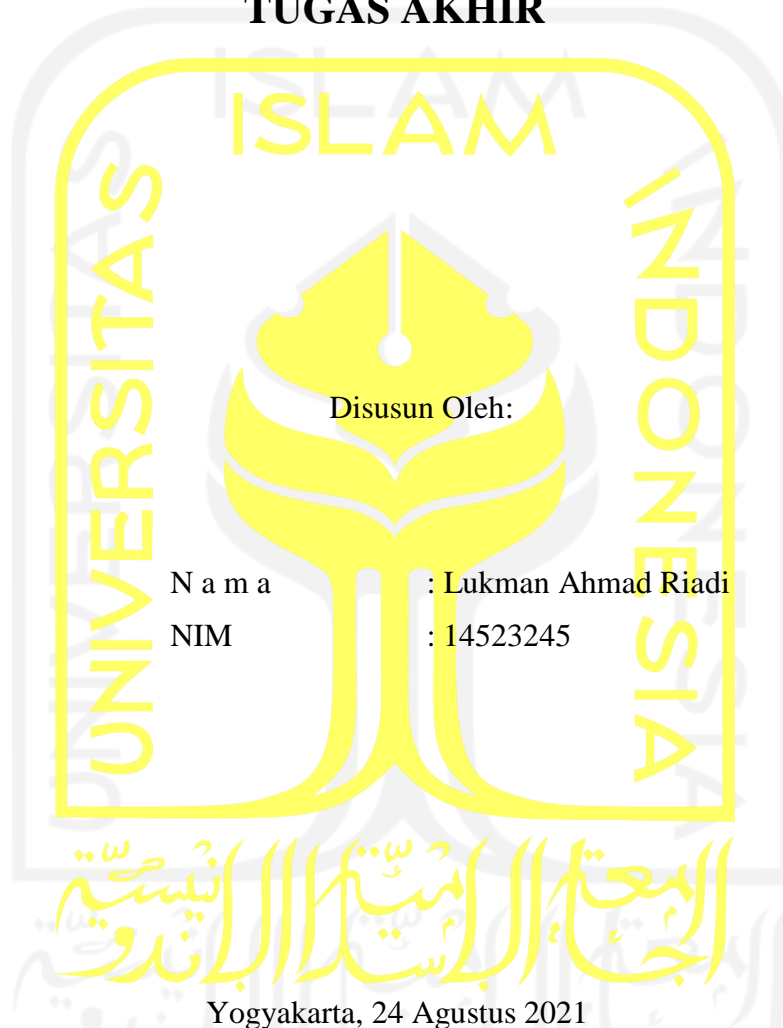
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2021**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

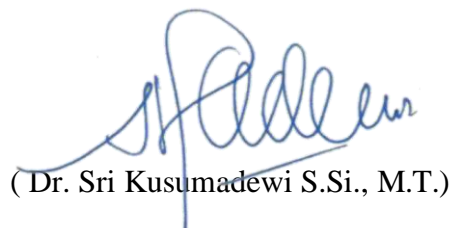
**APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBANTU  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA  
(STUDI KASUS DI DESA WUKIRSARI)**

**TUGAS AKHIR**



Pembimbing 1

Pembimbing 2

  
(Dr. Sri Kusumadewi S.Si., M.T.)

  
(Arrie Kurnia Wardhani S.Si. M.Kom.)

**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBANTU  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA  
(STUDI KASUS DI DESA WUKIRSARI)**

**TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Agustus 2021

Tim Penguji

Arrie Kurniawardhani S.Si. M.Kom.



**Anggota 1**

Irving Vitra Papatungan S.T., M.Sc., Ph.D.



**Anggota 2**

M. Andri Setiawan S.T., MSc., Ph.D.



Mengetahui,

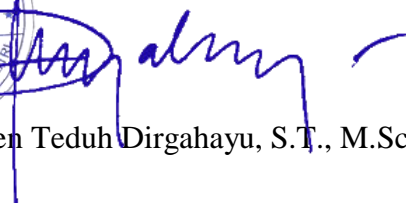
Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



( Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc. )



**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lukman Ahmad Riadi

NIM : 14523245

Tugas akhir dengan judul:

**APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBANTU  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA  
(STUDI KASUS DI DESA WUKIRSARI)**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 Juni 2021



( Lukman Ahmad Riadi )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, saya persembahkan tugas akhir ini untuk

- Bapak dan Mama yang selalu menyayangiku, terima kasih karena telah menjadi orang tua saya
- Adikku yang selalu luar biasa, semoga selalu dalam keadaan sehat dan dilancarkan urusannya
- Ibu Sri Kusumadewi dan Ibu Arrie Kurniawardhani yang telah membimbing dan memberi banyak masukan selama ini
- Pak Win dan Bu Sri Aminatun dari Teknik Sipil yang memberi pengalaman baru bagi saya
- Teman-teman dan sahabat tempat saling bertukar pikiran dan bercanda gurau
- Kawan-kawan KKN PW-52 yang saya rindukan
- Semua pihak yang telah membantu saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu



**HALAMAN MOTO**

*“Dan Allah bersama orang-orang yang sabar.”*

(QS. Al-Anfal : 66)

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”*

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”*

(QS. Al-Baqarah : 286)



## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBANTU PERENCANAAN PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA (STUDI KASUS DI DESA WUKIRSARI)” dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang benderang.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Sastra Satu (S1) di Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya.
2. Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi teladan dan panutan oleh seluruh umatnya.
3. Orang tua dan keluarga penulis atas segala doa dan dukungan selama ini.
4. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
6. Bapak Hendrik, S.T., M. Eng., selaku Ketua Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
7. Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Informatika Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
8. Dr. Sri Kusumadewi S.Si., M.T. dan Ibu Arrie Kurniawardhani S.Si. M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dan memberikan arahan penyelesaian tugas akhir ini.
9. Seluruh Dosen Teknik Informatika yang telah memberi nasihat, pengalaman, dan ilmu yang bermanfaat selama menempuh pendidikan jenjang S1.
10. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dan doa selama ini.
11. Adikku yang selalu menghibur dan memberi semangat.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulis menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 29 Juni 2021

( Lukman Ahmad Riadi )





## SARI

Wilayah-wilayah Indonesia terletak pada pertemuan plat tektonik aktif yaitu plat Eurasia, Australia, Filipina, dan Pasifik yang selalu aktif bergerak sehingga membuat Indonesia rawan terhadap bencana gempa. Gempa bumi yang terjadi di wilayah Indonesia menimbulkan banyak korban jiwa dan harta. Kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah tinggal terjadi karena belum mengaplikasikan ilmu bangunan tahan gempa. Seiring dengan berkembangnya zaman, terdapat kemajuan dalam pengembangan perencanaan struktur bangunan tahan gempa. Namun hanya sedikit masyarakat yang mengetahui informasi tersebut. Perlu adanya aplikasi yang dapat memberikan informasi untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa kepada masyarakat sesuai dengan karakteristik lahan pengguna. Berdasarkan hal tersebut dibangunlah sebuah aplikasi berbasis Android yang membantu dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Aplikasi terdiri dari empat menu yaitu informasi, perencanaan, material dan tukang, serta diskusi. Menu informasi berisi informasi-informasi terkait rumah tahan gempa. Menu perencanaan dapat membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Menu material dan tukang digunakan untuk mendata tukang, komunitas, dan ahli. Menu diskusi berisi daftar kontak yang bisa dihubungi untuk diskusi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa.

Pengujian sistem dilakukan dengan *Usability Testing* dengan metode *SUS Questionnaire* dan pengujian validitas. Pada *Usability Testing* responden memberikan tanggapan mereka tentang aplikasi melalui kuesioner, kemudian akan ditentukan apakah aplikasi layak atau tidak. Pada pengujian validitas, pengujian dilakukan terhadap responden dengan latar belakang teknik sipil untuk menilai apakah aplikasi telah memenuhi atau menggunakan kaidah-kaidah rumah tahan gempa. Demo aplikasi akan dilakukan di depan responden dengan percobaan beberapa studi kasus, kemudian responden akan memberi tanggapan dengan menjawab kuesioner.

Hasil pengujian *usability testing* menggunakan metode *SUS Questionnaire* memperoleh nilai SUS sebesar 71,5 dari 100. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kategori "*Acceptable*". Pengujian validitas terhadap responden menunjukkan 90,83% setuju bahwa aplikasi telah memberikan informasi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa dan memperhatikan kaidah-kaidah rumah tahan gempa.

Kata kunci: *Android*, gempa, rumah, *SUS Questionnaire*.

## GLOSARIUM

*Activity diagram* diagram yang dapat memodelkan berbagai proses yang terjadi.

*Mobile* perangkat bergerak

*Use case diagram* satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI .....	ix
GLOSARIUM .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Gempa Bumi .....	7
2.3 Konsep Perencanaan Rumah Tahan Gempa .....	8
2.4 Rumah .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>11</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	11
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	12
3.3 Analisis Kebutuhan .....	14
3.4 Perancangan .....	19
3.4.1 Use Case Diagram .....	19
3.4.2 Activity Diagram .....	21

	xii
3.4.3 Antarmuka Aplikasi .....	30
3.5 Pengujian.....	34
3.5.1 Pengujian Aplikasi .....	34
3.5.2 Uji Validitas .....	36
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Implementasi.....	38
4.1.1 Implementasi Halaman Utama .....	38
4.1.2 Implementasi Menu Informasi .....	39
4.1.3 Implementasi Menu Perencanaan.....	40
4.1.4 Implementasi Menu Material dan Tukang .....	43
4.1.5 Implementasi Menu Diskusi.....	46
4.2 Pengujian.....	47
4.2.1 Pengujian Aplikasi .....	47
4.2.2 Pengujian Validitas.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ciri Pasir dan Kerikil yang Baik .....	14
Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan .....	14
Tabel 3. 3 Zona Kerawanan Gempa Kab. Bantul .....	16
Tabel 3. 4 Penentuan Tipe Rumah Dana Mencukupi.....	18
Tabel 3. 5 Penentuan Tipe Rumah Dana Tidak Mencukupi .....	19
Tabel 3. 6 Pernyataan pada Kuesioner SUS .....	35
Tabel 3. 7 Hasil Rekapitulasi dan Perhitungan Skor SUS.....	35
Tabel 3. 8 Daftar Pernyataan Uji Validitas .....	36
Tabel 4. 1 Hasil Rekapitulasi dan Perhitungan Skor SUS.....	48
Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas.....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	11
Gambar 3. 2 Data Studi Literatur, (a) Standar luas lantai per jiwa, (b) Kebutuhan udara segar per orang .....	13
Gambar 3. 3 Potensi Gempa, (a) Peta Zona Kerawanan Gempa DIY, (b) Peta Batas Administrasi Kab. Bantul.....	15
Gambar 3. 4 Pondasi rumah, (a) Pondasi Pasangan Batu, (b) Pondasi Cakar Ayam.....	18
Gambar 3. 5 <i>Use Case Diagram</i> .....	21
Gambar 3. 6 Melihat Informasi.....	22
Gambar 3. 7 Perencanaan.....	23
Gambar 3. 8 Simpan Perencanaan .....	24
Gambar 3. 9 Edit Perencanaan.....	25
Gambar 3. 10 Buat Perencanaan Baru .....	26
Gambar 3. 11 Diskusi.....	27
Gambar 3. 12 Cek Material dan Tukang.....	27
Gambar 3. 13 Isi data .....	28
Gambar 3. 14 Lihat data.....	29
Gambar 3. 15 Simpan Data Material dan Tukang.....	30
Gambar 3. 16 Halaman Awal.....	30
Gambar 3. 17 Menu Informasi (a) Halaman informasi, (b) Halaman List Informasi .....	31
Gambar 3. 18 Menu Perencanaan (a) Halaman Perencanaan, (b) Halaman Hasil Perencanaan .....	32
Gambar 3. 19 Menu Material dan Tukang, (a) Halaman Material dan Tukang, (b) Halaman Isi Data Material dan Tukang, (c) Halaman Lihat Data Material dan Tukang.....	33
Gambar 3. 20 Menu Diskusi .....	34
Gambar 4. 1 Implementasi <i>splash screen</i> .....	38
Gambar 4. 2 Implementasi halaman utama.....	39
Gambar 4. 3 Implementasi menu informasi (a) List Informasi, (b) Tampilan Informasi .....	40
Gambar 4. 4 Implementasi Menu Perencanaan, (a) Pertanyaan Pertama, (b) Pertanyaan Kedua, (c) Pertanyaan Ketiga, (d) Pertanyaan Keempat, (e) Pertanyaan Kelima, (f) Pertanyaan keenam, (g) Pertanyaan Ketujuh, (h) Pertanyaan Kedelapan, (i) Pertanyaan Kesembilan .....	41
Gambar 4. 5 Implementasi hasil perencanaan.....	43

Gambar 4. 6 Implementasi Halaman Menu Material dan Tukang .....	44
Gambar 4. 7 Implementasi Halaman Isi Data, (a) Ketersediaan Material, (b) Isi Data Tukang, (c) Isi Data Warga/Komunitas, (d) Isis Data Ahli .....	45
Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Lihat Data .....	46
Gambar 4. 9 Implementasi Menu Diskusi .....	47



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi dapat didefinisikan sebagai kejutan maupun sentakan yang terjadi di dalam bumi dan getarannya dapat dirasakan hingga permukaan bumi. Gempa bumi ini disebabkan oleh peningkatan aktivitas geologi yang terjadi di dalam bumi, seperti terjadinya pergeseran-pergeseran antar lempeng-lempeng benua. Pergeseran antar lempeng ini dapat meningkatkan suhu yang dapat menimbulkan penumpukan energi dalam waktu yang lama dan akhirnya terlepas sehingga menimbulkan getaran dalam tanah. Berdasarkan Teguh (2011), kejadian gempa di berbagai wilayah Indonesia, seperti Gempa Aceh pada tahun 2004, Gempa Yogyakarta pada tahun 2006, Gempa Padang pada tahun 2007 dan 2009, dan Gempa Mentawai pada tahun 2010, menunjukkan bahwa wilayah-wilayah Indonesia terletak pada pertemuan plat tektonik aktif yaitu plat Eurasia, Australia, Filipina, dan Pasifik yang selalu aktif bergerak.

Fakta sejarah mengatakan bahwa kejadian gempa bumi di beberapa wilayah di Indonesia menimbulkan banyak korban jiwa dan harta (Teguh, 2011). Gempa Yogyakarta yang terjadi pada tahun 2006 menimbulkan kerusakan dan kerugian yang terjadi pada perumahan melampaui 50% dari total. Diperkirakan 154.000 rumah hancur total dan 260.000 rumah rusak parah (BAPPENAS & Tim, 2006). Kerusakan pada bangunan rumah tinggal terjadi karena belum mengaplikasikan ilmu bangunan tahan gempa. Mengingat kondisi ini maka rumah dan infrastruktur lain di Indonesia khususnya di daerah dekat pertemuan lempeng harus dibangun dengan kokoh dan tahan terhadap gempa. Berdasarkan BAPPENAS dan Tim (2006), untuk memastikan kerugian-kerugian tidak terjadi lagi perlu memastikan bahwa rumah yang dibangun mematuhi standar-standar bangunan yang benar. Seorang penduduk lansia di Bantul mengungkapkan bahwa *“rumah-rumah kami roboh karena kami kekurangan uang untuk membangun rumah yang layak. Siapa yang tahu akan terjadi gempa bumi seperti ini”* (BAPPENAS & Tim, 2006). Kurangnya informasi terkait potensi gempa dan informasi biaya untuk membangun rumah tahan gempa dapat menyebabkan kurangnya kepedulian terhadap perencanaan pembangunan rumah tahan gempa.

Perkembangan teknologi dan informasi terus berkembang dengan pesat. Hal tersebut disebabkan oleh perkembangan teknologi *smartphone*. Sistem operasi yang mendukung



perkembangan *smartphone* diantaranya adalah iOS dan Android. Dalam perkembangan teknologi seperti *smartphone*, Indonesia diketahui sebagai negara di Asia Tenggara dengan warga terbanyak yang menggunakan Android. Dengan total pengguna Android sebesar 41 juta atau pangsa pasar sebanyak 94% dibandingkan iOS yang hanya digunakan oleh 2,8 juta pengguna atau dengan pangsa pasar sebesar 6% (Rachman, 2015). Pada *smartphone*, pengguna dapat mengunduh dan menggunakan aplikasi untuk memperoleh informasi yang diinginkan.

Berdasarkan paparan di atas, untuk membantu memberikan informasi dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa kepada masyarakat sesuai dengan karakteristik lahan pengguna, maka dibangunlah sebuah aplikasi berbasis Android untuk perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Karena berbasis *mobile*, masyarakat awam diharapkan akan lebih terbiasa dengan aplikasi dibandingkan dengan berbasis *web* atau *desktop*.

## 12 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dibuat rumusan masalah bagaimana membangun aplikasi berbasis Android untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa?

## 13 Batasan Masalah

- Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibuat, diperoleh batasan masalah yaitu
- Alur sistem didasarkan pada pengetahuan seorang pakar teknik sipil.
  - Informasi pada sistem diperoleh dari literatur-literatur yang telah direkomendasikan oleh pakar teknik sipil
  - Desain rumah yang diusulkan hanya berdasarkan luas rumah yang ingin dibangun dan dana yang dimiliki pengguna.
  - Data yang bisa disimpan hanya data yang terakhir diisi oleh pengguna.
  - Denah untuk rumah di bawah tipe 21 atau rumah dengan luas 21 meter persegi belum tersedia.

#### **14 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi Android yang dapat membantu pengguna dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa berdasarkan kaidah-kaidah rumah tahan gempa.

#### **15 Manfaat Penelitian**

Sistem yang dibuat nantinya dapat bermanfaat untuk memudahkan masyarakat dalam merencanakan pembangunan rumah yang menganut prinsip rumah tahan gempa. Manfaat lainnya adalah dapat memberikan edukasi mengenai prinsip-prinsip rumah tahan gempa.

#### **16 Metodologi Penelitian**

Dalam menyusun tugas akhir ini, metodologi penelitian yang akan digunakan memiliki beberapa tahapan yaitu:

##### **a. Identifikasi Masalah**

Tahap awal yang dilakukan untuk tugas akhir ini adalah mengidentifikasi masalah terkait Indonesia yang rawan gempa bumi dan menyebabkan banyak rumah yang hancur karena tidak dibangun berdasarkan desain rumah tahan gempa. Dari identifikasi masalah tersebut, solusi yang ditawarkan adalah aplikasi yang dapat memberikan informasi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa.

##### **b. Analisis kebutuhan**

Dalam tahapan ini yang harus dikumpulkan adalah data dan juga informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang ada, di mana data dan informasi tersebut akan membantu dalam membangun sistem. Data-data yang dibutuhkan dalam membangun sistem ini adalah kriteria-kriteria dalam merancang rumah tahan gempa dari pakarnya. Sedangkan informasi yang dibutuhkan berupa referensi baik itu jurnal maupun buku yang berkaitan dengan rumah tahan gempa.

##### **c. Perancangan**

Dalam perancangan berisi gambaran dari sistem yang akan dibangun. Sistem berjalan pada aplikasi *mobile*. Pengguna memasukkan alamat rumah, daerah rumah dibangun, jenis tanah, kedalaman muka air sumur, luas rumah yang ingin dibangun, kemampuan finansial, dan penggunaan rumah. Dari *input* tersebut sistem akan memberikan rekomendasi desain rumah tahan gempa sesuai karakteristik pengguna yang didapat dari masukan.

##### **d. Implementasi**

Pada tahap implementasi pengembang mengimplementasikan gambaran sistem pada tahap sebelumnya. Sistem ini dibangun dengan berbasis Android. Pengembangan aplikasi Android menggunakan Android Studio dan bahasa pemrograman Java.

e. Pengujian

Pada tahap ini sistem yang telah dibangun akan diuji apakah sistem sudah sesuai dengan ekspektasi dan memberikan hasil yang layak. Pengujian dilakukan dengan uji validitas dan usability testing dengan *SUS Questionnaire*.

## 17 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berisi penjelasan mengenai bab-bab pada laporan tugas akhir, yaitu sebagai berikut ;

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi dasar-dasar atau landasan teori yang mendukung dalam pemahaman analisa konsep penelitian tugas akhir.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi metode-metode yang digunakan selama pengerjaan skripsi..

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi hasil implementasi sistem dan pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari yang didapatkan dari tugas akhir serta saran terhadap pengembangan aplikasi

### **BAB VI DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini berisi daftar karya ilmiah yang dijadikan sumber untuk tugas akhir

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 21 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 akan menampilkan penelitian yang berkaitan dengan aplikasi kegunaan dan akan menjadi referensi dalam penelitian.

Tabel 2. 1 Evaluasi Penelitian

No.	Peneliti	Judul	Pembahasan
1	Regita Cahyanti, dkk.	Implementasi Sistem Pakar dalam Menganalisa Perancangan Bangunan Komersial Ruko Tahan Gempa Berbasis Web Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> (Studi Kasus: Kota Bengkulu)	Membangun sebuah sistem pakar yang membantu mempermudah dalam menganalisa perancangan bangunan komersial ruko tahan gempa di Kota Bengkulu dengan metode <i>certainty factor</i>
2	Dewi Irawati Puspitajati, dkk.	Pengembangan Model Sistem Informasi Manajemen Bencana Gempa Bumi Berbasis Web	Membuat sebuah sistem informasi manajemen kebencanaan untuk memvisualisasikan pengertian, langkah-langkah dan program mengenai bencana, yang dilengkapi dengan sistem informasi geografi sebagai fasilitas pemetaan wilayah daerah gempa, kemudahan mengidentifikasi kerusakan bangunan, dan informasi saat tanggap darurat.
3	Maria Ayu Rosita Dewi, Taufik Hery Purwanto	Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi dalam Penentuan Tipologi Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Informasi Geologi Daerah Sesar Aktif Opak	Membuat interpretasi visual dengan memanfaatkan citra <i>landsat 8</i> dan SRTM yang dimanfaatkan untuk ekstraksi parameter agar mengetahui tipologi kerawanan gempa, dan analisis kerawanan gempa

Cahyanti, R., Andreswari, D., & Islam, M. (2018) melakukan penelitian dengan tujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat mempermudah dalam menganalisa perancangan bangunan komersial ruko tahan gempa di kota Bengkulu. Dengan menggunakan metode *certainty factor*, sistem menampilkan pertanyaan yang akan digunakan sebagai parameter dan akan dipilih oleh pengguna. Setiap jawaban pengguna akan mempengaruhi hasil konsultasi

dan sistem akan memberikan *output* berupa model perancangan yang terpilih, informasi model perancangan dan nilai kepercayaan (*Certainty Factor*). Sistem yang digunakan pada penelitian ini berbasis web. Dalam penelitian ini, *knowledge based* berisi dimensi dan tulangan kolom, balok, *sloof*, dan balok atap serta faktor-faktor yang menentukannya. Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, parameter yang digunakan susah dimengerti oleh orang awam atau yang bukan berada pada bidangnya. Selain itu sistem mengambil objek ruko dan tidak memperhitungkan faktor ekonomi.

Penelitian (Puspitajati, D. I., Djunaedi, A., & Kusumadewi, S., 2013) membuat model sistem informasi manajemen kebencanaan yang mencakup fase sebelum bencana (*before disaster*), fase saat bencana (*during disaster*), dan fase setelah bencana (*after disaster*) di daerah rawan gempa. Dalam pemodelan ini adalah aplikasi web sistem informasi manajemen kebencanaan (SIMK) yang di dalamnya terdapat aplikasi *web-gis* sistem informasi geografi kebencanaan (SIGK). Fitur yang berkaitan dengan bencana dalam pengembangan model ini adalah fitur manajemen bencana (*disaster management*) dan *Webgis*. Menu tersebut mencakup tentang tiga fase kebencanaan, sedangkan menu *webgis* di dalamnya terdapat tampilan peta yang didasari dari analisis kebutuhan informasi ketiga fase bencana. Dalam penelitian ini, terdapat informasi tentang pengaruh bencana gempa bumi terhadap bangunan. Namun sayangnya terdapat hak akses atau informasi antara masyarakat dan donor/donator dengan instansi pemerintah sehingga ada keterbatasan dalam mengakses informasi.

Penelitian yang dilakukan (Dewi, M. A. R., & Purwanto, T. H., 2015) memanfaatkan citra *landsat 8* dalam mengekstraksi parameter kerawanan gempa. Ekstraksi parameter kerawanan gempa menghasilkan peta tipologi kerawanan gempa bumi. Berdasarkan peta tipologi kerawanan gempa bumi yang dihasilkan, Kabupaten Bantul bagian timur di sekitar Sesar Opak merupakan wilayah yang paling rawan terhadap bencana gempa bumi, batuan berupa endapan gunung api muda, dan endapan alluvial, serta batuan sedimen yang dominan dipengaruhi proses sedimentasi dan pelapukan yang menyebabkan solum tanah tebal dengan material yang lepas-lepas pada relief dataran landai. Informasi mengenai daerah rawan gempa berguna untuk membantu pengambilan keputusan terkait upaya pencegahan dini untuk meminimalisir dampak yang akan ditimbulkan dari bencana gempa bumi, diantaranya penataan ruang yang sesuai dengan tingkat kerawanan gempa dan pembangunan infrastruktur yang tahan terhadap guncangan gempa.

## 22 Gempa Bumi

Berdasarkan posisi dan geografis, Indonesia adalah negara yang termasuk bagian dari lintasan *The Pacific Ring of Fire* (Cincin Api Pasifik) yang merupakan suatu lintasan yang terdapat deretan gunung api. Jadi tidak akan mengherankan kalau negara yang dilewati cincin api sering dilanda gempa, baik itu gempa tektonik maupun gempa vulkanik. Catatan para ahli mengungkapkan sebanyak 81% gempa bumi besar yang terjadi berada pada lintasan Cincin Api Pasifik (Prasetya, Tiar., 2006).

Gempa bumi merupakan tenaga endogen (tenaga atau kekuatan perut bumi yang terjadi karena adanya perubahan pada kulit bumi) yang menghasilkan sebuah gerakan maupun getaran yang terjadi pada kulit bumi. Sifat yang dimiliki tenaga endogen yaitu dapat membentuk bumi menjadi tidak rata (Bayong, 2006). Gempa bumi merupakan sebuah peristiwa pelepasan energi gelombang seismik yang terjadi secara tiba-tiba. Pelepasan energi ini menimbulkan akibat kerusakan pada benda-benda atau bangunan di permukaan bumi. Besarnya kerusakan sangat tergantung dengan besar dan lamanya getaran yang sampai ke permukaan bumi. Rusaknya bangunan akibat gempa tergantung dengan kekuatan struktur bangunan itu sendiri.

Gempa seringkali terjadi di Indonesia dan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan sementara ataupun terus-menerus. Menurut Bpbd (2018), jenis-jenis gempa bumi dapat dibedakan menjadi 2, yakni berdasarkan penyebabnya dan berdasarkan kedalamannya. Berdasarkan penyebabnya, gempa bumi dibagi ke dalam 3 jenis yaitu :

a. Gempa vulkanik

Gempa vulkanik merupakan gempa bumi yang disebabkan karena letusan gunung berapi.

b. Gempa tektonik

Gempa tektonik merupakan gempa bumi yang disebabkan terjadinya pergeseran lapisan kulit bumi akibat lepasnya energi di zona penunjaman. Gempa tektonik memiliki kekuatan yang cukup dahsyat.

c. Gempa runtuh atau terban

Gempa runtuh atau terban adalah gempa bumi yang disebabkan karena tanah longsor, gua-gua yang runtuh, dan sejenisnya. Gempa runtuh atau terban memiliki dampak yang kecil dan berwilayah sempit.

Berdasarkan kedalamannya, gempa bumi juga dibagi ke dalam 3 jenis yaitu:

a. Gempa bumi dalam

Gempa bumi dalam merupakan gempa bumi yang memiliki hiposentrum (pusat gempa) berada lebih dari 300 km di bawah permukaan bumi. Gempa bumi ini umumnya tidak berbahaya.

b. Gempa bumi menengah

Gempa bumi menengah merupakan gempa bumi yang memiliki hiposentrum berada antara 60 km sampai 300 km di bawah permukaan bumi. Gempa bumi ini pada umumnya menimbulkan kerusakan ringan dan getarannya lebih terasa.

c. Gempa bumi dangkal

Gempa bumi dangkal merupakan gempa bumi yang memiliki hiposentrum berada kurang dari 60 km dari permukaan bumi. Gempa bumi ini biasanya menimbulkan kerusakan yang besar.

Gempa bumi dapat menyebabkan likuifaksi yang dapat merusak bangunan dan infrastruktur. Likuifaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat beban getaran gempa. Peristiwa likuifaksi dapat menimbulkan amblesan, keruntuhan, *tilting* pada bangunan, retakan tanah, longsor dan lain-lain. Peristiwa likuifaksi yang terjadi dipengaruhi oleh sifat keteknikan tanah, kondisi lingkungan geologi dan karakteristik gempa bumi. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain ukuran butir, muka air tanah dan percepatan getaran tanah maksimum (Seed dan Idriss, 1971).

Gempa bumi yang terjadi di wilayah-wilayah Indonesia mengakibatkan banyak korban jiwa serta rusaknya rumah-rumah dan bangunan yang menyebabkan banyaknya kerugian. Indonesia merupakan negara yang rawan gempa sehingga untuk mengurangi kerugian karena gempa, perencanaan pembangunan rumah tahan gempa menjadi penting.

## 23 Konsep Perencanaan Rumah Tahan Gempa

Perencanaan struktur bangunan tahan gempa didasarkan pada bagaimana mendesain bangunan agar hancur sesuai dengan level kerusakan yang telah ditentukan. Pertimbangan lainnya adalah sistem struktur pada perancangan rumah, kriteria yang lazim untuk digunakan sebaiknya dimiliki sistem struktur. Seperti yang diketahui beban-beban yang bekerja, baik itu beban vertikal dan gravitasi ataupun beban lateral harus mampu ditahan oleh sistem struktur.

Berdasarkan pengalaman bencana gempa bumi yang terjadi di Indonesia, sebagian besar bangunan rumah yang roboh adalah bangunan rumah berdinding tembok yang dibangun secara spontan dan menurut kebiasaan setempat dan tidak tepat untuk daerah gempa. Dalam rangka mengurangi dampak buruk yang diakibatkan oleh bencana gempa, maka bangunan



rumah berdinding tembok tersebut harus dibangun menurut ketentuan konstruksi bangunan tahan gempa dengan memberikan perkuatan pada bagian-bagian tertentu. Detail sambungan harus benar, agar bangunan rumah tahan terhadap guncangan gempa bumi. Rumah yang didirikan secara spontan (*non engineered structure*) merupakan rumah yang dibangun berdasarkan pengalaman praktis, kekuatan strukturnya tidak dihitung. Bangunan tersebut biasanya dibangun oleh masyarakat umum.

Berdasarkan investigasi yang dijumpai di lapangan, kerusakan rumah tinggal sederhana diakibatkan oleh sistem perkuatan bangunan yang kurang sempurna baik itu dari segi kualitas maupun kurang baiknya mutu bahan. Hal tersebut mengakibatkan apabila sistem perkuatan memiliki kualitas yang mencukupi dan menyatu dengan baik pada tembok, sistem perkuatan akan menjadi struktur untuk menahan gaya horizontal dengan cukup baik, sehingga bangunan tidak akan mudah rusak ketika gempa terjadi. Permasalahan-permasalahan lain yang menyebabkan bangunan rumah runtuh adalah sebagai berikut :

- a. Bangunan tidak mengikuti prinsip-prinsip dasar bangunan tahan gempa.
- b. Ketidaktahuan unsur-unsur ketahanan gempa pada bangunan perumahan
- c. Ketidakadaan pengetahuan teknik serta keterampilan dalam membangun rumah berdinding tembok.

Bangunan yang kuat terhadap gempa bukan berarti mencegah semua kerusakan bangunan bila terjadi gempa yang dahsyat, bangunan seperti ini sulit dilaksanakan karena memerlukan biaya yang sangat mahal. Tujuan utama dalam merencanakan bangunan rumah tinggal sederhana tahan gempa adalah menyelamatkan nyawa manusia, mengurangi secara maksimal kecelakaan yang akan terjadi dan harta benda, serta mengurangi semaksimal mungkin biaya yang harus dikeluarkan bila harus melakukan perbaikan bangunan yang rusak akibat gempa.

Adapun prinsip-prinsip bangunan rumah tinggal sederhana tahan gempa adalah ( Boen, 2000 ):

- a. Bangunan tidak mengalami kerusakan saat gempa terjadi
- b. Bangunan teknis boleh mengalami kerusakan pada elemen non struktur, tetapi tidak boleh rusak pada elemen-elemen strukturnya saat terjadinya gempa sedang.
- c. Saat gempa besar terjadi, kerusakan pada elemen non struktur dan strukturnya boleh dialami bangunan teknis, akan tetapi bangunan tersebut tidak boleh runtuh dan diperbolehkan bangunan sederhana untuk mengalami kerusakan tembok dan perkuatan praktisnya. Kerusakan yang terjadi harus dapat diperbaiki dengan cepat sehingga dapat berfungsi kembali.



## 24 Rumah

Rumah berfungsi sebagai tempat tinggal, di mana keintiman dan kehangatan hidup yang manusiawi diharapkan oleh manusia. Selain itu, pengamanan diri manusia, pemberi ketenangan dan ketentraman hidup, serta wahana yang mampu mendorong penemuan diri juga merupakan fungsi rumah. (Yudohusodo, 1991).

Rumah memiliki tipe masing-masing dimana tipe rumah menentukan ukuran rumah tersebut. Rumah tipe 45 dengan luas bangunan 45 meter persegi dan tipe 70 dengan luas bangunan 70 meter persegi merupakan tipe rumah yang cukup familiar. Adapun kategori utama hunian di Indonesia ada 3, yakni :

### a. Tipe Rumah Sederhana

Pada kategori ini, hunian yang masuk biasanya merupakan bangunan satu lantai dengan luas bangunan kurang dari 90 meter persegi. Tidak ada unsur-unsur kemewahan di dalamnya. Tipe rumah ini dirancang untuk pemenuhan kebutuhan penghuni yang memiliki lahan terbatas. Rumah tipe 21 (luas bangunan 21 meter persegi), 36 (luas bangunan 36 meter persegi), 45 (luas bangunan 45 meter persegi), dan 60 (luas bangunan 60 meter persegi) tergolong ke dalam kategori rumah sederhana.

### b. Rumah Menengah

Dikatakan sebagai hunian menengah apabila luas bangunan berkisar 90-300 meter persegi. Tipe rumah sederhana dua lantai juga termasuk dalam kategori ini. Berdasarkan pembagian tata ruang, hunian menengah memiliki lebih banyak ruangan yang dikarenakan luas lahan yang lebih besar. Rumah tipe 90 (luas bangunan 90 meter persegi) dan 120 (luas bangunan 120 meter persegi) merupakan beberapa hunian yang masuk ke kategori ini.

### c. Rumah Mewah

Bangunan tergolong mewah jika luas bangunan lebih dari 300 meter persegi. Karena bukan merupakan hunian yang umum untuk masyarakat Indonesia miliki, kategori tidak memiliki pembagian tipe. Harga jual rumah mewah biasanya mencapai enam kali lipat harga jual rumah sederhana.

## BAB III

### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 31 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian memiliki tujuan untuk membantu proses penelitian lebih terarah agar mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian. Gambar 3.1 akan menjelaskan tahapan penelitian ini.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Keterangan gambar 3.1 :

a. Identifikasi Masalah

Tahap awal yang dilakukan untuk tugas akhir ini adalah mengidentifikasi masalah terkait Indonesia yang rawan gempa bumi dan menyebabkan banyak rumah yang hancur karena tidak dibangun berdasarkan desain rumah tahan gempa. Dari identifikasi masalah tersebut, solusi yang ditawarkan adalah aplikasi yang dapat memberikan informasi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa..

b. Analisis Kebutuhan

Dalam tahapan ini yang harus dikumpulkan adalah data dan juga informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang ada, di mana data dan informasi tersebut akan membantu dalam membangun sistem. Data-data yang dibutuhkan dalam membangun sistem

ini adalah kriteria-kriteria dalam merancang rumah tahan gempa dari pakarnya. Sedangkan informasi yang dibutuhkan berupa referensi baik itu jurnal maupun buku yang berkaitan dengan rumah tahan gempa.

c. Perancangan

Dalam perancangan berisi gambaran dari sistem yang akan dibangun. Sistem berjalan pada aplikasi *mobile*. Pengguna memasukkan alamat rumah, daerah rumah dibangun, jenis tanah, kedalaman muka air sumur, luas rumah yang ingin dibangun, kemampuan finansial, dan penggunaan rumah. Dari *input* tersebut sistem akan memberikan rekomendasi desain rumah tahan gempa sesuai karakteristik pengguna yang didapat dari masukan.

d. Implementasi

Pada tahap implementasi pengembang mengimplementasikan gambaran sistem pada tahap sebelumnya. Sistem ini dibangun dengan berbasis Android. Pengembangan aplikasi Android menggunakan Android Studio dan bahasa pemrograman Java.

e. Pengujian

Pada tahap ini sistem yang telah dibangun akan diuji apakah sistem sudah sesuai dengan ekspektasi dan memberikan hasil yang layak. Pengujian dilakukan dengan uji validitas dan usability testing dengan *SUS Questionnaire*.

### 32 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara pencarian informasi terkait dengan aplikasi yang akan dibuat yaitu Aplikasi berbasis Android untuk Membantu Perencanaan Pembangunan Rumah Tahan Gempa (Studi Kasus di Desa Wukirsari). Metode yang digunakan adalah metode studi literatur dan grup diskusi.

a. Studi Literatur

Studi literatur adalah cara penyelesaian persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Melakukan pengumpulan data pada studi literatur ini dilakukan dengan cara mencari tau darimana sumber data berasal, contohnya adalah sumber data yang berasal dari buku, jurnal, paper, maupun website yang dapat menambah informasi yang kemungkinan dapat mendukung jalannya proses penelitian. Isi dari studi literatur adalah hal-hal tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari bahan acuan yang akan menjadi landasan kegiatan penelitian.

Adapun data yang didapat diantaranya adalah standar luas lantai per jiwa dan kebutuhan udara segar per orang. Penelitian Pusat Litbang Permukiman tahun (2011) menghasilkan luas

minimal rumah sederhana berdasarkan simulasi kenyamanan gerak yaitu 47,56 m<sup>2</sup> atau 11,89 m<sup>2</sup> per jiwa (asumsi 1 keluarga terdiri atas 4 orang). Selain itu, Suryo (2017) mengungkapkan kebutuhan udara segar per orang dewasa per jam 16-24 m<sup>3</sup> dan per anak per jam 8-12 m<sup>3</sup>, dengan pergantian udara dalam ruang sebanyak-banyaknya 2 kali per jam dan tinggi plafon rata-rata 2,5 m. Gambar 3.2 menampilkan data studi literatur yang didapatkan.

	Standar /jiwa (m <sup>2</sup> )	Unit rumah (m <sup>2</sup> )	Luas lahan (m <sup>2</sup> )
Minimal	7,2	28,8	60
Indonesia	9	36	60
Internasional	12	48	60

Sumber: Pedoman Umum Rumah Sederhana Sehat (Nomor 403/KPTS/2002 Keputusan Menteri Kipraswil 2002 tentang RSH)

(a)

	Luas Lantai	Luas minimal	Luas Maksimal
Dewasa		6,4 m <sup>2</sup>	9,6 m <sup>2</sup>
Anak anak		3,2 m <sup>2</sup>	4,8 m <sup>2</sup>
Luas hunian		<b>28,28 m<sup>2</sup></b>	<b>43,2 m<sup>2</sup></b>
Luas hunian rerata			36 m <sup>2</sup>
Luas hunian per jiwa (4 jiwa/rumah)			9 m <sup>2</sup>

Sumber: (SNI 03-1733-2004)

(b)

Gambar 3. 2 Data Studi Literatur, (a) Standar luas lantai per jiwa, (b) Kebutuhan udara segar per orang

#### b. Grup Diskusi

Diskusi dilakukan pada hari Kamis, 8 Oktober 2020, pukul 10.00-12.00 WIB yang berlokasi di Balai Desa Wukirsari, Imogiri, Bantul, DI Yogyakarta. Diskusi dihadiri oleh staf perangkat desa Wukirsari, anggota dari BPBD Kabupaten Bantul, ahli sipil, dan mahasiswa sipil UII. Diskusi akan membahas terkait aplikasi perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Salah satu anggota BPBD Kabupaten Bantul, Bapak Dwi Wantoro mengungkapkan bahwa kesadaran masyarakat akan pentingnya desain rumah tahan gempa sangat kurang. Hal itu dikarenakan tidak lagi adanya fasilitator yang memberikan informasi mengenai hal tersebut. Selain itu, dana untuk membangun rumah tahan gempa yang dianggap terlalu mahal juga menjadi alasan kurangnya kesadaran masyarakat. Pendatang baru yang ingin berdomisili di Bantul, membangun rumah tanpa mementingkan desain rumah tahan gempa. Jadi diharapkan dengan adanya aplikasi dapat membantu memberikan informasi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Selain itu, pakar sipil mengungkapkan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam desain rumah tahan gempa adalah bahan material kerikil

dan pasir yang baik serta jarak antar kuda-kuda maksimum 7 meter. Tabel 3.1 akan menjabarkan ciri-ciri pasir dan kerikil yang baik.

Tabel 3. 1 Ciri Pasir dan Kerikil yang Baik

Ciri-ciri pasir yang baik untuk beton dan plester	Ciri-ciri kerikil yang baik untuk beton
Butiran keras dan tajam	Butiran keras
Tidak mengandung lumpur (maks lumpur 5%)	Kerikil dari batu pecah lebih baik
Jika pasir basah digenggam, pasir baik hasilnya tidak menggumpal	Diameter maksimum 4 sentimeter
Pasir berasal dari Gunung Merapi lebih baik	
Bukan pasir laut	

### 33 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan diskusi yang telah dilakukan didapatkan komponen materi berupa input, proses, dan output yang akan digunakan pada aplikasi untuk perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Tabel 3.2 akan menampilkan komponen materi input, dan output yang akan ada pada aplikasi berdasarkan permintaan pakar sipil.

Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan

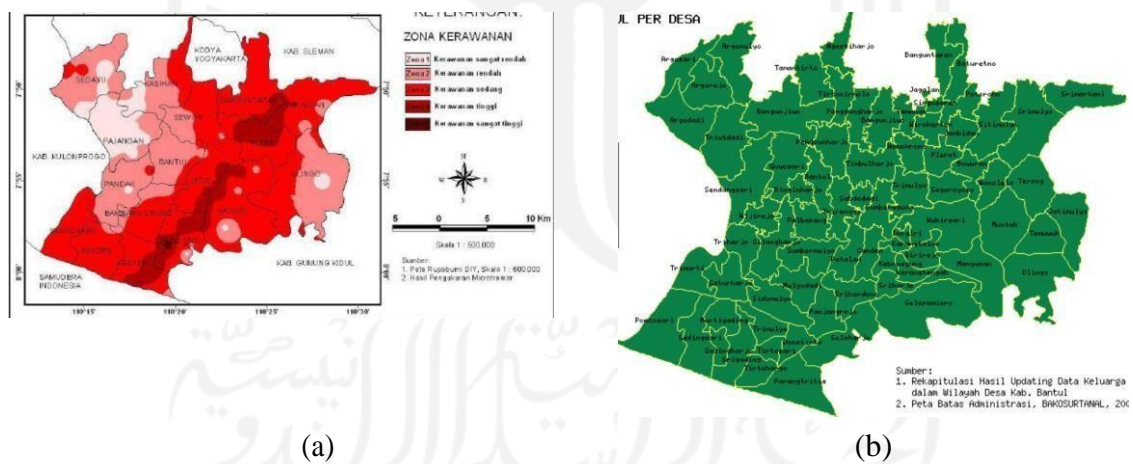
Input	Proses	Output
Data diri	Pengguna mengisi nama dan nomor HP	Informasi identitas pengguna
Alamat rumah yang akan dibangun	Pengguna mengisi provinsi, kota, kecamatan, kelurahan/desa, dukuh, RT dan RW	Potensi gempa
Lokasi rumah yang akan dibangun	Pengguna memilih antara daerah lereng atau daerah datar	Potensi longsor
Jenis tanah di lokasi rumah yang akan dibangun	Pengguna memilih antara tanah batuan, tanah pasir, tanah pasir berlempung, atau tanah lempung	Pondasi rumah
Kedalaman muka air sumur	Pengguna memilih diantara kurang dari 2 meter, 2-4 meter, atau lebih dari 4 meter	Potensi likuifaksi

Jumlah penghuni rumah	Pengguna mengisi jumlah penghuni rumah	Informasi jumlah penghuni rumah
Fungsi rumah	Pengguna memilih diantara rumah tempat tinggal, <i>home industry</i> , atau ruang pertemuan keluarga	Informasi fungsi rumah
Luas rumah yang akan dibangun	Pengguna mengisi luas rumah yang ingin dibangun	Perkiraan biaya pembangunan
Jumlah dana yang dimiliki	Pengguna mengisi dana pribadi atau dana lain yang dimiliki	Rumah yang dapat dibangun

Adapun data-data yang dijadikan sebagai acuan untuk hasil keluaran yang didapatkan dari pakar sipil adalah sebagai berikut :

a. Potensi Gempa

Gambar 3.3 akan menampilkan peta zona kerawanan gempa di DIY dan peta batas administrasi Kab. Bantul yang akan diolah menjadi data untuk menentukan potensi gempa di Kab. Bantul.



Gambar 3. 3 Potensi Gempa, (a) Peta Zona Kerawanan Gempa DIY, (b) Peta Batas Administrasi Kab. Bantul

Tabel 3.3 akan menampilkan data kerawanan gempa per desa di Kab. Bantul yang telah diolah berdasarkan Gambar 3.3.

Tabel 3. 3 Zona Kerawanan Gempa Kab. Bantul

<b>Kecamatan</b>	<b>Desa</b>	<b>Tingkat Risiko Gempa</b>
Srandakan	Poncosari	Sangat Tinggi
Srandakan	Trimurti	Sangat Tinggi
Sanden	SriGading	Sangat Tinggi
Sanden	Gadingsari	Sangat Tinggi
Sanden	Gadingharjo	Sangat Tinggi
Sanden	Murtigading	Sangat Tinggi
Kretek	Tirtoharjo	Tinggi
Kretek	Parangtritis	Tinggi
Kretek	Tirtosari	Tinggi
Kretek	Tirtomulyo	Tinggi
Kretek	Donotirto	Tinggi
Pundong	Seloharjo	Sangat Tinggi
Pundong	Panjang rejo	Sangat Tinggi
Pundong	Srihardono	Sangat Tinggi
Bambanglipuro	Sumbermulyo	Tinggi
Bambanglipuro	Sidomulyo	Tinggi
Bambanglipuro	Mulyodadi	Tinggi
Pandak	Caturharjo	Tinggi
Pandak	Triharjo	Tinggi
Pandak	Gilangharjo	Tinggi
Pandak	Wijirejo	Tinggi
Bantul	Sabdodadi	Tinggi
Bantul	Palbapang	Tinggi
Bantul	Ringin harjo	Tinggi
Bantul	Bantul	Tinggi
Bantul	Trirenggo	Tinggi
Imogiri	Selopamiro	Sangat Tinggi
Imogiri	Sriharjo	Sangat Tinggi
Imogiri	Karangtengah	Sangat Tinggi
Imogiri	Kebonagung	Sangat Tinggi
Imogiri	Karangtalun	Sangat Tinggi
Imogiri	Imogiri	Sangat Tinggi
Imogiri	Wukirsari	Sangat Tinggi
Imogiri	Girirejo	Sangat Tinggi
Dlingo	Mangunan	Tinggi
Dlingo	Muntutuk	Tinggi
Dlingo	Temuwuh	Tinggi
Dlingo	Jatimulyo	Tinggi
Dlingo	Terong	Tinggi
Dlingo	Dlingo	Tinggi
Jetis	Patalan	Tinggi
Jetis	Canen	Tinggi
Jetis	Trimulyo	Tinggi



Jetis	Sumberagung	Tinggi
Pleret	Bawuran	Sangat Tinggi
Pleret	Wonolelo	Sangat Tinggi
Pleret	Sgoroyoso	Sangat Tinggi
Pleret	Wonokromo	Sangat Tinggi
Pleret	Pleret	Sangat Tinggi
Piyungan	Sitimulyo	Sangat Tinggi
Piyungan	Srimulyo	Sangat Tinggi
Piyungan	Srimartani	Sangat Tinggi
Banguntapan	Tamanan	Tinggi
Banguntapan	Jagalan	Tinggi
Banguntapan	Singosaren	Tinggi
Banguntapan	Wirokerten	Tinggi
Banguntapan	Jambidan	Tinggi
Banguntapan	Potorono	Tinggi
Banguntapan	Baturetno	Tinggi
Banguntapan	Banguntapan	Tinggi
Sewon	Pendowoharjo	Sedang
Sewon	Timbulharjo	Sedang
Sewon	Bangunharjo	Sedang
Sewon	Panggungharjo	Sedang
Kasihani	Tamantirto	Sedang
Kasihani	Ngestiharjo	Sedang
Kasihani	Bangunjiwo	Sedang
Kasihani	Tirtonirmolo	Sedang
Pajangan	Guwosari	Sedang
Pajangan	Triwidadi	Sedang
Pajangan	Sendangsari	Sedang
Sedayu	Argodadi	Rendah
Sedayu	Argomulyo	Rendah
Sedayu	Argosari	Rendah
Sedayu	Argorejo	Rendah

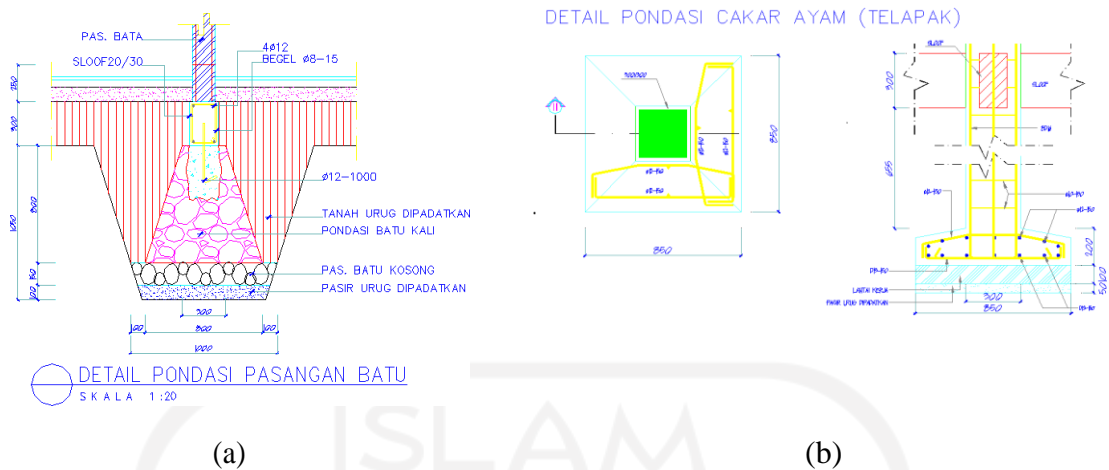
b. Potensi Longsor

Rumah yang dibangun bisa memiliki lokasi di daerah lereng ataupun datar. Daerah lereng bisa memiliki potensi longsor sedangkan daerah datar tidak berpotensi longsor.

c. Pondasi Rumah

Jenis tanah yang ada pada aplikasi yakni tanah batuan, tanah pasir, tanah pasir berlempung dan, tanah lempung. Jenis tanah batuan dan pasir akan disarankan untuk menggunakan pondasi pasangan batu, sedangkan tanah pasir berlempung dan tanah lempung akan disarankan menggunakan pondasi cakar ayam. Gambar 3.4 akan menampilkan pondasi rumah yang akan digunakan pada aplikasi.





Gambar 3. 4 Pondasi rumah, (a) Pondasi Pasangan Batu, (b) Pondasi Cakar Ayam

d. Potensi Likuifaksi

Lokasi pembangunan rumah akan memiliki potensi likuifaksi apabila terjadi gempa besar ketika kedalaman muka air sumur saat musim hujan kurang dari 2 meter dan lokasi pembangunan rumah memiliki jenis tanah pasir.

e. Perkiraan Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan untuk desain rumah tahan gempa sederhana adalah 2,5 juta rupiah per meter persegi.

f. Rumah yang Dapat Dibangun

Rumah yang dapat dibangun terdiri dari desain rumah dengan 7 tipe yaitu tipe 21, tipe 36, tipe 45, tipe 54, tipe 60, tipe 70, dan tipe 120. Setiap tipe selaras dengan luas rumah, tipe 21 memiliki luas rumah sebesar 21 meter persegi, tipe 36 memiliki luas rumah sebesar 36 persegi, dan seterusnya. Penentuan tipe rumah berdasarkan dana yang dimiliki dan luas rumah yang ingin dibangun. Tabel 3.4 akan menunjukkan kasus dan output jika dana mencukupi (luas rumah yang ingin dibangun dikali 2,5 juta sama dengan dana yang tersedia).

Tabel 3. 4 Penentuan Tipe Rumah Dana Mencukupi

Kasus	Output
Luas rumah yg ingin dibangun 21-35 meter persegi	tipe 21
Luas rumah yg ingin dibangun 36-44 meter persegi	tipe 36
Luas rumah yg ingin dibangun 45-53 meter persegi	tipe 45
Luas rumah yg ingin dibangun 54-59 meter persegi	tipe 54
Luas rumah yg ingin dibangun 60-69 meter persegi	tipe 60

Luas rumah yg ingin dibangun 70-119 meter persegi	tipe 70
Luas rumah yg ingin dibangun $\geq 120$ meter persegi	tipe 120

Tabel 3.5 akan menunjukkan kasus dan output jika dana mencukupi (luas rumah yang ingin dibangun dikali 2,5 juta tidak sama dengan dana yang tersedia).

Tabel 3. 5 Penentuan Tipe Rumah Dana Tidak Mencukupi

Kasus	Output
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 21-35 meter persegi	tipe 21
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 36-44 meter persegi	tipe 36
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 45-53 meter persegi	tipe 45
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 54-59 meter persegi	tipe 54
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 60-69 meter persegi	tipe 60
Dana tersedia dibagi 2.5 juta = 70-119 meter persegi	tipe 70
Dana tersedia dibagi 2.5 juta $\geq 120$ meter persegi	tipe 120

Untuk input jumlah penghuni, kedepannya akan digunakan sebagai pertimbangan perencanaan penentuan jumlah penghuni normal dan perencanaan evakuasi gempa. Untuk Fungsi rumah kedepannya akan digunakan sebagai pertimbangan perencanaan pembangunan tahan gempa bangunan lain selain rumah.

### 34 Perancangan

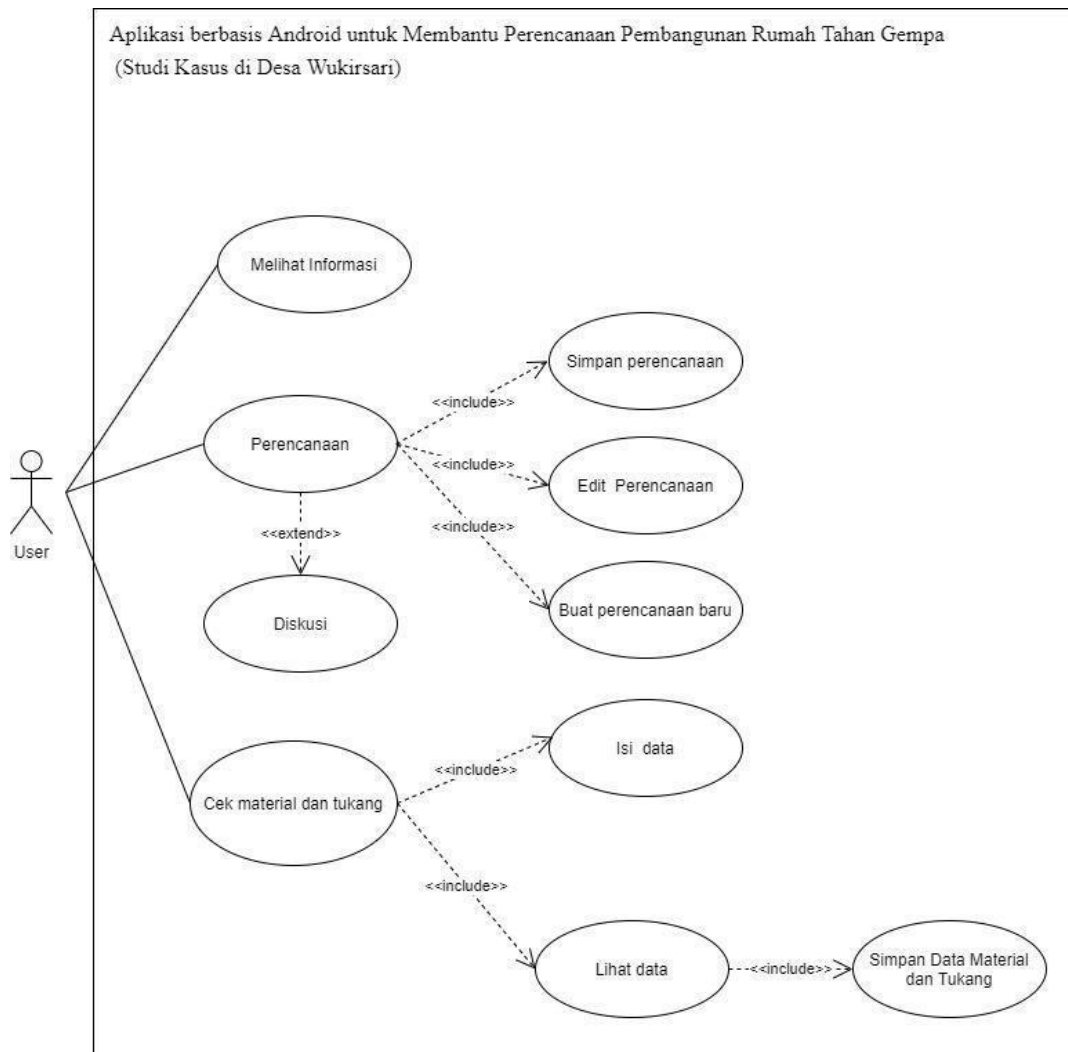
Perancangan bertujuan untuk menjelaskan gambaran dari sebuah sistem supaya memenuhi suatu keutuhan yang telah dijabarkan pada tahapan sebelumnya. Perancangan sistem juga akan menjelaskan bagian-bagian yang ada pada sistem secara detail sehingga kebutuhan terhadap sistem dapat terpenuhi dan pengguna dapat dengan mudah menggunakan aplikasi ini. Penulis akan melakukan beberapa rancangan, yaitu perancangan proses bisnis akan menggunakan *use case diagram* dan *activity diagram* yang dibuat dengan memanfaatkan diagrams.net dan perancangan desain interface akan menggunakan Adobe XD.

#### 3.4.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* adalah representasi visual dari interaksi di antara pengguna dan sistem dalam menunjukkan peran dari pengguna dan bagaimana sistem digunakan oleh peran-peran. *Use case diagram* berguna dalam memodelkan bisnis proses yang didasarkan dari perspektif

pengguna sistem. *Use case diagram* terdiri atas diagram untuk use case dan aktor. Orang yang mengoperasikan atau orang yang akan berinteraksi dengan sistem aplikasi direpresentasikan oleh aktor. Operasi-operasi yang dilakukan *use case diagram* juga direpresentasikan oleh aktor. Bentuk elips dengan nama operasi dituliskan di dalamnya adalah penggambaran *use case*. Operasi yang dihubungkan dengan garis lurus ke *use case* dilakukan oleh aktor.

*Use case diagram* digunakan penulis agar pengguna sistem dapat paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. Aktor pada *Use case diagram* pada aplikasi adalah pengguna aplikasi. Aktor akan melakukan beberapa proses. Proses pertama yaitu Melihat Informasi, pengguna dapat melihat informasi yang berkaitan dengan rumah tahan gempa seperti kerikil yang baik, pasir yang baik, struktur kuda-kuda, standar luas lantai per jiwa, dan kebutuhan udara segar per orang. Selanjutnya ada proses Perencanaan, pengguna dapat melakukan perencanaan pembangunan rumah tahan gempa dengan mengisi identitas, mengisi alamat, memilih lokasi rumah, memilih jenis tanah, mengisi kedalaman muka air sumur, memilih fungsi rumah, mengisi jumlah penghuni rumah, mengisi luas rumah yang ingin dibangun, dan mengisi dana yang dimiliki. Setelah melakukan proses Perencanaan maka akan diperoleh hasil perencanaan, pengguna dapat melakukan proses Simpan Perencanaan untuk menyimpan hasil perencanaan ke dalam bentuk *file* PDF, Edit Perencanaan untuk mengubah isian yang telah dilakukan, ataupun Buat Perencanaan Baru untuk membuat perencanaan baru dari awal lagi. Selain itu pengguna bisa menuju ke proses Diskusi yang akan menampilkan kontak yang dapat dihubungi untuk berdiskusi. Pada proses Cek Material dan Tukang pengguna dapat melakukan Isi Data dan Lihat Data. Pada Isi Data pengguna dapat memilih kemampuan menyediakan material yang baik, mengisi data tukang, warga/komunitas, serta ahli yang dikenal. Hasil masukan dapat dilihat pada proses Lihat Data. Gambar 3.5 akan memperjelas penjelasan *use case diagram* di atas.



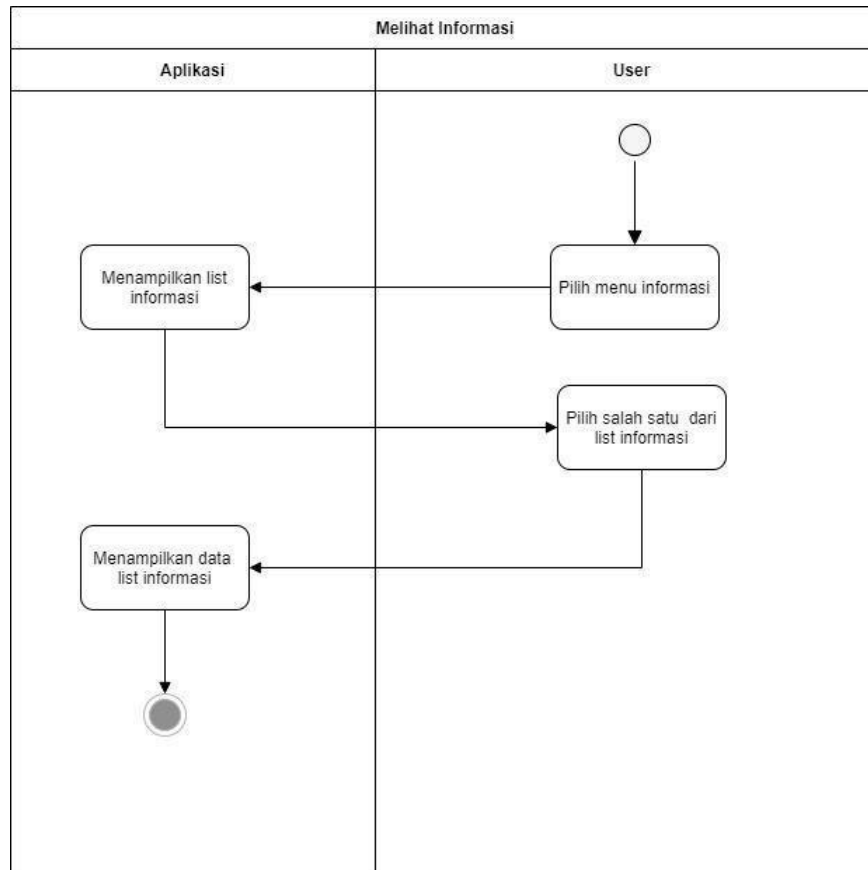
Gambar 3.5 Use Case Diagram

### 3.4.2 Activity Diagram

*Activity diagram* adalah gambaran berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana aliran bermula, keputusan yang mungkin terjadi dan bagaimana aliran akan berakhir.

#### a. Melihat Informasi

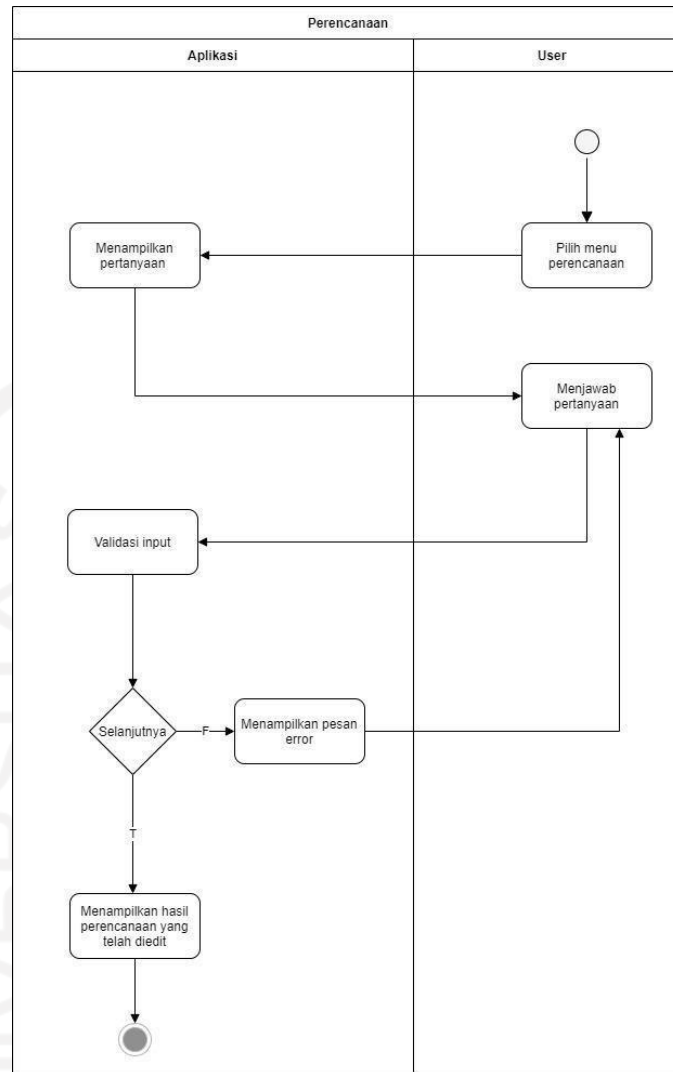
Diagram ini akan menampilkan alur aktivitas pengguna pada saat ingin melihat informasi terkait rumah tahan gempa. Setelah pengguna berada pada halaman utama, pengguna dapat memilih menu informasi, kemudian sistem akan menampilkan list informasi. Pengguna bisa memilih list informasi yang diinginkan dan sistem akan menampilkan informasi terkait list tersebut. Untuk lebih jelas dapat melihat Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Melihat Informasi

b. Perencanaan

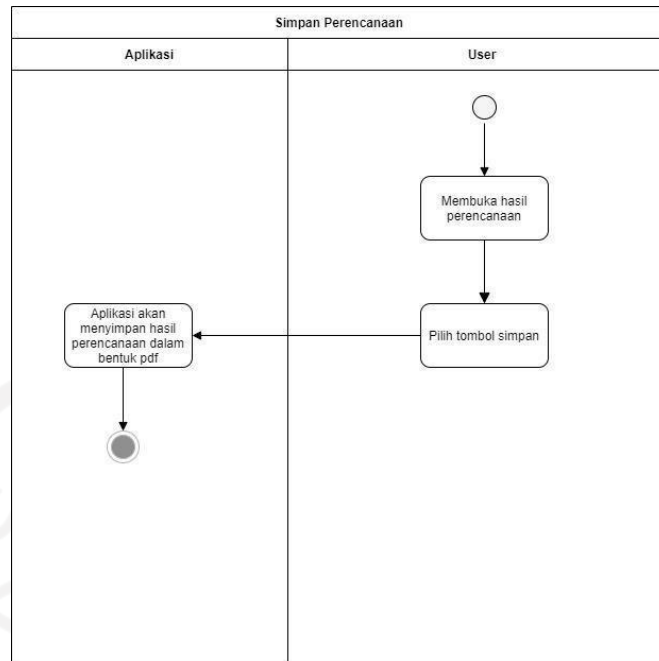
Diagram ini akan menampilkan alur aktivitas pengguna ketika ingin melakukan perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Setelah pengguna berada pada halaman utama pengguna dapat memilih menu perencanaan. Sistem akan menampilkan pertanyaan yang akan dijawab pengguna . Setelah sistem memvalidasi setiap jawaban pengguna akan menampilkan hasil perencanaan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Perencanaan

### c. Simpan Perencanaan

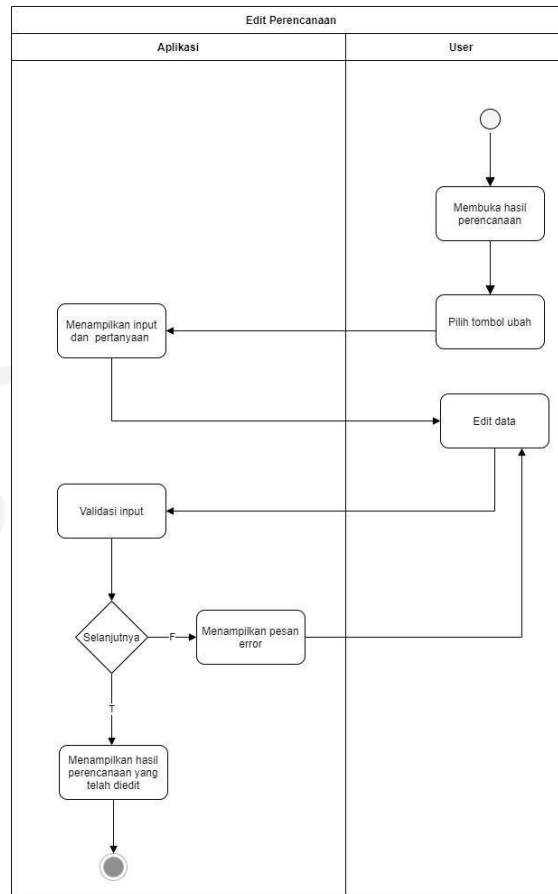
Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas proses Simpan Perencanaan. Pengguna membuka hasil perencanaan dan memilih tombol simpan. Sistem akan menyimpan hasil perencanaan pengguna ke dalam bentuk PDF. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Simpan Perencanaan

#### d. Edit Perencanaan

Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas proses Edit Perencanaan. Pengguna membuka hasil perencanaan dan memilih tombol ubah. Sistem akan menampilkan pertanyaan dan hasil input pengguna. Pengguna dapat mengubah input nya atau tetap menggunakan input tersebut. Setelah pengguna selesai mengubah, sistem akan memvalidasi inputan baru dan akan menampilkan hasil perencanaan baru. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.9.

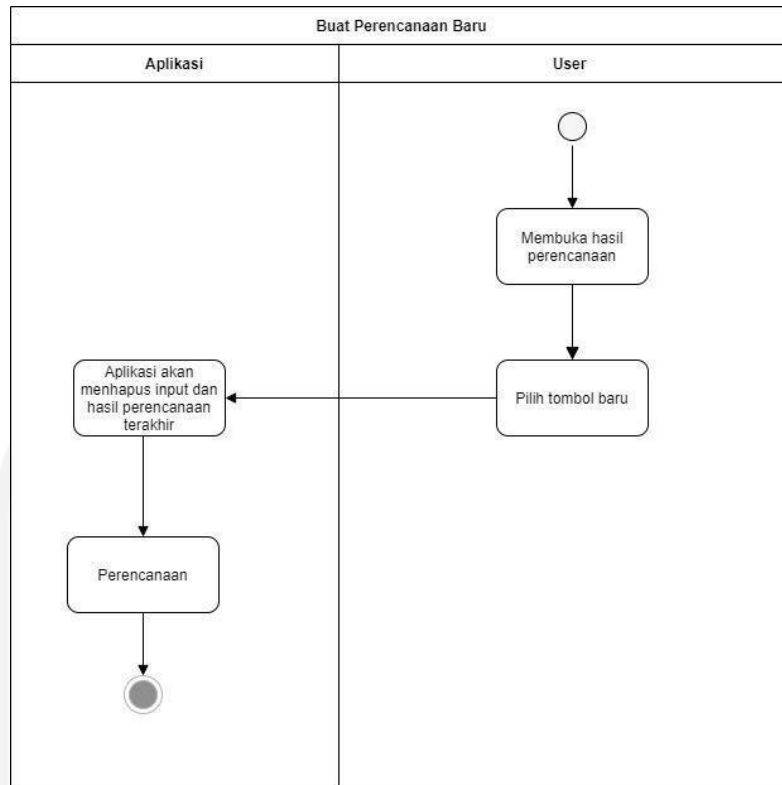


Gambar 3. 9 Edit Perencanaan

e. Buat Perencanaan Baru

Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas Buat Perencanaan Baru. Pengguna membuka hasil perencanaan dan memilih tombol baru. Sistem akan menampilkan pertanyaan yang dapat diisi lagi oleh pengguna. Sistem akan menghapus hasil perencanaan yang terakhir. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.10.

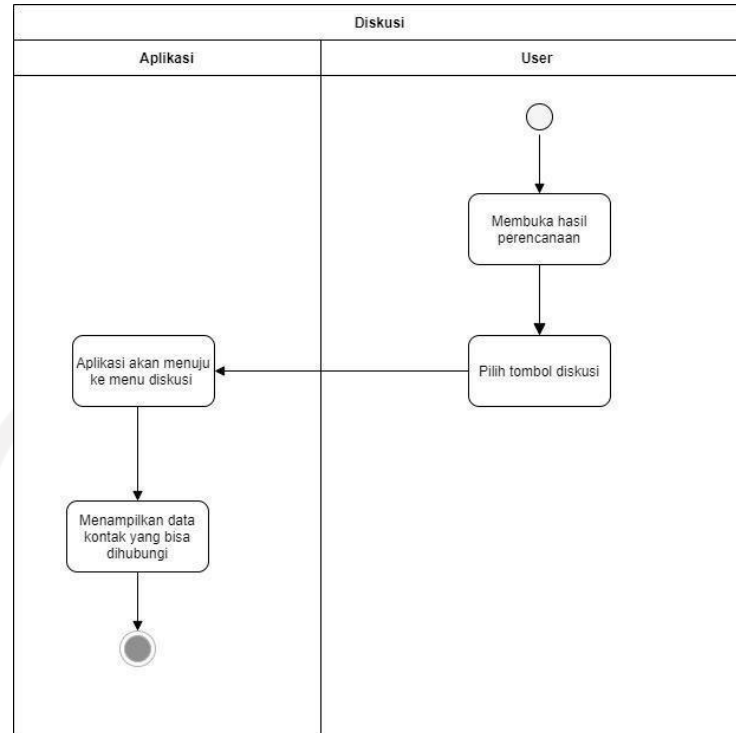




Gambar 3. 10 Buat Perencanaan Baru

f. Diskusi

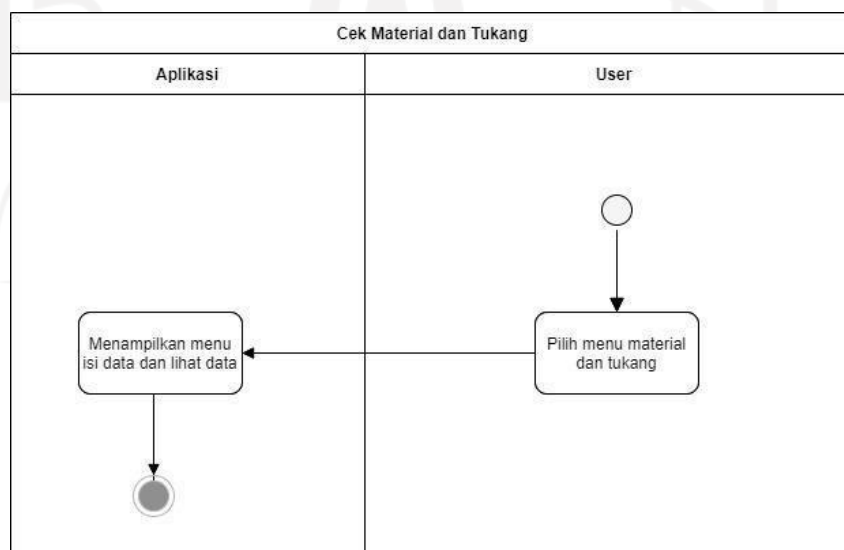
Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas Diskusi. Pengguna dapat melihat daftar kontak yang dapat dihubungi agar pengguna dapat melakukan diskusi terkait hasil perencanaan dengan memilih tombol diskusi. Sistem akan menampilkan data kontak yang bisa dihubungi pengguna. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Diskusi

## g. Cek Material dan Tukang

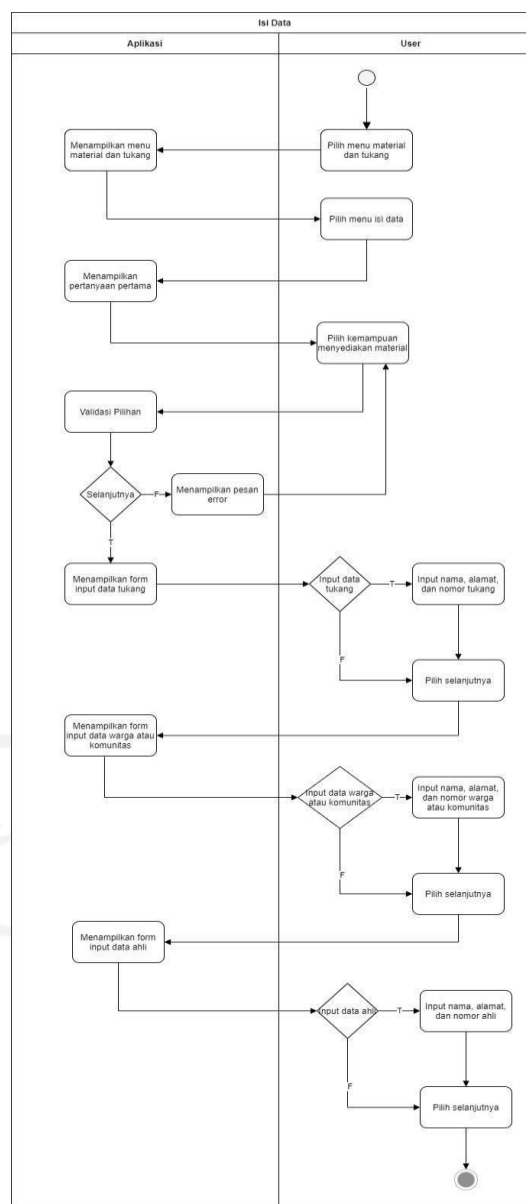
Diagram ini akan menampilkan alur aktivitas bagaimana pengguna dapat mengisi data ketersediaan material, data tukang, warga atau komunitas, dan juga ahli. Hal yang dapat dilakukan adalah isi dan lihat data. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Cek Material dan Tukang

#### h. Isi Data

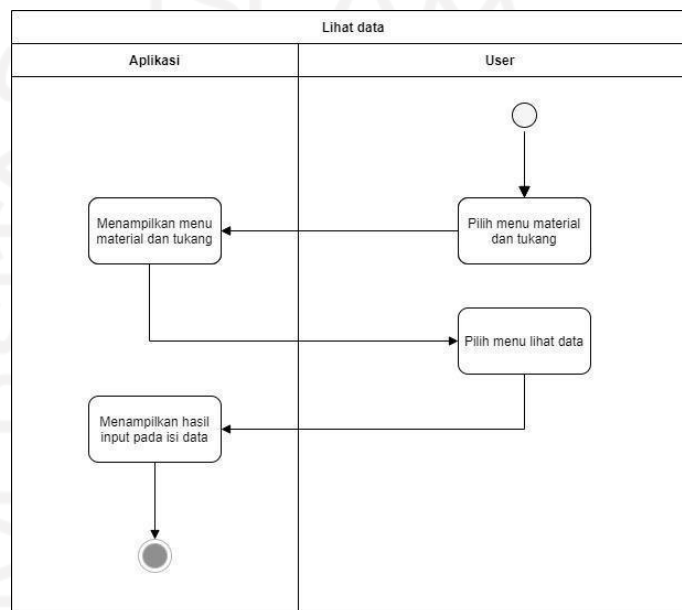
Pada diagram ini, pengguna melakukan mengisi data ketersediaan material, tukang, warga atau komunitas, serta ahli. Setelah pengguna berada pada halaman utama, pengguna dapat memilih menu material dan tukang. Sistem akan menampilkan dua menu yaitu isi data dan lihat data. Pengguna memilih menu isi data dan sistem akan menampilkan pertanyaan terkait kemampuan menyediakan material. Setelah menjawab pertanyaan tersebut pengguna dapat menginput data tukang, warga atau komunitas, dan ahli. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Isi data

### i. Lihat Data

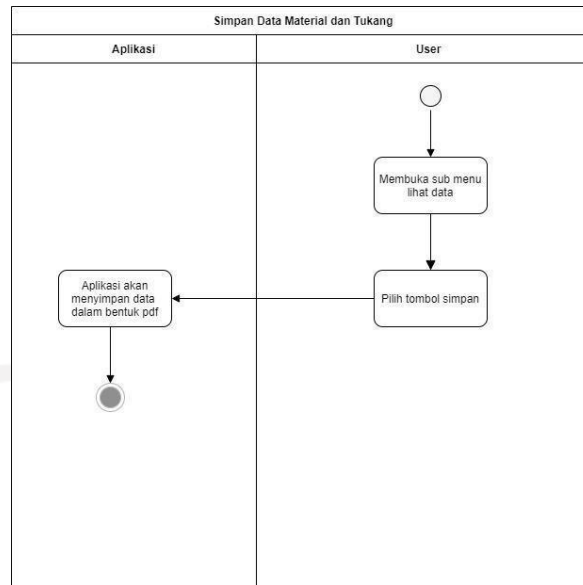
Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas melihat data ketersediaan material, tukang, warga atau komunitas, serta ahli yang telah diisi. Setelah pengguna berada pada halaman utama, pengguna dapat memilih menu material dan tukang. Sistem akan menampilkan dua menu yaitu isi data dan lihat data. Pengguna memilih menu lihat data dan sistem akan menampilkan hasil input terkait kemampuan menyediakan material, data tukang, warga atau komunitas, serta ahli. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3. 14 Lihat data

### j. Simpan Data Material dan Tukang

Pada diagram ini, pengguna melakukan aktivitas proses menyimpan hasil isi data. Pengguna membuka sub menu Lihat Data dan memilih tombol simpan. Sistem akan menyimpan data material dan tukang pengguna ke dalam bentuk PDF. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Simpan Data Material dan Tukang

### 3.4.3 Antarmuka Aplikasi

*Interface* atau antarmuka dapat diartikan sebagai sarana atau medium atau sistem operasi yang digunakan untuk menghubungkan antara perangkat agar dapat berkomunikasi dengan pengguna (*user*).

#### a. Halaman awal

Pada halaman awal, baris pertama berisi nama aplikasi, kemudian ada empat menu yang tersedia yaitu informasi, perencanaan, material dan tukang, serta diskusi. Perancangan halaman awal dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3. 16 Halaman Awal

## b. Menu Informasi

Pada menu informasi terdapat dua halaman yaitu halaman informasi dan list informasi. Halaman informasi, baris pertama berisi nama menu, kemudian ada list informasi yang tersedia. Pada halaman list informasi, baris pertama berisi nama list informasi, kemudian ada gambar dan keterangan terkait gambar dari list informasi. Pada menu ini terdapat informasi mengenai kaidah-kaidah desain rumah tahan gempa seperti struktur kuda-kuda, dan bahan material yang baik. Perancangan menu informasi dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Menu Informasi (a) Halaman informasi, (b) Halaman List Informasi

## c. Menu Perencanaan

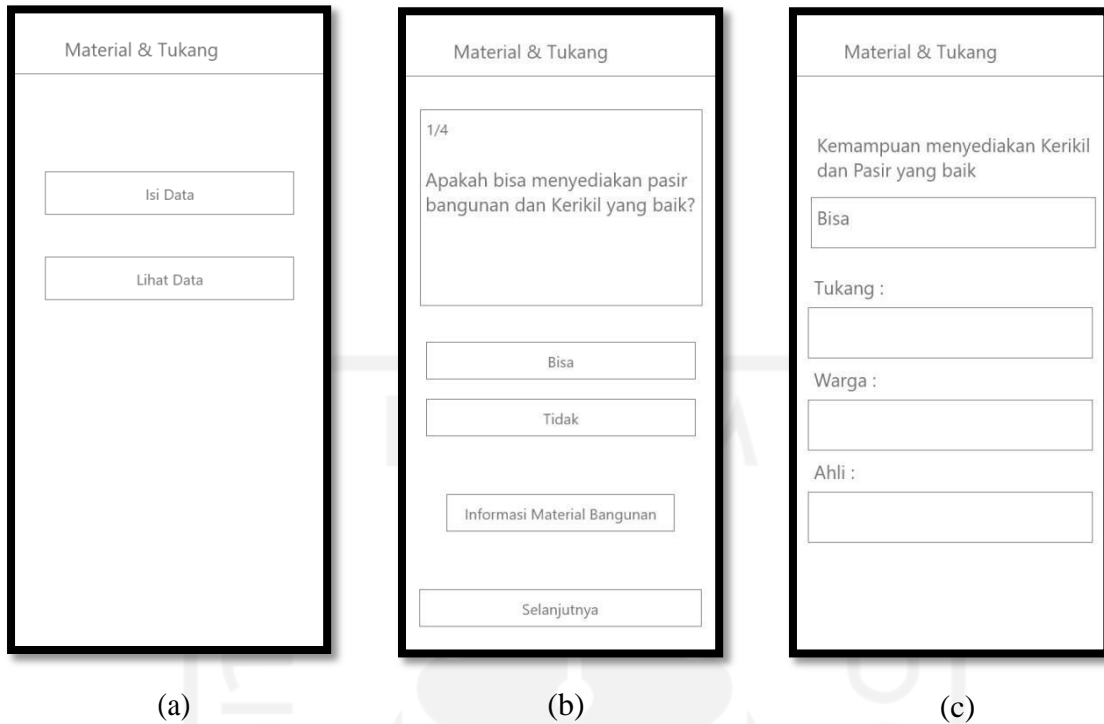
Pada menu perencanaan terdapat dua halaman yaitu halaman perencanaan dan hasil perencanaan. Pada halaman perencanaan, baris pertama berisi judul halaman, kemudian akan ada pertanyaan dan kolom untuk menjawab pertanyaan. Berdasarkan jawaban pertanyaan tersebut akan diberikan informasi mengenai perencanaan pembangunan rumah. Pada halaman hasil perencanaan, baris pertama berisi judul halaman, kemudian akan ada list informasi perencanaan pembangunan rumah tahan gempa sesuai lahan pengguna. Pada halaman hasil perencanaan pengguna dapat mengubah, membuat perencanaan baru, ataupun menyimpan hasil perencanaan dalam bentuk PDF ke *handphone* pengguna. Perancangan menu perencanaan dapat dilihat pada Gambar 3.18.

The image shows two mobile application screens. Screen (a) is titled 'Perencanaan' and contains a progress indicator '1/9', a text prompt 'Masukkan Identitas Anda', and two input fields labeled 'Nama' and 'No. Telp'. A 'Selanjutnya' button is at the bottom. Screen (b) is titled 'Hasil Rekomendasi Rumah' and contains four input fields: 'Nama :', 'Nomor HP :', 'Alamat :', and 'Lokasi Rumah :'. Below these are two more input fields for 'Fungsi Rumah :'. At the bottom, there are four buttons: 'Ubah', 'Baru', 'Simpan', and 'Diskusi'.

Gambar 3. 18 Menu Perencanaan (a) Halaman Perencanaan, (b) Halaman Hasil Perencanaan

#### d. Menu Material dan Tukang

Pada halaman material dan tukang, baris pertama berisi judul halaman, kemudian akan ada dua menu yakni isi data dan lihat data. Pada halaman isi data, baris pertama berisi judul halaman, kemudian terdapat pertanyaan dan kolom pengisian data. Pada halaman lihat data, baris pertama berisi judul halaman, kemudian terdapat hasil pengisian data. Perancangan menu material dan tukang dapat dilihat pada Gambar 3.19.

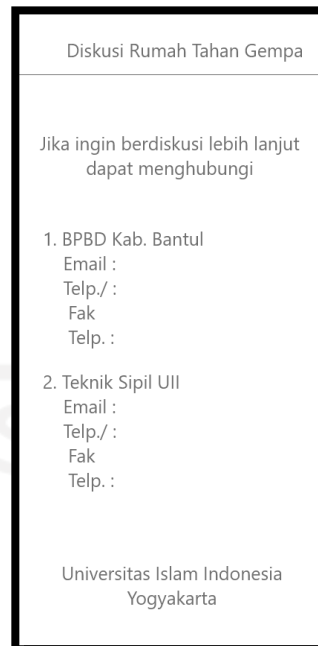


Gambar 3. 19 Menu Material dan Tukang, (a) Halaman Material dan Tukang, (b) Halaman Isi Data Material dan Tukang, (c) Halaman Lihat Data Material dan Tukang

e. Menu Diskusi

Pada menu diskusi, baris pertama berisi judul halaman, kemudian terdapat kolom yang berisi daftar kontak yang bisa dihubungi untuk diskusi terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa. Perancangan menu diskusi dapat dilihat pada Gambar 3.20.





Gambar 3. 20 Menu Diskusi

## 35 Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan melalui pengujian aplikasi dan uji validitas. Pengujian aplikasi bertujuan untuk menilai *usability* dari aplikasi. Sedangkan uji validitas bertujuan untuk menilai apakah isi atau konten dari aplikasi telah memenuhi desain rumah tahan gempa.

### 3.5.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *SUS (System Usability Scale) Questionnaire*. *SUS Questionnaire* terdiri dari 10 pernyataan dengan masing-masing pernyataan memiliki lima pilihan jawaban untuk responden; mulai dengan sangat setuju (4) hingga sangat tidak setuju (0). *SUS* memiliki 10 pernyataan dan menggunakan skala *likert* 1 sampai 5. Pernyataan dengan nomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9) merupakan pernyataan dengan nada positif. Sedangkan pernyataan dengan nomor genap (2, 4, 6, 8, 10) merupakan pernyataan dengan nada negatif. Pada pernyataan ganjil (bernada positif), setiap skor pernyataan dihitung dengan cara bobot tiap pernyataan ( $xi$ ) dikurangi 1, ditulis  $xi-1$ . Sedangkan pada pernyataan genap (bernada negatif), setiap skor pernyataan dihitung dengan cara 5 dikurangi bobot setiap pernyataan ( $xi$ ), ditulis  $5-xi$ . Total skor diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh skor setiap pernyataan baik genap ataupun ganjil. Skor *SUS* menampilkan tingkat penerimaan dari pengguna terhadap aplikasi berdasarkan tingkat *usability*. Suatu sistem termasuk ke kategori

“*Not Acceptable*” apabila skor SUS berada di *range* 0-50, skor SUS di *range* 51-70 termasuk di kategori “*Marginal*”, sedangkan sistem akan termasuk di kategori “*Acceptable*” jika skor SUS berada pada *range* 71-100 (Faulkner, 2003). Tabel 3.6 akan menunjukkan daftar pernyataan.

Tabel 3. 6 Pernyataan pada Kuesioner SUS

No	Pernyataan
P1	Saya akan menggunakan aplikasi ini lagi
P2	Saya merasa aplikasi ini rumit untuk digunakan
P3	Saya merasa aplikasi ini mudah untuk digunakan
P4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan aplikasi ini
P5	Saya merasa fitur-fitur aplikasi ini berjalan dengan semestinya
P6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada aplikasi ini
P7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi ini dengan cepat
P8	Saya merasa aplikasi ini membingungkan
P9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi ini
P10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi ini

Tabel 3. 7 Hasil Rekapitulasi dan Perhitungan Skor SUS

Responden	Pertanyaan										Skor SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
R1											
R2											
R3											
R4											
R5											
R6											
R7											
R8											
R9											
R10											
TOTAL											
RATA-RATA											

Tabel 3.7 merupakan hasil rekapitulasi dan perhitungan skor SUS kepada seluruh responden. Setelah mendapatkan nilai total dari setiap nilai kontribusi item pernyataan, total

skor kontribusi sikali 2,5 agar mendapatkan nilai *usability* dari setiap responden. Total skor SUS didapatkan dengan cara menjumlah seluruh skor SUS dari sepuluh responden. Selanjutnya melakukan perhitungan rata-rata skor SUS yang telah didapatkan dari keseluruhan skor SUS dibagi jumlah responden.

### 3.5.2 Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan untuk menilai apakah materi yang terdapat pada aplikasi telah sesuai dengan materi atau pengetahuan terkait desain rumah tahan gempa. Terdapat 16 pernyataan dengan lima alternatif jawaban yang diberikan kepada responden yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS) dan setiap jawaban memiliki nilai. Sangat Tidak Setuju bernilai 1, Tidak Setuju bernilai 2, Netral bernilai 3, Setuju bernilai 4, Sangat Setuju bernilai 5. Jumlah responden yang memilih setiap alternatif di setiap pernyataan. Hitung nilai alternatif dengan cara jumlah responden dikalikan nilai alternatif. Jumlah setiap nilai alternatif. Selanjutnya persentase didapatkan dengan total nilai dibagi total nilai maksimum dikali 100%. Total nilai maksimum didapat dari jumlah responden dikalikan jumlah pertanyaan dikalikan nilai alternatif tertinggi (Ismayanti, 2020). Tabel 3.8 menunjukkan daftar pernyataan uji validitas.

Tabel 3. 8 Daftar Pernyataan Uji Validitas

No.	Pernyataan	Respon dan Penilaian					Persentase
		STS	TS	N	S	SS	S+SS
1	Tingkat risiko gempa sesuai dengan alamat rumah yang ingin dibangun						
2	Potensi longsor sesuai dengan daerah rumah yang ingin dibangun						
3	Potensi likuifaksi sesuai dengan jenis tanah dan kedalaman muka air sumur dari rumah yang ingin dibangun						
4	Saran pondasi sesuai dengan jenis tanah dari rumah yang ingin dibangun						
5	Perkiraan biaya pembangunan sesuai dengan luas rumah yang ingin dibangun						
6	Keluaran dari rumah yang dapat dibangun telah mempertimbangkan antara dana yang tersedia dan luas rumah yang ingin dibangun						

7	Informasi di aplikasi telah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa (ini untuk informasi)						
8	Aplikasi ini memberikan informasi yang cukup untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa						
9	Pertanyaan-pertanyaan pada menu perencanaan cukup membantu dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa						
10	Pertanyaan-pertanyaan pada menu perencanaan sudah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa						
11	Hasil pada menu perencanaan cukup untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa						
12	Hasil pada menu perencanaan sudah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa						
13	Hasil pada menu perencanaan dapat membantu dalam berdiskusi dengan pakar						
14	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan tukang yang bisa membangun rumah tahan gempa						
15	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan warga atau komunitas yang mendukung dan peduli dengan rumah tahan gempa						
16	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan ahli rumah tahan gempa yang bisa dihubungi dan diajak berdiskusi						

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 41 Implementasi

Pada tahap implementasi ini, perancangan antarmuka akan diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi. Implementasi aplikasi bertujuan untuk menguji kelayakan penggunaan aplikasi dengan baik sesuai dengan perancangan awal. Implementasi antarmuka aplikasi merupakan tahapan tampilan aplikasi yang dibuat sesuai dengan rancangan sebelumnya pada Sub bab 3.4. Implementasi tersebut terbagi ke dalam beberapa halaman sesuai dengan kebutuhan alur kerja aplikasi.

##### 4.1.1 Implementasi Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman yang akan ditampilkan ketika aplikasi ini berjalan. Terdapat logo Universitas dan nama aplikasi sebagai *splash screen*. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Implementasi *splash screen*

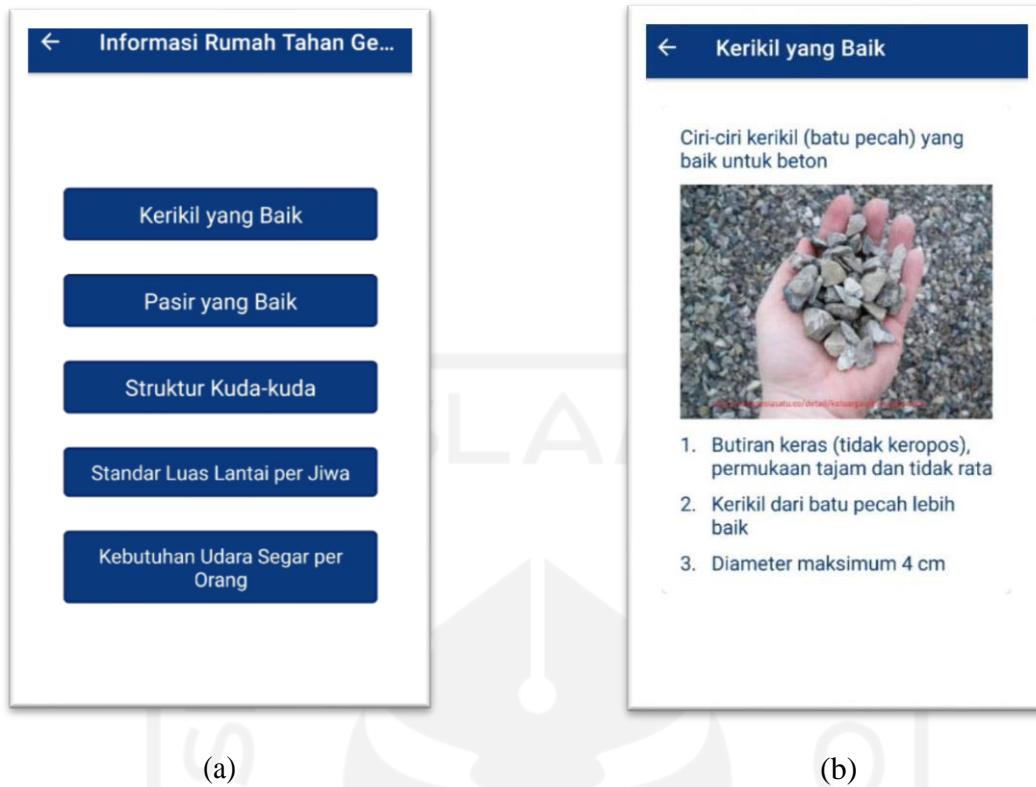
Setelah *splash screen* aplikasi akan menampilkan halaman utama yang terdiri dari empat menu yakni informasi, perencanaan, material dan tukang, serta diskusi dan dibangun dengan Card View. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Implementasi halaman utama

#### 4.1.2 Implementasi Menu Informasi

Halaman ini adalah halaman yang akan ditampilkan ketika memilih menu informasi. Terdapat list informasi berupa Button yang dapat dipilih oleh pengguna. Ketika pengguna memilih salah satu list informasi, aplikasi akan menampilkan informasi sesuai list yang dipilih. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Implementasi menu informasi (a) List Informasi, (b) Tampilan Informasi

#### 4.1.3 Implementasi Menu Perencanaan

Menu perencanaan terdiri dari halaman-halaman yang meminta pengguna untuk mengisi sesuai kriteria atau keinginan pengguna. Pertanyaan pertama meminta pengguna untuk mengisi identitas pengguna. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.4.

1/9

Masukkan Identitas Anda

Nama  
Sri Aminatun

No. Telp  
081392495357

Selanjutnya

2/9

Dimanakan alamat Rumah yang akan dibangun?

Provinsi  
D.I Yogyakarta

Kota  
Bantul

Kecamatan

Sebelumnya Selanjutnya

3/9

Seperti apa lokasi Rumah yang akan dibangun?

Daerah Lereng

Daerah Datar

Sebelumnya Selanjutnya



Gambar 4. 4 Implementasi Menu Perencanaan, (a) Pertanyaan Pertama, (b) Pertanyaan Kedua, (c) Pertanyaan Ketiga, (d) Pertanyaan Keempat, (e) Pertanyaan Kelima, (f) Pertanyaan keenam, (g) Pertanyaan Ketujuh, (h) Pertanyaan Kedelapan, (i) Pertanyaan Kesembilan

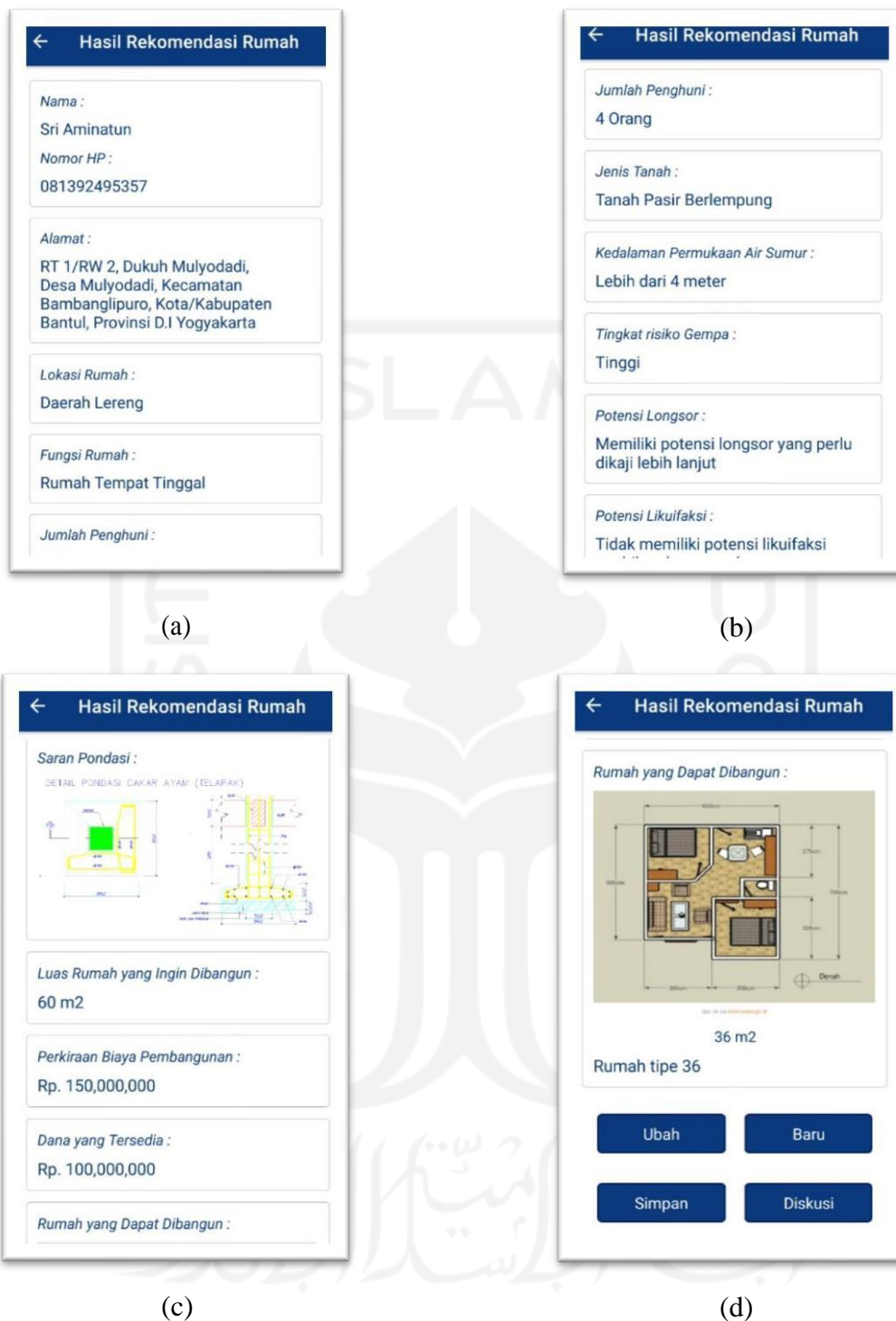
Setelah selesai mengisi identitas diri, pengguna mengisi alamat rumah yang akan dibangun. Alamat rumah akan menjadi tolok ukur penentuan potensi risiko gempa. Setelah



selesai mengisi alamat, pengguna memilih lokasi rumah yang akan dibangun. Lokasi rumah akan menjadi acuan menentukan potensi longsor. Setelah selesai memilih lokasi rumah, pengguna memilih jenis tanah di lokasi rumah yang akan dibangun. Saran pondasi akan ditentukan berdasarkan jenis tanah di lokasi rumah yang akan dibangun. Setelah selesai memilih jenis tanah, selanjutnya pengguna akan memilih kedalaman muka air sumur dari rumah yang akan dibangun. Kedalaman muka air sumur akan mempengaruhi potensi likuifaksi atau daya topang tanah terhadap apa yang ada di atasnya. Setelah selesai memilih kedalaman muka air sumur, selanjutnya pengguna akan mengisi jumlah penghuni rumah dari rumah yang akan dibangun. Setelah selesai jumlah penghuni rumah, selanjutnya pengguna akan memilih fungsi dari rumah yang akan dibangun. Setelah selesai memilih fungsi dari rumah yang akan dibangun, selanjutnya pengguna akan mengisi luas rumah yang ingin dibangun. Setelah selesai mengisi luas rumah yang ingin dibangun, selanjutnya pengguna akan mengisi jumlah dana yang tersedia untuk membangun rumah.

Setelah mengisi semuanya maka akan ditampilkan hasil rekomendasi rumah. Karena lokasi rumah yang lereng maka lokasi rumah yang ingin dibangun berpotensi longsor. Karena jenis tanah adalah pasir berlempung dan kedalaman permukaan air sumur lebih dari 4 meter, sehingga tidak memiliki potensi likuifaksi. Karena jenis tanah yang dipilih adalah tanah berlempung, saran pondasi yang diberikan adalah pondasi cakar ayam. Karena rumah yang ingin dibangun seluas 60 meter persegi dan dana yang tersedia tidak memenuhi biaya pembangunan, maka rumah yang dapat dibangun berdasarkan dana yang tersedia adalah seluas 36 meter persegi. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.5.

الجامعة الإسلامية  
الاستاذ الدكتور

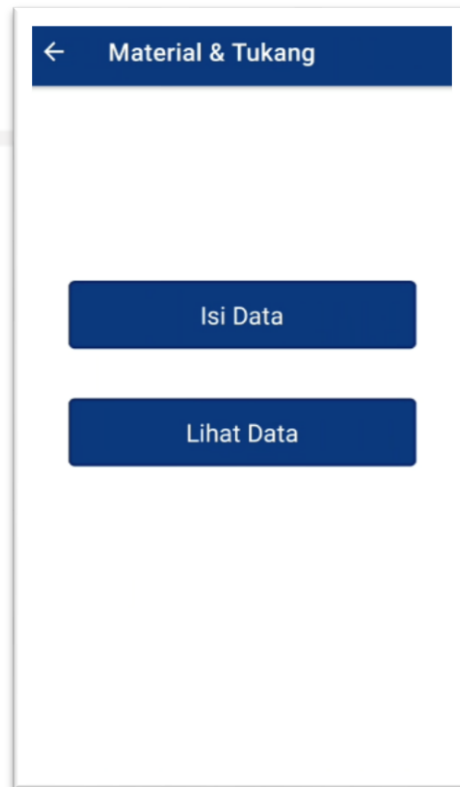


Gambar 4. 5 Implementasi hasil perencanaan

#### 4.1.4 Implementasi Menu Material dan Tukang

Halaman ini merupakan halaman yang akan ditampilkan ketika pengguna memilih menu material dan tukang. Terdapat dua sub menu yakni isi data dan lihat data. Menu ini dibuat untuk meningkatkan kepedulian masyarakat tentang pentingnya desain rumah tahan gempa.

Data-data yang diisi akan digunakan untuk pengembangan aplikasi kedepannya sehingga masyarakat dapat menerima informasi terkait tukang, warga/komunitas, serta ahli yang ada di daerah mereka. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Implementasi Halaman Menu Material dan Tukang

Setelah memilih menu isi data pengguna akan menjawab terkait kemampuan menyediakan pasir dan kerikil yang baik. Setelah itu pengguna dapat memasukkan data kenalan tukang, warga atau komunitas, serta ahli yang paham dan bisa diajak berdiskusi. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.7.

The figure displays four screenshots of a mobile application interface, labeled (a) through (d), all under the heading 'Material & Tukang'.

(a) **Ketersediaan Material**: A screen with a question: 'Apakah bisa menyediakan pasir bangunan dan kerikil yang baik?'. It features two buttons: 'Bisa' (highlighted) and 'Tidak'. Below the buttons is a button labeled 'Informasi Material Bangunan' and a 'Selanjutnya' button at the bottom.

(b) **Isi Data Tukang**: A screen with a question: 'Apakah ada kenalan tukang yang mampu membangun Rumah tahan gempa?'. It shows a list item '#1' with input fields for 'Nama Tukang' and 'Alamat Tukang'. At the bottom are 'Tambah', 'Sebelumnya', and 'Selanjutnya' buttons.

(c) **Isi Data Warga/Komunitas**: A screen showing a list item '#2' with input fields for 'Rais', 'Alamat Warga Bantul', 'No. Telp Warga 081234567890', 'Nama Warga Rasyid', 'Alamat Warga Imogiri', and 'No. Telp Warga 089876543210'. At the bottom are 'Tambah', 'Sebelumnya', and 'Selanjutnya' buttons.

(d) **Isi Data Ahli**: A screen with a question: 'Apakah ada ahli Rumah tahan gempa yang bisa dihubungi dan diajak diskusi?'. It shows a list item '#1' with input fields for 'Nama Ahli Sri Aminatun', 'Alamat Ahli Sleman', and 'No. Telp Ahli 081392495357'. At the bottom are 'Tambah', 'Sebelumnya', and 'Selanjutnya' buttons.

Gambar 4. 7 Implementasi Halaman Isi Data, (a) Ketersediaan Material, (b) Isi Data Tukang, (c) Isi Data Warga/Komunitas, (d) Isi Data Ahli

Setelah mengisi terkait kemampuan menyediakan material, tukang, warga atau komunitas, serta ahli pada halamn isi data, pengguna dapat melihat hasil input pada menu lihat data. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.8.

← Material & Tukang

Kemampuan menyediakan Kerikil dan Pasir yang baik

**Bisa**

Tukang :

Warga :

Nama : Rais  
 Alamat : Bantul  
 No. Telp : 081234567890  
 Nama : Rasyid  
 Alamat : Imogiri  
 No. Telp : 089876543210

Ahli :

.. . . .

Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Lihat Data

#### 4.1.5 Implementasi Menu Diskusi

Halaman ini merupakan halaman yang akan ditampilkan ketika pengguna memilih menu diskusi. Terdapat kontak yang bisa dihubungi untuk berdiskusi lebih lanjut terkait perencanaan pembangunan rumah tahan gempa ataupun perihal kegempaan secara umum. Untuk implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Implementasi Menu Diskusi

## 42 Pengujian

Pengujian sistem aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi mudah digunakan oleh pengguna, seberapa efektif dan efisien suatu aplikasi membantu pengguna mencapai tujuan serta apakah user puas dengan aplikasi yang digunakan. Metode yang digunakan adalah *SUS Questionnaire* dan Uji Validitas.

### 4.2.1 Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap aplikasi Android untuk pengguna. Hal tersebut dilakukan untuk memeriksa apakah aplikasi yang dibuat dapat digunakan oleh user. Dengan menggunakan metode *SUS (System Usability Scale) Questionnaire* yang diinfokan melalui *google form* sebagai isian kuesioner. Responden berlatar belakang mahasiswa dan warga yang beralamat Yogyakarta. Skor SUS didapatkan dengan menjumlahkan seluruh skor SUS dari sepuluh responden dan didapatkan total skor sebesar 715. Dan nilai SUS yang

didapatkan berdasarkan nilai rata-rata skor keseluruhan dari semua jawaban yang diberikan oleh responden adalah 71,5. Berdasarkan hasil hitung rata-rata skor SUS dari seluruh responden dengan demikian aplikasi telah layak dan diterima. Karena aplikasi berada pada “*Acceptable*” berdasarkan *Acceptability range* yang telah diberikan pada skor SUS dengan rentang antara 70 sampai 100. Adapun tanggapan dari beberapa responden mengalami kebingungan untuk menggunakan aplikasi pertama kalinya dikarenakan responden langsung menggunakan aplikasi tanpa membaca deskripsi aplikasi yang diberikan. Hasil rekapitulasi dan perhitungan skor SUS dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Rekapitulasi dan Perhitungan Skor SUS

Responden	Pertanyaan										Skor SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
R1	4	3	3	3	4	3	4	4	4	1	82.5
R2	3	3	3	4	3	2	3	2	3	2	70
R3	4	2	1	1	3	2	4	2	4	3	65
R4	3	3	2	1	2	2	3	2	4	4	65
R5	4	4	4	3	3	3	4	2	1	3	77.5
R6	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	65
R7	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	67.5
R8	3	3	4	2	3	3	3	2	4	2	72.5
R9	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	77.5
R10	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	72.5
TOTAL											715
RATA-RATA											71.5

#### 4.2.2 Pengujian Validitas

Pengujian validitas dilakukan dengan menilai apakah materi yang terdapat pada aplikasi terkait rumah tahan gempa telah cukup atau sesuai dengan materi atau pengetahuan terkait desain rumah tahan gempa. Terdapat tiga pakar dalam pengujian ini yaitu Bapak Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D., Bu Sri Aminatun, dan Catur Singgih dari Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Pengujian dilakukan dengan demo aplikasi dengan mencoba beberapa kasus. Setelah itu pakar diminta untuk memberi tanggapan dan saran terkait aplikasi dengan mengisi kuesioner yang telah disediakan. Skala pengukuran *likert* digunakan terhadap 16 pertanyaan. Skala *likert* berisi lima tingkat jawaban mengenai kesetujuan responden terhadap pernyataan yang dikemukakan. Untuk mengukur tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan yang terdapat dalam kuesioner digunakanlah skala *likert*.

Terdapat 5 alternatif jawaban yang diberikan terhadap responden yang mengisi kuesioner yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas

No	Pernyataan	Respon dan Penilaian					Persentase
		STS	TS	N	S	SS	S+SS
1	Tingkat risiko gempa sesuai dengan alamat rumah yang ingin dibangun				1	2	90.83%
2	Potensi longsor sesuai dengan daerah rumah yang ingin dibangun					3	
3	Potensi likuifaksi sesuai dengan jenis tanah dan kedalaman muka air sumur dari rumah yang ingin dibangun				1	2	
4	Saran pondasi sesuai dengan jenis tanah dari rumah yang ingin dibangun				1	2	
5	Perkiraan biaya pembangunan sesuai dengan luas rumah yang ingin dibangun				1	2	
6	Keluaran dari rumah yang dapat dibangun telah mempertimbangkan antara dana yang tersedia dan luas rumah yang ingin dibangun				1	2	
7	Informasi di aplikasi telah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa (ini untuk informasi)				1	2	
8	Aplikasi ini memberikan informasi yang cukup untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa				2	1	
9	Pertanyaan-pertanyaan pada menu perencanaan cukup membantu dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa				2	1	
10	Pertanyaan-pertanyaan pada menu perencanaan sudah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa				1	2	



11	Hasil pada menu perencanaan cukup untuk membantu perencanaan pembangunan rumah tahan gempa				2	1
12	Hasil pada menu perencanaan sudah sesuai dengan kaidah yang benar dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa				1	2
13	Hasil pada menu perencanaan dapat membantu dalam berdiskusi dengan pakar				2	1
14	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan tukang yang bisa membangun rumah tahan gempa				2	1
15	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan warga atau komunitas yang mendukung dan peduli dengan rumah tahan gempa				2	1
16	Aplikasi dapat membantu dalam pendataan ahli rumah tahan gempa yang bisa dihubungi dan diajak berdiskusi				2	1

Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji validitas yang dilakukan oleh 3 pakar. Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil pengukuran menggunakan skala *likert* yaitu Setuju (S) = 15 poin dan Sangat Setuju (SS) = 16 poin. Hasil uji validitas menunjukkan sebesar 90.83% berpendapat bahwa aplikasi telah memenuhi kaidah-kaidah tahan gempa dan menggunakan materi yang sesuai untuk perencanaan pembangunan rumah tahan gempa.

Adapun saran dari pakar adalah penambahan informasi tentang sambungan tahan gempa agar dimunculkan dan akan lebih bagus jika hasil input data "material & tukang" bisa disimpan dalam bentuk PDF.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan tugas akhir mengenai Aplikasi Berbasis Android untuk Membantu Perencanaan Pembangunan Rumah Tahan Gempa (Studi Kasus di Desa Wukirsari) disimpulkan bahwa :

- a. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *SUS Questionnaire*, didapatkan nilai rata-rata skor keseluruhan dari semua jawaban yang telah diberikan responden adalah 71,5. Aplikasi telah layak dan dapat diterima karena berada pada kategori “*Acceptable*”, yang berarti aplikasi layak digunakan dan diterima.
- b. Berdasarkan hasil uji validitas terhadap pakar dari Teknik Sipil UII sebesar 90,83% berpendapat bahwa aplikasi telah memenuhi kaidah-kaidah rumah tahan gempa dan dapat membantu pengguna dalam perencanaan pembangunan rumah tahan gempa.

#### 5.2 Saran

Aplikasi berbasis Android perencanaan pembangunan rumah tahan gempa ini bersifat terus menerus sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memberikan lebih banyak rekomendasi dan informasi terkait kegempaan.

Saran kedepannya adalah semoga aplikasi dapat lebih berkembang dengan adanya data tukang, warga atau komunitas penggiat rumah tahan gempa, dan ahli. Pengguna dapat berdiskusi dengan tukang dan ahli secara *real-time* melalui aplikasi dan pengguna dapat bergabung dengan komunitas penggiat rumah tahan gempa sehingga semakin banyak orang yang tersadar akan pentingnya rumah tahan gempa.

Terakhir peneliti menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan dan kelemahan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, peneliti siap membuka untuk menerima saran, kritik, atau tanggapan yang membangun.

## DAFTAR PUSTAKA

- BAPPENAS, P. P. (2006). *Penilaian Awal Kerusakan dan Kerugian: Bencana Alam di Yogyakarta dan Jawa Tengah*.
- Boen, T. (2000). Gempa Bumi Bengkulu Fenomena dan Perbaikan Perkuatan bangunan (berdasarkan hasil pengamatan terhadap bangunan-bangunan yang rusak akibat gempa bumi Bengkulu 4 Juni 2000). *Seminar Nasional Kegempaan dan Mitigasi Bengkulu Masa Mendatang*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Bpbd. (2018). [bpbd.bandaacehkota.go.id/2018/08/05/](http://bpbd.bandaacehkota.go.id/2018/08/05/). Retrieved Juli 28, 2021, from [bpbd.bandaacehkota.go.id/2018/08/05/pengertian-gempa-bumi-jenis-jenis-penyebab-akibat-dan-cara-menghadapi-gempa-bumi/](http://bpbd.bandaacehkota.go.id/2018/08/05/pengertian-gempa-bumi-jenis-jenis-penyebab-akibat-dan-cara-menghadapi-gempa-bumi/)
- Cahyanti, R. A. (2018). Implementasi Sistem Pakar Dalam Menganalisa Perancangan Bangunan Komersial Ruko Tahan Gempa Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor (Studi Kasus: Kota Bengkulu). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 6(2).
- Dewi, M. A. (2015). Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi dalam Penentuan Tipologi Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Informasi Geologi Daerah Sesar Aktif Opak. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(4).
- Faulkner, L. (2003). Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. *Behaviour Research Methods, Instruments and Computers*, 35(3), 379-383.
- HK, B. T. (2004). *Klimatologi*. Bandung: ITB.
- Ismayanti, R. (2020). Sistem Pakar Rekomendasi Obat Antidiabetika Oral dan Interaksinya Terhadap Obat Lain.
- Nugroho, E. (2009). *Desain Situs Reader Friendly*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Permukiman, P. L. (2011). *“Penyusunan Rumusan Teknologi Perencanaan dan Perancangan Kenyamanan Gerak dan Termal di Bangunan Nonhunian, Subkegiatan B: Subkegiatan: Kenyamanan Ruang Gerak.Laporan Akhir.”*. Bandung.
- Prasetya, T. (2006). *Gempa Bumi*. Yogyakarta: Gitanagari.
- Puspitajati, D. I. (2013). Pengembangan Model Sistem Informasi Manajemen Bencana Gempa Bumi Berbasis WEB. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 1(1), 08-7.
- Rachman, A. F. (2015). *Detik*. Retrieved Juli 26, 2021, from Detik Net: <https://inet.detik.com/consumer/d-3054169/android-kuasai-asia-tenggara-di-indonesia-paling-juara>

- Rubin, J. &. (2008). *Handbook of Usability Testing*. Indianapolis: Wiley.
- Satya Putra, A. A. (2016). *Lets Build Your Android Apps with Android Studio*. Elex Media Komputindo.
- Satzinger, J. J. (2011). *Introduction to systems analysis and design*. книга.
- Seed, H. a. (1971). "Simplified Procedure for Evaluation Soil Liquefaction Potential". *Journal of soil mechanics and foundation, Division, ASCE*, vol.97. No.9, pp. 1249-1273.
- Suryo, M. S. (2017). Analisa Kebutuhan Luas Minimal Pola Rumah Sederhana Tapak Di Indonesia. *Jurnal Permukiman*, 12(2), 116-123.
- Teguh, M. (2011). Kajian bahaya kegempaan wilayah Yogyakarta dan implikasinya terhadap desain struktur bangunan gedung tahan gempa. *laporan perkembangan penelitian hibah bersaing*.
- Whitten, J. L. (2004). *Metode desain dan analisis sistem*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Whitten, J. L. (2017). Object-Oriented Analysis and Modeling using the UML. *System Analysis and Design Methods*, 381-441.
- Yudohusodo, S. (1991). *Rumah untuk seluruh rakyat*. Unit Percetakan Bharakerta.

LAMPIRAN

