PEMBUATAN GIM SEBAGAI ALAT BANTU AJAR TINDAKAN SAAT BANJIR



Disusun Oleh:

N a m a : Ahmad Faris Akbar
NIM : 16523023

PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2023

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PEMBUATAN GIM SEBAGAI ALAT BANTU AJAR TINDAKAN SAAT BANJIR

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Ahmad Faris Akbar

NIM : 16523023

Yogyakarta, 8 Mei 2023

Pembimbing 1	Pembimbing 2
(Irving V. Paputungan S.T., M.Sc., Ph.D.)	(Arrie Kurniawardhani S.Si., M.Kom)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PEMBUATAN GIM SEBAGAI ALAT BANTU AJAR TINDAKAN SAAT BANJIR

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, 15 Mei 2023

Tim Penguji

Irving Vitra Paputungan, S.T., M.Sc., Ph.D. _____

Anggota 1

Sri Mulyati. S.Kom., M.Kom. _____

Anggota 2

Kurniawan Dwi Irianto, S.T., M.Sc. _____

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Faris Akbar

NIM : 16523023

Tugas akhir dengan judul:

PEMBUATAN GIM SEBAGAI ALAT BANTU AJAR TINDAKAN SAAT BANJIR

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, 8 Mei 2023



(Ahmad Faris Akbar)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur untuk segala nikmat dan karunia yang telah diberi oleh Allah Subhana Wa Ta'ala sahingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Shalawat beserta salam tak lupa senantiasa selalu tercurahkan kepada junjungan besar Rasul kita Muhammad Shallallhu'alaihi sallam, sebagai rasul dan juga nabi terakhir yang ada di dunia.

Rasa terimakasih tidak akan cukup kepada kedua orangtua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik susah maupun senang, doa tiada henti yang selalu diucap ketika berkabar ataupun selesai ibadah adalah dorongan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi atau tugas akhir ini.

HALAMAN MOTO

Jika terdapat kehendak untuk melakukan sesuatu, maka pasti akan diberi jalan untuk mencapainya.

- Albert Einstein

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh

Puji syukur terhadap kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga laporan penelitian tugas akhir yang berjudul "Pembuatan gim sebagai alat bantu ajar tindakan saat banjir" dapat diselesaikan dengan benar.

Penelitian tugas akhir ini tidak akan bisa selesai tanpa adanya dukungan dan dukungan dari beberapa pihak. Dengan segala rasa hormat penulis akan disampaikan rasa terima kasih yang besar kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan ini.

a. Allah Subhana Wa Ta'ala, Pemimpin seluruh alam semesta beserta isinya
b. Kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan, do'a dan materi sehingga bisa segera menyelesaikan kuliah.
c. Bapak Irving V. Paputungan S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dan tegas untuk bisa segera menyelesaikan laporan.
d. Ibu Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan waktunya untuk membantu menyelesaikan masalah laporan maupun perkuliahan.
e. Bapak Zainudin Zukhri, S.T, M.IT selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membantu dalam menyelesaikan masalah perkuliahan.
f. Muhammad Abirafdi Radivan, Sebagai teman kuliah yang selalu bisa diajak bertukar informasi perkuliahan.
g. Teman-teman jauh yang selalu memberikan dukungan maupun semangat disaat pandemi terjadi.
h. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Yogyakarta, 8 Mei 2023



(Ahmad Faris Akbar)

SARI

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah yang padat penduduk. Penyebab terjadinya banjir juga bervariasi mulai dari yang diakibatkan manusia, seperti pembuangan sampah sembarangan, sampai yang diakibatkan oleh alam, yaitu curah hujan yang cukup tinggi. Di sisi lain masih banyak masyarakat yang meremehkan banjir sehingga terjadinya banjir susah untuk diatasi. Maka dari itu perlu dikembangkan suatu alat bantu ajar yang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai tindakan apa saja yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan disaat banjir.

Setelah dilakukan kajian pustaka maka ditemukan bahwa alat bantu ajar yang layak dikembangkan sebagai alat bantu ajar banjir adalah gim. Namun, gim yang dikembangkan kebanyakan hanya mencakup tahap pra banjir dan pasca banjir dan masih minim yang mengembangkan tahap saat banjir sendiri.

Proses pengembangan gim yang dipakai adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) karena pendekatan ini dapat meningkatkan Usability, Playability, dan Learnability dalam gim. Selain itu, model ini juga merupakan model yang sering digunakan dalam pembelajaran berbasis gim. Setelah dilakukan uji coba *black box,* gim yang dikembangkan sesuai dengan yang dibuat pada tahap desain dan uji coba publik memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan penguji terhadap tindakan yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan disaat banjir.

Kata kunci: Banjir, Alat bantu ajar, ADDIE, Gim.

GLOSARIUM

Cutscene	tahapan gim video yang tidak interaktif, menahan gim utama.
Black box	teknik uji coba sistem
White box	teknik uji coba sistem
Paired t test	teknik analisis data
Wilcoxon sign test	teknik analisis data
Plugins	fitur tambahan sebuah perangkat lunak
RPG Maker MV	perangkat lunak pengembangan gim
Title menu	halaman pertama suatu perangkat lunak
Human Resource	sumber daya manusia

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 viii
GLOSARIUM ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Lingkup Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Metodologi Penelitian 4
1.7 Sistematika Penulisan 5
BAB II KAJIAN LITERATUR 6
2.1 Bencana Alam Banjir 6
2.2 Gim Serius 7
2.3 Tindakan Saat Banjir 7
2.4 Metodologi Pengembangan 13
BAB III METODE PENELITIAN 18
3.1 Analisis 18
3.2 Desain 19
3.3 Black Box 23
3.4 Paired t-test 24
3.5 Skala Likert 26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Pengembangan 27
4.2 Implementasi 30
4.3 Evaluasi 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 47
DAFTAR PUSTAKA 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel bencana alam banjir per tahun 6
Tabel 2.2 Tabel tindakan yang benar saat banjir 8
Tabel 2.3 Tabel tindakan yang salah saat banjir 11
Tabel 3.1 Tabel *t-value* 25
Tabel 3.2 Tabel skor 26
Tabel 4.1 Pengujian halaman *title menu* 38
Tabel 4.2 Pengujian halaman intro tengah desa 38
Tabel 4.3 Pengujian halaman intro posko KKN 38
Tabel 4.4 Pengujian halaman posko KKN 39
Tabel 4.5 Pengujian halaman tengah desa 40
Tabel 4.6 Pengujian halaman timur desa 41
Tabel 4.7 Pengujian halaman utara desa 42
Tabel 4.8 Pengujian halaman barat desa 42
Tabel 4.9 Pengujian halaman selatan desa 43
Tabel 4.10 Pengujian halaman tempat pengungsian 44
Tabel 4.11 Soal 45
Tabel 4.12 Skor responden 45
Tabel 4.13 Skor responden terkonversi 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bencana Indonesia tahun 2019 1
Gambar 2.1 Model Gagne 13
Gambar 2.2 Siklus ADDIE 14
Gambar 2.3 Siklus Dick and Carey 15
Gambar 2.4 Model Merrill's Principles of Instruction (MPI) 16
Gambar 3.1 Alur halaman gim 19
Gambar 3.2 Kategori GDD. 20
Gambar 3.3 Subkategori GDD 21
Gambar 3.4 Isi subkategori GDD 22
Gambar 4.1 Pengembangan level 27
Gambar 4.2 Pengembangan karakter 28
Gambar 4.3 *Plugins* 28
Gambar 4.4 Aset 1 29
Gambar 4.5 Aset 2 29
Gambar 4.6 *Title menu* 30
Gambar 4.7 Intro tengah desa 31
Gambar 4.8 Intro posko KKN 31
Gambar 4.9 Posko KKN 32
Gambar 4.10 Tengah desa 33
Gambar 4.11 Timur desa 33
Gambar 4.12 Utara desa 34
Gambar 4.13 Barat desa 35
Gambar 4.14 Selatan desa 35
Gambar 4.15 Tempat pengungsian 36
Gambar 4.16 Tempat pengungsian (alternatif) 36

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang padat penduduk. Menurut Geoportal Data, dari 3.814 bencana alam di Indonesia, 784 diantaranya berupa banjir pada tahun 2019, dan 1.518 dari 4.650 pada tahun 2020 (*Geoportal Data Bencana Indonesia*, 2021).



Gambar 1.1 Bencana Indonesia tahun 2019

Berdasarkan gambar 1.1, 1.2 dan 1.3 diketahui bahwa Bencana Alam Banjir selalu meningkat. Pada tahun 2019 terdapat 21% bencana alam banjir, 2020 terdapat 33% bencana alam banjir, dan 2021 terdapat 33% bencana alam banjir.

Penyebab terjadinya banjir juga bervariasi mulai dari yang diakibatkan manusia seperti pembuangan sampah sembarangan maupun dari alam yaitu curah hujan yang cukup tinggi. Di Indonesia masih banyak masyarakat yang meremehkan banjir sehingga terjadinya banjir susah untuk diatasi. Ditambah lagi, tidak semua orang pernah mengalami bencana alam banjir. Di Kalimantan Timur, Samarinda merupakan daerah yang rawan terdampak banjir sehingga pengetahuan masyarakat mengenai banjir di Samarinda lebih baik daripada di daerah lain (Sulaiman et al., 2020).



Gambar 1.2 Bencana Indonesia tahun 2020



Gambar 1.3 Bencana Indonesia tahun 2021

Saat terjadi bencana alam banjir, masyarakat melaksanakan berbagai macam hal seperti menyelamatkan barang-barang penting dan saling menolong (Khasan & Widjanarko, 2011). Untuk mengetahui tindakan apa saja yang dilakukan masyarakat disaat banjir, dilakukan kajian pustaka yang mencari tentang tindakan-tindakan masyarakat yang sering dilakukan oleh masyarakat, baik itu tindakan yang benar maupun yang salah. Pada penelitian (Ramadoan & Sahrul, 2018) menemukan bahwa masyarakat tidak langsung mengungsi saat banjir terjadi. Penelitian (Aji, 2015; Mas'Ula et al., 2019) juga menemukan bahwa masyarakat ada yang panik saat banjir terjadi. Namun ada juga banjir dipakai oleh masyarakat sebagai sarana

rekreasi / liburan (Becker et al., 2015; Hamilton et al., 2020). Padahal tindakan yang salah saat banjir bisa menyebabkan kematian jika diremehkan. *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* mendapatkan bahwa banjir merupakan bencana alam dengan peringkat kedua angka kematian paling tinggi dengan 6.171 orang menghilang/meninggal di seluruh dunia pada tahun 2019 (UNDRR, 2020).

Terdapat beberapa cara untuk memberi pemahaman tentang apa itu banjir dan bagaimana menghadapainya, yaitu: 1) membuat alat bantu ajar (Sulistyo, 2018), 2) penyuluhan (Murdiyanto & Gutomo, 2015), 3) menggunakan surat kabar (Jamanti, 2014), dan 4) edukasi anak-anak sejak dini (Tiwow et al., 2019). Penggunaan alat bantu pembelajaran terbukti ampuh dalam memberikan pemahaman atas sebuah materi (Tijan et al., 2016). Alat bantu ajar juga dibuat untuk membantu sasaran pendidikan untuk belajar lebih banyak dan efektif (Basri, 2019). Alat bantu ajar bisa berupa video, gim, maupun musik.

Maka dari itu, dikarenakan banjir yang selalu meningkat serta untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat akan tindakan yang benar maupun salah disaat banjir, akan dibuat suatu alat bantu ajar yaitu sebuah gim edukasi tindakan saat banjir karena berdasarkan dari penelitian Hidayatullah terdapat pengaruh yang signifikan dengan adanya suatu gim pembelajaran dari segi pemahaman. Gim pembelajaran juga meningkatkan keaktifan dan konsentrasi pembelajar (Vol & Mei, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas perumusan masalahnya berupa:

a. Pengalaman terdampak banjir tidak selalu atau bisa jadi tidak pernah dirasakan sebagian masyarakat sehingga mereka mungkin tidak tau apa saja yang harus dilakukan disaat banjir.
b. Masyarakat masih rentan melakukan tindakan yang salah disaat banjir.
c. Perlu adanya sebuah alat bantu yang dapat menjelaskan kondisi banjir dan penanganannya.
d. Cara untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat akan tindakan yang seharusnya dilakukan disaat banjir.

1.3 Lingkup Masalah

Dengan tujuan untuk memfokuskan penelitian, maka akan ditentukan lingkup masalah berupa:

a. Konten pengajaran yang dibuat hanya melingkupi proses saat banjir, bukan pra banjir atau pasca banjir.

b. Banyak sekali tindakan-tindakan saat banjir yang dapat dilakukan berdasarkan kajian pustaka, namun tidak semua konten dalam alat bantu ajar. Konten difokuskan pada tindakan-tindakan yang layak diterapkan di Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu alat bantu ajar yang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang tindakan-tindakan yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan dibeberapa kondisi banjir serta mengurangi tindakan-tindakan yang salah disaat banjir. Alat bantu ajar juga dikembangkan untuk bisa digunakan oleh semua orang baik yang pernah terdampak banjir maupun tidak.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagi pengguna / masyarakat:

a. Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang tindakan-tindakan saat banjir.
b. Membuat masyarakat menyadari akan bahaya banjir.
c. Alat bantu ajar bisa dipakai oleh semua usia.

Bagi Peneliti:

a. Menambah wawasan peneliti mengenai tindakan-tindakan masyarakat disaat banjir
b. Mengetahui apakah alat bantu ajar yang dibuat berdampak positif pada pengetahuan masyarakat
c. Mendapatkan umpan balik mengenai alat bantu ajar yang dibuat

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan model ADDIE. ADDIE merupakan suatu model dimana tahapan dalam suatu pengembangan dibagi menjadi 5 siklus (Brook, 2014) yaitu:

a. Analisis: Merupakan tahap untuk menentukan objektif dan pembelajaran dalam modul yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan kajian pustaka untuk menemukan:
    1. Tindakan-tindakan yang benar dan salah disaat banjir.
    2. Tindakan saat banjir yang ada di Indonesia dan di luar Indonesia.
    3. Alat bantu ajar edukasi banjir apa saja yang sudah dikembangkan.
    4. Alat bantu ajar apa yang paling tepat diterapkan.

b. Desain: Merupakan tahap membuat storyboard dari modul yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dibuat sebuah dokumen mengenai semua hal yang berkaitan dengan alat bantu ajar yang akan dikembangkan.
c. Pengembangan: Merupakan tahap mengembangkan modul yang sudah dibuat pada tahap desain. Pada tahap ini dikembangkan alat bantu ajar yang telah didesain di tahap desain.
d. Implementasi: Merupakan tahap menguji coba modul yang telah dibuat. Pada tahap ini alat bantu ajar diuji ke masyarakat di daerah-daerah yang sering terkena banjir.
e. Evaluasi: Merupakan tahap mendapatkan umpan balik untuk membuat modul menjadi lebih baik lagi. Pada tahap ini masyarakat diminta untuk mengisi kuesioner tentang perbedaan antara sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu ajar, serta umpan balik mengenai fitur yang ada didalam alat bantu ajar.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum mengenai apa saja yang akan dibahas pada penelitian ini. Dikemukakan sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

a. Bagian Awal Skripsi: Bagian awal memuat halaman judul, Surat pernyataan keaslian TA, Lembar pengesahan dosen pembimbing, Lembar pengesahan dosen penguji, halaman persembahan, Halaman motto, Kata pengantar, Abstrak, Daftar isi, Daftar tabel, Daftar gambar, Daftar notasi, Daftar padanan kata.
b. Bagian Utama Skripsi: Bagian utama terbagi atas bab dan sub bab sebagai berikut:
    1. BAB I PENDAHULUAN: Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, lingkup masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.
    2. BAB II KAJIAN LITERATUR: Bab ini berisi tentang penelitian-penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.
    3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN: Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini mulai dari pencarian data sampai dengan mendapat umpan balik.
    4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN: Bab ini berisi tentang gambar hasil penelitian yang didapat.
    5. BAB V PENUTUP: Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dalam pemecahan masalah yang diteliti dan saran untuk penelitian yang akan datang.
c. Bagian Akhir Skripsi: Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka

BAB II
KAJIAN LITERATUR

2.1 Bencana Alam Banjir

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan selalu meningkat setiap tahunnya. Menurut Geoportal Data dari 3.814 bencana alam di Indonesia pada tahun 2019, 784 diantaranya berupa bencana alam banjir. 1.518 dari 4.650 pada tahun 2020, dan 1.241 dari 2.941 pada tahun 2021 seperti yang tertera pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel bencana alam banjir per tahun

Tahun	Total Bencana Alam	Jumlah Bencana Banjir	Persentase Bencana Banjir
2019	3.814	784	21%
2020	4.650	1.518	33%
2021	2.941	12.41	42%

Banjir bisa berupa suatu genangan air pada lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, pemukiman, dan pusat kota dan juga terjadi karena debit/volume air yang mengalir pada suatu sungai / saluran drainase melebihi kapasitas pengalirannya. Dampak dari banjir berbeda-beda tergantung dari daerah yang terdampak contohnya berupa banjir yang berada didaerah pemukiman penduduk dan di daerah pertanian. Jika terjadi di daerah pemukiman penduduk banjir bisa merusak atau menghanyutkan rumah sehingga menyebabkan luka-luka maupun kematian maupun membuat suatu perubahan pada jalur transportasi yang bisa menyebabkan keterlambatan distribusi suatu produk maupun transportasi masyarakat. Jika terjadi di daerah pertanian banjir bisa menyebabkan gagal panen yang bisa mengakibatkan masyarakat kekurangan pangan (Ramdan et al., 2013).

Banjir memiliki beberapa cara penanganan tergantung dari tahapan banjir yang terjadi. Sebelum banjir, penanganan bisa berupa membuang sampah pada tempatnya (Hotimah, 2011) dan mencegah penebangan liar (Ramdan et al., 2013). Disaat banjir, penanganan bisa berupa menaruh hewan di geladakan dan mengamankan barang-barang penting (Khasan & Widjanarko, 2011). Sesudah banjir, penanganan bisa berupa membersihkan lumpur setelah banjir (Habiba et al., 2017).

2.2 Gim Serius

Gim Serius adalah gim yang didesain untuk pembelajaran. Gim Serius dianggap sebagai alat hiburan dengan tujuan pembelajaran, dimana pemain mengasah pengetahuan dan melatih kemampuan mereka dengan melewati rintangan-rintangan saat bermain gim. Ilmu-ilmu yang diajarkan bisa diintegrasikan didalam gim sehingga pembelajaran diterima oleh pemain secara tidak langsung. Gim Serius efektif karena keefektifan pembelajaran dipengaruhi oleh emosi pemain, gim sebagai salah satu alat hiburan berperan penting dalam membuat perasaan senang dan sedih (Zhonggen, 2019).

2.3 Tindakan Saat Banjir

Berdasarkan kajian literatur bencana alam banjir dan gim serius diatas maka akan dibuat suatu gim edukasi mengenai tindakan yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan saat banjir. Maka dari itu di bagian ini dipaparkan penelitian-penelitian yang melakukan tindakan-tindakan seseorang saat banjir, perbedaan pandangan akan tindakan banjir didalam Indonesia dan diluar indonesia, dan pengembangan gim banjir yang sudah dilakukan penelitian tersebut.

Dari kajian yang telah dilakukan terhadap 25 pustaka yang telah dilakukan maka dibuat sebuah tabel untuk menyimpulkan tindakan-tindakan yang sering dilakukan pada saat banjir.

Penjelasan tindakan yang lebih detail dari Tabel 2.2 sebagai berikut:

a. Mengungsi ialah suatu tindakan untuk berpindah ke tempat yang tidak terdampak / lebih aman dari tempat yang ditempati saat itu (Ayuningtyas & Rahayu, 2014).
b. Mengamankan hewan ternak di geladakan ialah tindakan untuk menempatkan hewan-hewan ternak di geladakan sehingga hewan ternak tersebut tidak kabur dan aman dari dampak banjir (Khasan & Widjanarko, 2011).
c. Saling tolong menolong ialah tindakan saling membantu antar masyarakat untuk mempercepat suatu proses seperti mengungsikan barang dan mempersiapkan posko darurat (Khasan & Widjanarko, 2011).
d. Mencari / Berbagi Informasi ialah tindakan untuk berbagi dan menyalurkan informasi kepada masyarakat dengan berbagai cara seperti memakai alat pengeras suara atau perbincangan mulut ke mulut (Widayanti, 2016).
e. Mengamankan barang-barang penting ialah tindakan untuk memindahkan barang-barang penting seperti dokumen penting, perhiasan, dan uang (Khasan & Widjanarko, 2011).

Tabel 2.2 Tabel tindakan yang benar saat banjir

No	Tindakan	Penelitian terkait	Sudah dikembangkan gim?
1	Mengungsi	(Ayuningtyas & Rahayu, 2014), (Aji, 2015), (Wahyudi et al., 2019), (Widayanti, 2016), (Findayani, 2015), (Hotimah, 2011), (Habiba et al., 2017), (Ajami et al., 2016), (Hamilton et al., 2020), (Bernardini et al., 2017)	Belum
2	Menaruh hewan di geladakan	(Khasan & Widjanarko, 2011)	Belum
3	Saling tolong-menolong	(Khasan & Widjanarko, 2011), (Ramadoan & Sahrul, 2018), (Umeidini et al., 2019), (Findayani, 2015), (Suharini Erni, Kurniawan Edi, 2019), (Ajami et al., 2016), (Hamilton et al., 2020)	Belum
4	Mencari/berbagi informasi	(Widayanti, 2016), (Murdiyanto & Gutomo, 2015), (Wahyudi et al., 2019), (Hamilton et al., 2020), (Bernardini et al., 2017)	Belum
5	Mengamankan barang-barang penting	(Khasan & Widjanarko, 2011), (Murdiyanto & Gutomo, 2015), (Aji, 2015), (Habiba et al., 2017), (Bernardini et al., 2017)	Belum
6	Membangun dapur umum	(Khasan & Widjanarko, 2011), (Aji, 2015), (Widayanti, 2016), (Suharini Erni, Kurniawan Edi, 2019)	Belum
7	Melakukan peringatan status bencana	(Aji, 2015), (Hamilton et al., 2020)	Belum
8	Melakukan pertolongan pertama	(Aji, 2015)	Belum
9	Melakukan kaji cepat status bencana	(Wahyudi et al., 2019), (Findayani, 2015)	Belum
10	Berpartisipasi dalam tanggap darurat sesuai bidang	(Wahyudi et al., 2019), (Hotimah, 2011)	Belum
11	Meminta bantuan	(Widayanti, 2016), (Hotimah, 2011)	Belum
12	Mendirikan tenda umum	(Widayanti, 2016), (Findayani, 2015)	Belum
13	Koordinasi	(Suharini Erni, Kurniawan Edi, 2019)	Belum
14	Tinggal dirumah jika arus terlalu kencang	(Habiba et al., 2017)	Belum
15	Membiarkan air masuk kerumah jika air tinggi	(Habiba et al., 2017)	Belum
16	Melindungi properti	(Hamilton et al., 2020)	Belum
17	Membentuk grup	(Bernardini et al., 2017)	Belum
18	Tidak berjalan terlalu kencang	(Bernardini et al., 2017)	Belum
19	Mendekati barang yang tidak mudah hanyut & sebaliknya	(Bernardini et al., 2017)	Belum
20	Tidak menaruh barang di ruang bawah tanah	(Siegrist & Gutscher, 2008)	Belum
21	Siap untuk memindahkan barang-barang di ruang bawah tanah	(Siegrist & Gutscher, 2008)	Belum

f. Membangun dapur umum ialah tindakan membuat suatu dapur yang bisa diakses oleh masyarakat di posko pengungsian untuk memenuhi kebutuhan makanan dan minuman saat pengungsian berlangsung (Khasan & Widjanarko, 2011).
g. Melakukan peringatan status bencana ialah tindakan menyampaikan informasi mengenai status bencana yang terjadi di seluruh atau sebagian tempat melalui telepon genggam atau peralatan tradisional (Aji, 2015).
h. Melakukan pertolongan pertama ialah tindakan memberikan pertolongan pertama kepada anak-anak, lansia atau masyarakat yang sedang membutuhkan (Aji, 2015).
i. Melakukan kaji cepat status bencana ialah tindakan diskusi antar masyarakat mengenai dampak banjir, daerah yang membutuhkan bantuan, dan kebutuhan mendirikan posko pengungsian (Wahyudi et al., 2019).
j. Berpartisipasi dalam tanggap darurat sesuai bidang ialah tindakan untuk saling membantu sesuai dengan peran yang sudah diberi dari hasil diskusi (Wahyudi et al., 2019).
k. Meminta bantuan ialah tindakan untuk memanggil masyarakat terdekat untuk membantu dalam suatu hal seperti mengungsikan barang atau menolong seseorang, biasanya dilakukan dengan berteriak atau memukul pentongan (Widayanti, 2016).
l. Mendirikan tenda umum ialah tindakan untuk membangun tenda sebagai tempat tinggal sementara masyarakat saat proses pengungsian berlangsung (Widayanti, 2016).
m. Koordinasi ialah tindakan saling menyampaikan informasi untuk menyelesaikan suatu masalah dengan mudah (Suharini Erni, Kurniawan Edi, 2019).
n. Tinggal dirumah jika arus terlalu kencang ialah tindakan untuk menetap dirumah ketika arus banjir terlalu kuat seperti terjadi banjir bandang (Habiba et al., 2017).
o. Membiarkan air masuk kedalam rumah ialah tindakan membuka semua pintu dan jendela jika tingkat tekanan air banjir tinggi untuk mencegah rumah runtuh (Habiba et al., 2017).
p. Melindungi properti ialah tindakan untuk melindungi bangunan dari dampak banjir seperti menaruh kantung pasir untuk mencegah banjir masuk atau memindahkan air menggunakan ember (Hamilton et al., 2020).
q. Membentuk grup ialah tindakan interaksi antar masyarakat untuk membangun suatu grup dengan tujuan pergi ke tempat pengungsian (Bernardini et al., 2017).
r. Tidak berjalan terlalu cepat ialah tindakan masyarakat dalam menghadapi masalah stabilitas tubuh disaat banjir (Bernardini et al., 2017).

s. Mendekati barang yang tidak mudah hanyut ialah tindakan masyarakat untuk mendekati barang yang kokoh untuk berjaga-jaga dari masalah stabilitas tubuh (Bernardini et al., 2017).
t. Tidak menaruh barang di ruang bawah tanah ialah tindakan masyarakat untuk sebisa mungkin tidak menaruh barang penting didalam ruang bawah tanah karena disaat banjir terjadi ruang bawah tanah adalah tempat yang paling pertama terendam banjir (Siegrist & Gutscher, 2008)
u. Siap memindahkan barang di ruang bawah tanah ialah tindakan masyarakat untuk membuat barang-barang mereka yang ada di ruang bawah tanah siap untuk dipindahkan disaat terjadinya banjir (Siegrist & Gutscher, 2008).

Penjelasan tindakan yang lebih detail dari tabel 2.3 sebagai berikut:

a. Penebangan liar ialah suatu tindakan menebang pohon secara illegal yang membuat berbagai macam masalah seperti hutan gundul (Ningsih, 2014).
b. Membuang sampah sembarangan ialah tindakan membuang sampah yang bukan pada tempatnya seperti di parit (Ningsih, 2014).
c. Tidak merawat lingkungan ialah tindakan yang berdampak buruk pada lingkungan seperti pembuangan limbah dan sampah sembarangan (Tijan et al., 2016).
d. Pembukaan lahan ialah tindakan membersihkan hutan untuk dijadikan sebagai lahan, biasanya dilakukan dengan cara pembakaran hutan (Ningsih, 2014).
e. Tidak langsung mengungsi ialah tindakan untuk tetap diam dirumah meskipun rumah tersebut sudah kemasukan banjir didasari dengan alasan bahwa air belum cukup tinggi untuk mengungsi (Ramadoan & Sahrul, 2018).
f. Panik ialah suatu kondisi pikiran yang belum terkontrol yang bisa menyebabkan kesalahan dalam mengambil tindakan penting (Aji, 2015)
g. Tidak mendengar peringatan banjir ialah disaat seseorang tidak dapat / kurang jelas mendengar suara peringatan banjir sehingga membuat mereka telat dalam melakukan tindakan mitigasi saat banjir.
h. Tugas didominasi oleh laki-laki ialah disaat laki-laki melakukan tindakan pengambilan keputusan saat terjadi bencana, pengkoordinasian dan tenaga yang besar meskipun peran perempuan dalam menghadapi bencana banjir tidak berbeda signifikan dengan laki-laki.
i. Tidak memiliki peralatan darurat ialah disaat kurangnya peralatan darurat seperti tenda pengungsian yang bisa menyebabkan posko pengunsian kelebihan kapasitas (Ajami et al., 2016).

Tabel 2.3 Tabel tindakan yang salah saat banjir

No	Tindakan	Penelitian terkait	Sudah dikembangkan gim ?
1	Penebangan liar	(Ningsih, 2014)	Sudah
2	Membuang sampah sembarangan	(Ningsih, 2014), (Purnomo, 2020), (Budayasa & Paryatna, 2012), (Putra, 2016), (Murdiyanto & Gutomo, 2015), (Ajami et al., 2016)	Sudah
3	Tidak merawat lingkungan	(Tijan et al., 2016)	Sudah
4	Pembukaan lahan	(Ningsih, 2014), (Widayanti, 2016), (Murdiyanto & Gutomo, 2015)	Sudah
5	Tidak langsung mengungsi	(Ramadoan & Sahrul, 2018)	Belum
6	Panik	(Aji, 2015), (Mas'Ula et al., 2019)	Belum
7	Tidak mendengar peringatan banjir	(Mas'Ula et al., 2019)	Belum
8	Tugas didominasi laki-laki	(Suharini Erni, Kurniawan Edi, 2019)	Belum
9	Tidak memiliki peralatan darurat	(Ajami et al., 2016)	Belum
10	Tidak memiliki petugas P3K	(Ajami et al., 2016)	Belum
11	Tidak memiliki rute evakuasi	(Ajami et al., 2016)	Belum
12	Meremehkan banjir	(Becker et al., 2015), (Siegrist & Gutscher, 2008)	Belum
13	Mudah dipengaruhi orang lain	(Becker et al., 2015), (Diakakis, 2020)	Belum
14	Memaksa memasuki daerah banjir	(Becker et al., 2015), (Hamilton et al., 2020), (Diakakis, 2020)	Belum
15	Berekreasi	(Becker et al., 2015), (Hamilton et al., 2020)	Belum
16	Mengamankan barang-barang penting	(Becker et al., 2015)	Belum
17	Membantu evakuasi	(Becker et al., 2015)	Belum
18	Kebiasaan mengambil tindakan berbahaya / terlalu percaya diri	(Hamilton et al., 2020), (Diakakis, 2020)	Belum
19	Tidak peduli dengan banjir	(Diakakis, 2020), (Siegrist & Gutscher, 2008)	Belum
20	Individualis	(Siegrist & Gutscher, 2008)	Belum

j. Tidak memiliki petugas P3K ialah disaat banjir tidak ada satupun orang yang memiliki pengetahuan akan penanganan pertama sehingga jika terjadi masalah Kesehatan disaat banjir bisa berakibat fatal (Ajami et al., 2016).

k. Tidak memiliki rute evakuasi ialah disaat seseorang tidak tau rute yang aman untuk menuju tempat pengungsian yang bisa menyebabkan mereka terjebak di daerah banjir yang lebih parah (Ajami et al., 2016).

l. Meremehkan banjir ialah disaat seseorang meremehkan banjir karena tempat yang ditempati aman dari banjir atau kokoh atau air banjir masih cukup rendah (Becker et al., 2015).
m. Mudah dipengaruhi orang lain ialah disaat seseorang melakukan tindakan yang didasari oleh tindakan dari orang lain seperti disaat orang lain menerobos banjir dengan mobil maka kita ikut menerobos banjir (Becker et al., 2015).
n. Memaksa memasuki daerah banjir ialah tindakan memasuki daerah banjir karena terlalu percaya diri (Becker et al., 2015).
o. Berekrasi ialah tindakan memanfaatkan banjir sebagai sarana hiburan seperti main air dan berenang (Becker et al., 2015).
p. Mengamankan barang-barang penting ialah tindakan mengamankan barang-barang penting yang ada di tempat tinggalnya daripada pergi ke tempat pengungsian (Becker et al., 2015).
q. Membantu evakuasi ialah tindakan membantu proses pengungsian walaupun kita tidak masuk kedalam tim cepat tanggap darurat (Becker et al., 2015).
r. Kebiasaan mengambil tindakan berbahaya ialah disaat seseorang suka mengambil tindakan yang bisa membahayakan nyawa karena terlalu percaya diri terhadap kemampuannya maupun alatnya (Hamilton et al., 2020).
s. Tidak peduli dengan banjir ialah disaat seseorang tidak terlalu memperdulikan banjir karena banjir dianggap tidak berbahaya (Diakakis, 2020).
t. Individualis ialah tindakan mementingkan diri sendiri daripada orang lain (Siegrist & Gutscher, 2008).

Berdasarkan tabel diatas maka bisa diambil kesimpulan bahwa:

a. Tindakan yang Benar dan sering dilakukan masyarakat berupa mengungsi
b. Tindakan yang Salah dan sering dilakukan masyarakat berupa membuang sampah sembarangan

Dari 25 publikasi tersebut sudah terdapat 5 penelitian yang sudah mengembangkan gim edukatif dan berhasil mendapat respon positif dari masyarakat. Namun 3 dari 5 gim yang dirancang berupa gim edukasi banjir pada tahap pencegahan banjir, 1 pada tahap saat banjir, dan 1 semua tahapan banjir (pra, saat, pasca-banjir).

25 penelitian tersebut juga terdapat 5 Penelitian yang diambil dari luar negeri dan memiliki pendapat yang berbeda atas tindakan saat banjir. Becker dan tim penelitiannya memiliki pendapat yang berbeda dengan pendapat penelitian lain bahwa masyarakat harus berfokus pada evakuasi diri daripada menyelamatkan barang-barang dan membantu evakuasi orang lain

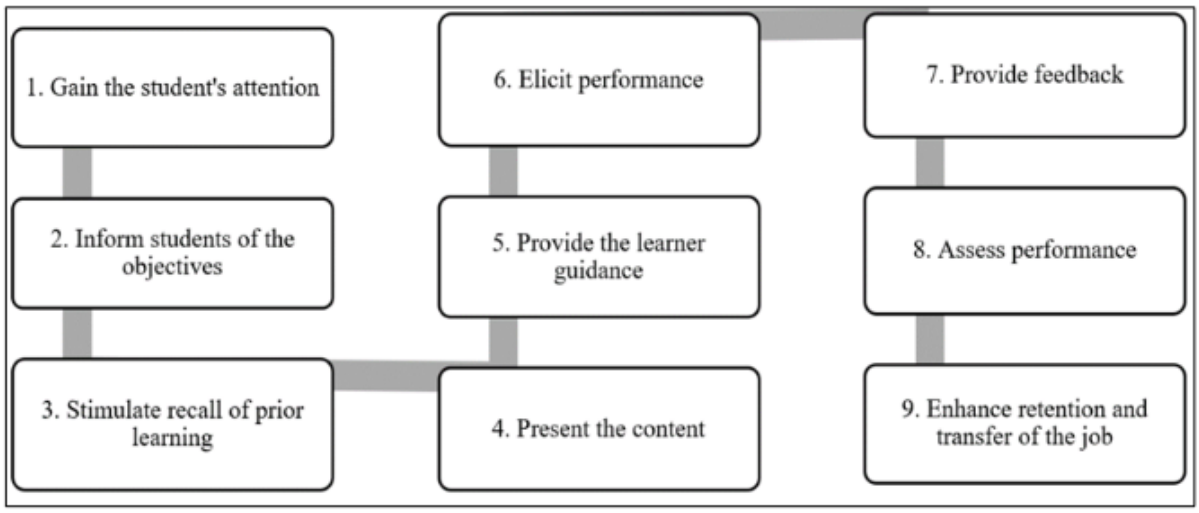
(Becker et al., 2015). 3 dari 5 Penelitian tersebut menyarankan untuk menyerahkan urusan banjir ke pemerintah setempat dan masyarakat hanya fokus untuk mengungsi.

2.4 Metodologi Pengembangan

Berdasarkan sebuah penelitian yang telah dilakukan terdapat 4 metode penelitian untuk pengembangan pembelajaran berbasis elektronik (PC et al., 2022) yaitu:

a. Gagne

Model gagne merupakan model yang dikembangkan oleh Robert Gagne. Model ini dikembangkan untuk mempelajari cara melakukan pendekatan pembelajaran dengan memanfaatkan perilaku seseorang. Model ini bersifat fleksibel sehingga bisa diatur untuk berbagai macam skenario pembelajaran (PC et al., 2022). Model ini memiliki 9 tahapan yang bisa dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Model Gagne

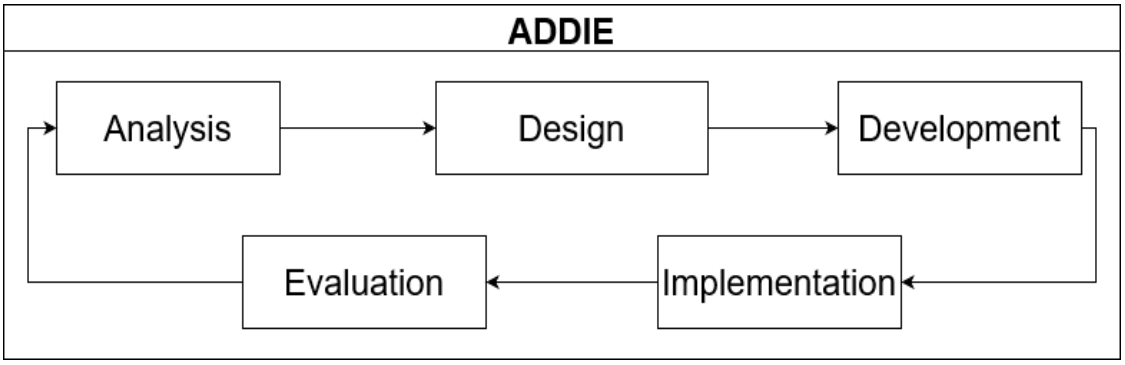
1. Mendapatkan perhatian pembelajar adalah membuat pembelajaran semenarik mungkin bagi target pembelajar.
2. Memberitahu pembelajar tentang tujuannya adalah memberitahu secara langsung atau memberi sebuah misi didalam aplikasi pembelajaran.
3. Merangsang mengingat kembali pembelajaran sebelumnya adalah membuat pembelajar mengingat kembali mengenai apa yang telah dipelajari sebelumnya.
4. Mempersembahkan konten adalah memberikan aplikasi pembelajaran kepada pembelajar.

5. Memberikan arahan kepada pembelajar adalah membantu pembelajar disaat mereka masih memainkan aplikasi pembelajaran
6. Memunculkan kinerja adalah membuat pembelajar bermain dengan aplikasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman pembelajar.
7. Memberikan umpan balik adalah memberikan umpan balik sesuai dari tahap memunculkan kinerja.
8. Menilai kinerja adalah menilai pemahaman pembelajar sesuai hasil dari tahap memunculkan kinerja.
9. Meningkatkan retensi dan transfer pekerjaan adalah upaya untuk menahan / meningkatkan nilai kinerja pembelajar dan mengalihkan pembelajar ke pembelajaran yang lain.

Meskipun model ini terlihat sistematik dan mudah, model ini membatasi kemampuan pembelajar untuk mengetahui cara belajar yang paling tepat untuk diri mereka sendiri. Model ini sering dipakai dalam pembelajaran medis.

b. ADDIE

Model ADDIE merupakan standar dasar dari pengembangan pembelajaran berbasis elektronik (PC et al., 2022). Tahapan ini memiliki 5 tahapan yang bisa dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Siklus ADDIE

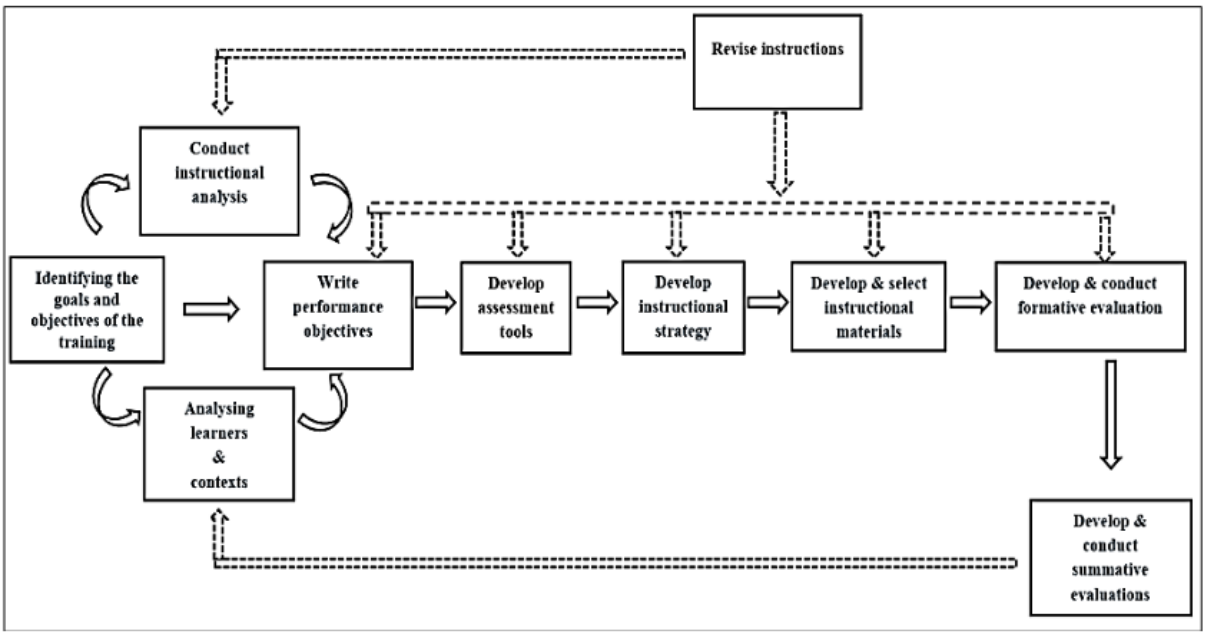
1. Analisis adalah tahap untuk menentukan apa yang akan dikembangkan.
2. Desain adalah tahap untuk membuat desain yang bisa menyelesaikan masalah yang ditemukan pada tahap analisis.
3. Pengembangan adalah tahap untuk mengembangkan aplikasi sesuai dengan desain yang telah dibuat.

4. Implementasi merupakan tahap penyelesaian aplikasi yang telah dikembangkan.
5. Evaluasi merupakan tahap mendapatkan umpan balik dari aplikasi yang telah dibuat untuk diperbaiki.

Model ini fleksibel, terstruktur, serbaguna, serta cepat. Model ini dipakai dalam pembelajaran yang membutuhkan fisik dan teknis.

c. Dick and Carey

Model Dick and Carey merupakan model yang menekankan hubungan didalam komponen didalam proses desain (PC et al., 2022). Model ini merupakan model pendekatan sistematis, dan proses desain model ini bisa dilihat pada Gambar 2.3.

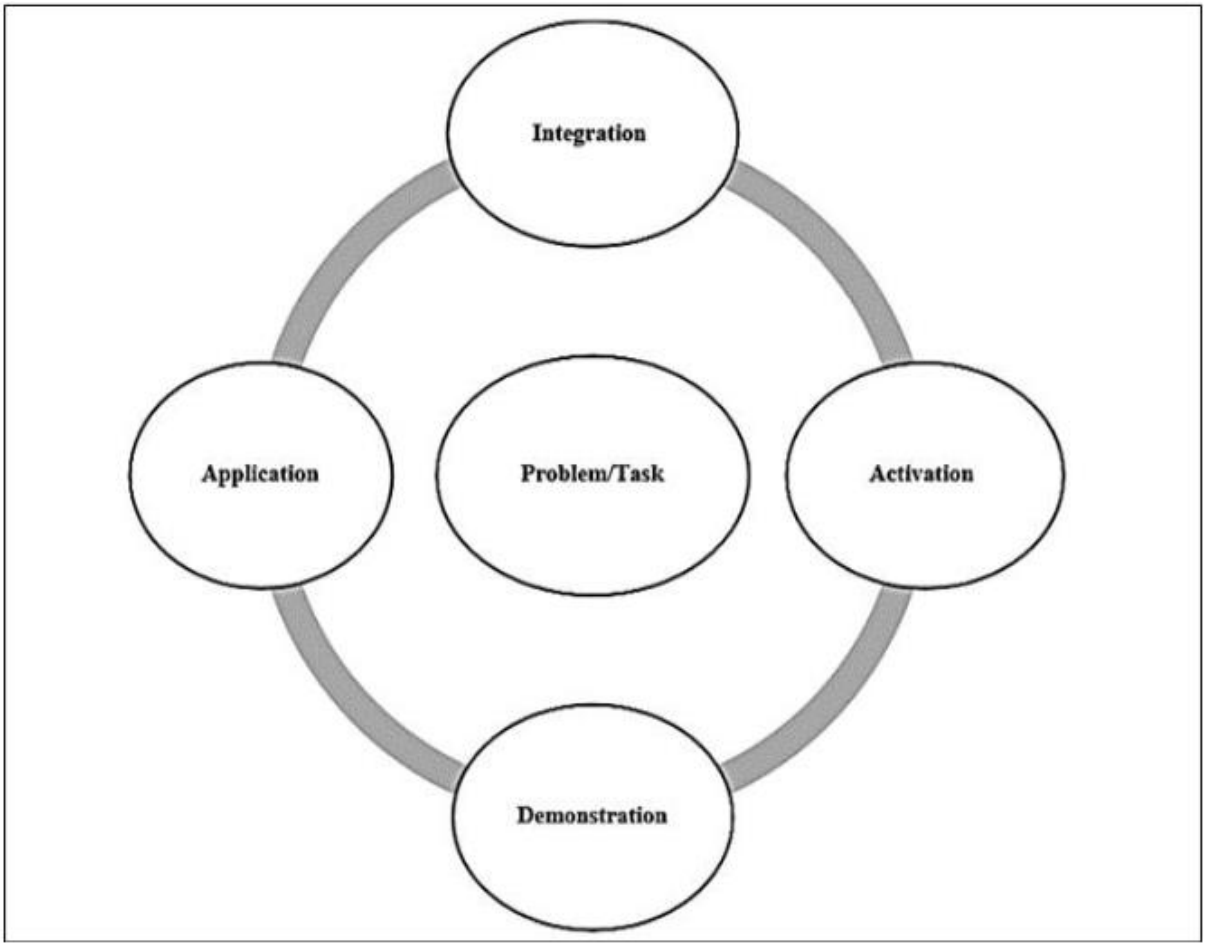


Gambar 2.3 Siklus Dick and Carey

Seperti yang terlihat pada Gambar 2.3 model Dick and Carey memiliki hubungan yang terikat satu dengan yang lain. Pada tahap identifikasi tujuan dan misi model Dick and Carey langsung bisa pergi ke tahap yang lebih cocok seperti tahap melakukan analisis instruksi, analisis calon target pembelajar, atau menulis performa misi. Model Dick and Carey merupakan model yang fleksibel karena bisa masuk ke tahap manapun yang paling cocok. Namun, siklus model ini sangat panjang sehingga model ini memiliki waktu pengerjaan yang lama. Model ini biasa dipakai pada pembelajaran online berbasis proyek.

d. Merrill's Principles of Instruction (MPI)

Merrill's Principles of Instruction (MPI) merupakan model yang diajukan oleh David Merrill dan memiliki 5 prinsip dalam pembelajaran (PC et al., 2022). 5 prinsip tersebut bisa dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Model Merrill's Principles of Instruction (MPI)

Gambar 2.4 menjelaskan bahwa 5 prinsip pembelajaran berupa:

1. Masalah / Tugas adalah mengidentifikan masalah / tugas yang ada.
2. Penerapan adalah upaya menerapkan sesuatu untuk menyelesaikan masalah.
3. Integrasi adalah upaya mengintegrasi sesuatu untuk menyelesaikan masalah.
4. Aktivasi adalah
5. Demonstrasi adalah menunjukkan cara penyelesaikan masalah.

Model ini bertujuan untuk mengembangkan model yang membantu pembelajar untuk memecahkan masalah yang ada di dunia nyata. Pembelajar mungkin akan kesulitan untuk mengikuti model ini untuk mendapat pengetahuan yang baru jika mereka tidak memiliki dasar dari pengetahuan tersebut. Model ini dipakai untuk program pelatihan online *Human Resource* (HR).

Dari keempat model tersebut, model yang akan dipakai adalah model ADDIE karena dikenal sebagai model yang sederhana dan serbaguna yang berfokus pada data dan perbaikan yang dilakukan secara terus menerus. Namun memiliki kelemahan yaitu struktur yang kaku berpotensi untuk membatasi kreativitas pengajar dan pengembang (*Instructional Design*, 2007). ADDIE juga dipilih karena ADDIE merupakan model pengembangan untuk pembelajaran berbasis elektronik yang salah satunya merupakan gim serius.

Sebagai perbandingan, dilakukan perbandingan model ADDIE dengan model lain:

a. ADDIE menghasilkan hasil maksimal setelah dilakukan uji coba dengan nilai 99% peningkatan pengetahuan pembelajar dibandingkan dengan Gagne yang hanya mencapai 95% peningkatan pengetahuan pembelajar (Nilima, 2019).
b. ADDIE lebih fleksibel dan memiliki waktu pengembangan yang lebih singkat dibandingkan dengan Dick and Carey yang memiliki waktu pengembangan yang lama serta memakan biaya yang banyak (Iftitah, 2023).
c. ADDIE lebih memakan biaya yang lebih murah, lebih cepat, serta efektif dibandingkan dengan Merrill's Principles of Instruction yang efektif namun tidak mudah diterapkan (Yoke et al., 2021)

BAB III
METODE PENELITIAN

Sesuai dari hasil dari kajian literatur yang telah dilakukan, penelitian ini akan menggunakan model ADDIE. Maka dari itu, pengembangan gim pembelajaran saat banjir akan dibagi menjadi 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi namun hanya 2 yang akan dibahas pada bab ini yaitu:

3.1 Analisis

Tahap analisis berupa tahap untuk menentukan objektif dan pembelajaran dalam modul yang dikembangkan. Pada penelitian ini ada 3 objektif yang harus dicari yaitu:

a. Mencari jurnal ilmiah yang membahas tentang tingkah laku masyarakat yang terdampak banjir baik itu tingkah laku yang seharusnya dilakukan ataupun salah saat banjir.
b. Mencari perbedaan akan tindakan banjir didalam dan diluar Indonesia.
c. Mencari gim edukasi yang meliputi pra/saat/pasca banjir.

Setelah mencari 3 objektif tersebut maka ditemukan bahwa masih banyak masyarakat yang cenderung memilih tingkah laku yang salah bagi masyarakat yang jarang terdampak banjir maupun kepada masyarakat yang sering terdampak banjir. Hal ini disebabkan oleh ketidaktahuan masyarakat mengenai tindakan yang seharusnya dilakukan di saat banjir terjadi dan kesalahan dalam mengambil keputusan.

Tindakan banjir di luar negeri berbeda dengan yang ada di Indonesia. Di luar Indonesia masyarakat menyerahkan masalah banjir kepada pemerintah dan masyarakat hanya berfokus pada evakuasi. Di Indonesia masyarakat menyelamatkan barang-barang berharga mereka dan saling membantu satu sama lain.

Penelitian lain yang mengembangkan gim cenderung memilih untuk mengembangkan gim banjir yang berfokus pada tahap pra-banjir karena gim yang dibuat adalah gim edukasi untuk mengajarkan anak-anak mengenai melestarikan lingkungan. Namun setelah mengetahui bahwa masih banyak masyarakat yang tidak tahu mengenai tindakan-tindakan yang seharusnya dilakukan saat banjir maka pada penelitian ini dibuatlah gim yang berfokus di tahap saat banjir.

Beberapa tindakan tidak akan dimasukkan kedalam gim yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Seperti tindakan “tidak menaruh barang di ruang bawah tanah” dan “siap memindahkan barang-barang ruang bawah tanah” karena di Indonesia jarang ada desain rumah

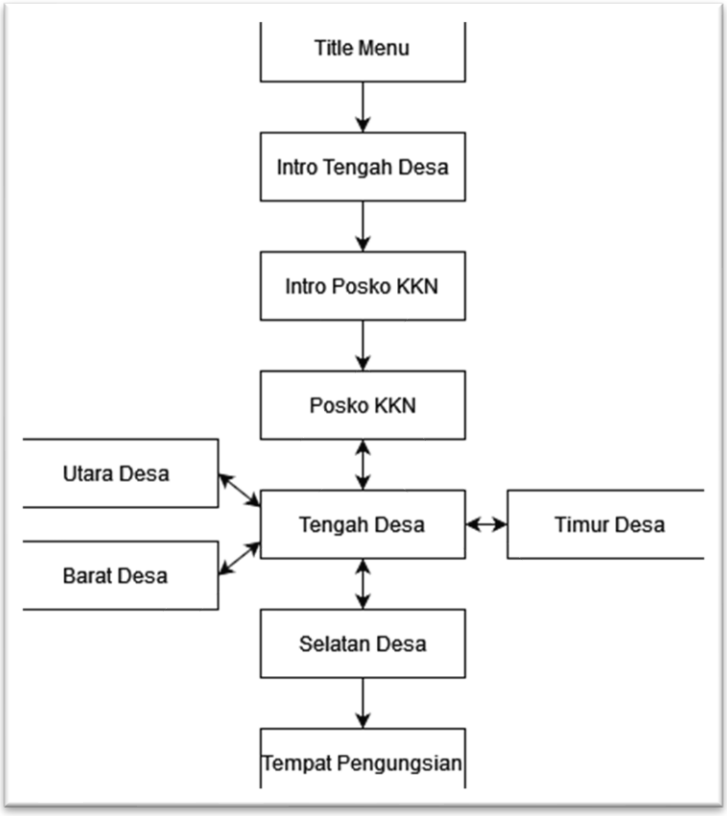
yang memiliki ruang bawah tanah. “penebangan liar”, “tidak merawat lingkungan”, dan “pembukaan lahan” juga tidak dimasukkan kedalam gim karena tindakan ini lebih mengarah pada proses mitigasi banjir daripada saat banjir.

Untuk latar belakang dari cerita yang akan dibuat, akan digunakan latar belakang mahasiswa KKN (Kuliah Kerja Nyata) karena KKN merupakan sarana memberikan respon positif kepada masyarakat disekitar tempat lokasi KKN (Sulistyaningrum & Al Hakim, 2020) serta memberikan kesan saling belajar kepada pemain karena karakter pemain merupakan seorang mahasiswa.

3.2 Desain

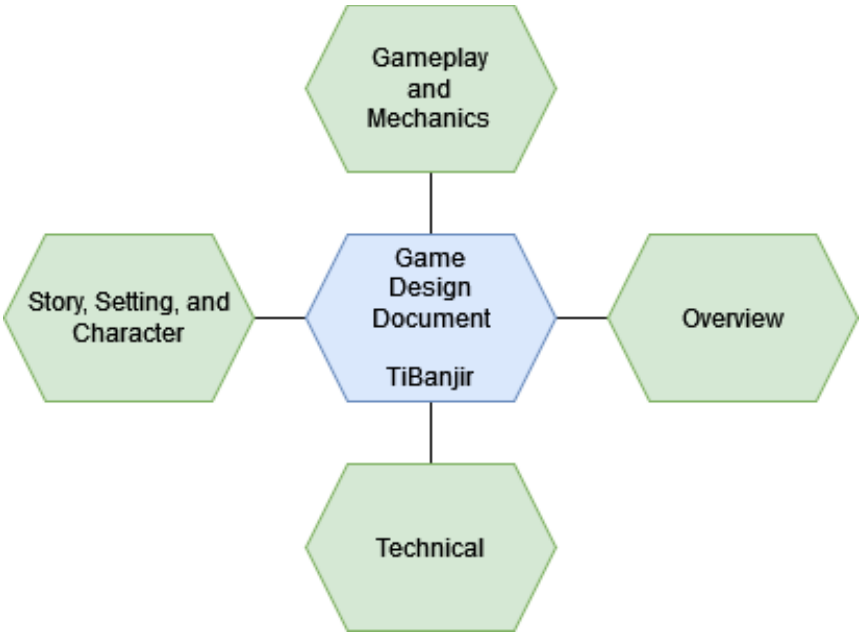
Tahap desain berupa tahap membuat storyboard dari modul yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah dokumen Game Design Document (GDD) yang melingkupi seluruh sistem yang akan dibuat nanti.

GDD yang telah dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur halaman gim.

Pada Gambar 3.1 dijelaskan alur halaman gim yang berawal dari halaman awal permainan (title menu) sampai kepada akhir permainan (tempat pengungsian). Alur tersebut akan menjadi dasar mengenai halaman apa saja yang akan dikembangkan nanti dan apa saja hubungan antar halaman yang dibuat nanti.

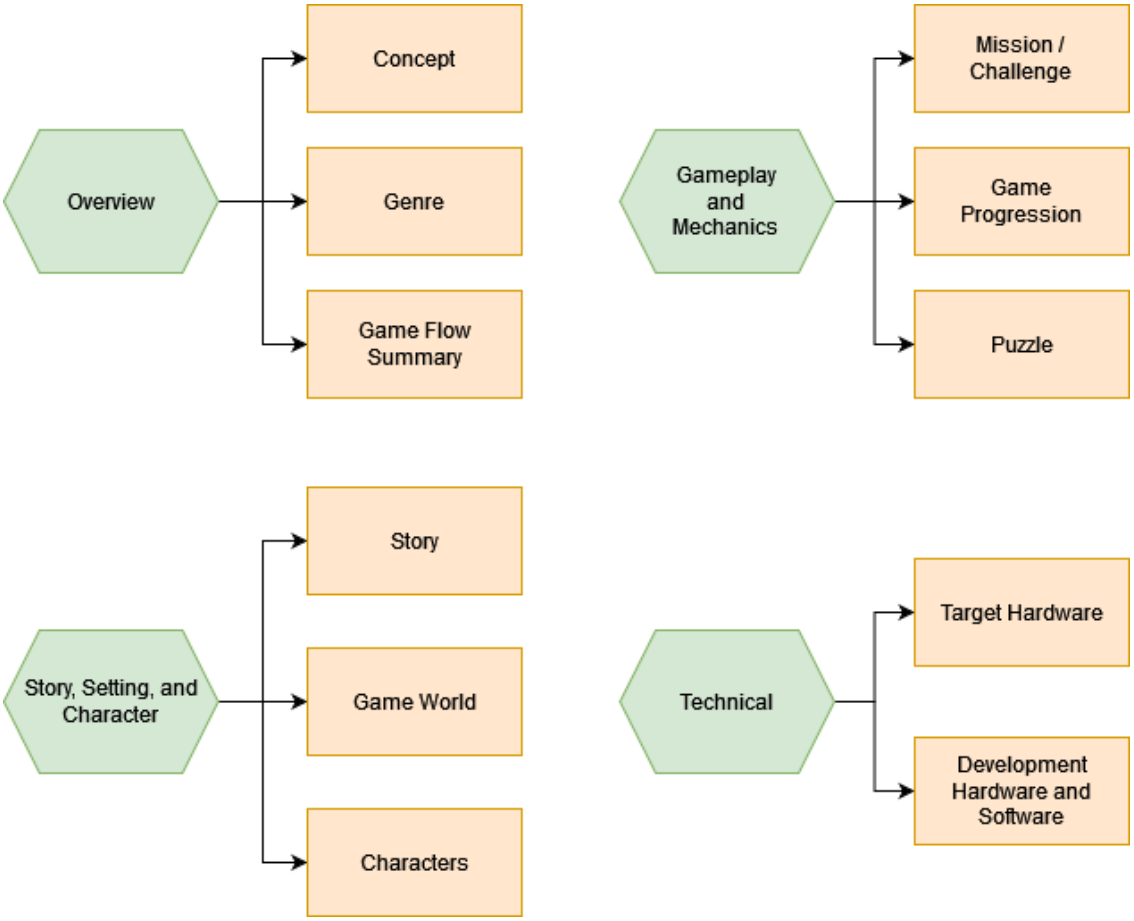


Gambar 3.2 Kategori GDD.

Gambar 3.2 merupakan empat kategori yang merupakan dasar dari pembuatan GDD yang berupa:

a. *gameplay and mechanics* (alur permainan dan mekanik).
b. *story, setting and character* (cerita, pengaturan, dan karakter)
c. *overview* (garis besar)
d. *technical* (teknis).

Keempat inti tersebut akan dipecah menjadi beberapa bagian seperti yang terdapat pada Gambar 3.4 untuk membangun GDD yang baik berdasarkan model pengembangan ADDIE.



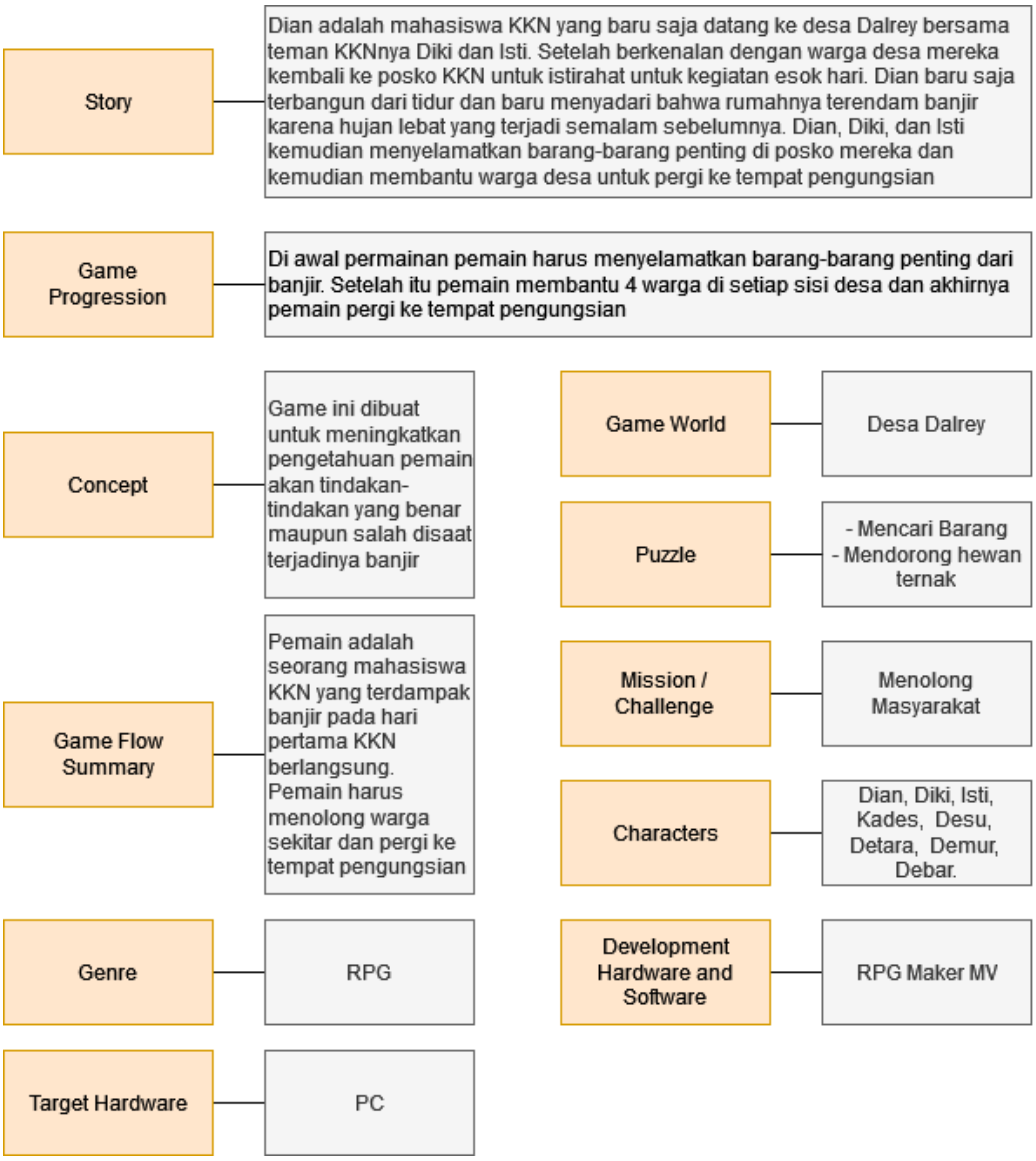
Gambar 3.3 Subkategori GDD

Pecahan dari keempat kategori pada Gambar 3.2 akan menghasilkan beberapa subkategori seperti pada Gambar 3.3. Subkategori tersebut akan ditentukan setiap isinya yang nanti akan menghasilkan suatu desain gim yang akan digunakan untuk mengembangkan gim ini seperti yang terdapat pada Gambar 3.4.

Penjelasan dari setiap subkategori GDD pada Gambar 3.4 sebagai berikut:

a. Cerita merupakan alur cerita yang akan dipakai di dalam gim ini. Karena ini merupakan gim edukasi tindakan disaat banjir, maka dibuat suatu cerita dimana pemain akan bermain di lokasi banjir.

   Sinopsis dari cerita yang digunakan adalah usaha seorang mahasiswa KKN yang membantu mengevakuasi warga desa ke tempat pengungsian. Pertama, karakter memperkenalkan diri kepada kepala desa dan kemudian pergi berkeliling desa. Kemudian di posko KKN mereka saling berbincang untuk saling mengakrabkan diri. Namun siangnya desa tersebut terdampak banjir dan karakter pemain ditugaskan untuk berkeliling desa untuk membantu pengungsian di desa tersebut.



Gambar 3.4 Isi subkategori GDD

b. Alur gim merupakan alur gim yang akan dipakai dalam gim ini. Dalam gim ini diambil beberapa tindakan yang benar maupun salah pada kajian pustaka untuk bisa dijadikan bahan pembelajaran dan disusun sebagai alur gim ini.
c. Konsep merupakan tujuan dibuatnya gim ini. Pembuatan GDD ini harus berdasarkan konsep yang telah dibuat.
d. Rincian alur game adalah garis besar alur gim yang akan dikembangkan nanti. Alur gim ini dimulai dari menyelamatkan barang penting dan menyelamatkan 4 orang warga hingga sampai ke tempat pengungsian.

e. *Genre* merupakan klasifikasi gim yang akan dikembangkan nanti. RPG merupakan kelas gim dimana pemain memainkan peran suatu karakter. RPG dipakai karena RPG cocok untuk gim yang melibatkan pemain dengan cara bermain peran.
f. Sasaran perangkat keras merupakan target perangkat gim yang akan dikembangkan nanti. Target perangkat gim ini adalah PC karena gim yang akan dikembangkan akan memiliki keterbatasan resolusi dan input jika dikembangkan ke perangkat lain.
g. Dunia gim merupakan lokasi yang terdapat didalam gim yang akan dikembangkan. Gim ini hanya akan berada di satu tempat yaitu Desa Dalrey.
h. Teka-teki merupakan teka-teki yang akan ada didalam gim yang akan dikembangkan. Gim ini memiliki puzzle dimana pemain harus mendorong kuda kedalam geladakan yang sudah dipersiapkan.
i. Misi / tantangan merupakan misi / tantangan gim yang akan dikembangkan. Gim ini memiliki misi yaitu menolong masyarakat.
j. Karakter merupakan karakter-karakter yang akan ada didalam gim yang akan dikembangkan. Terdapat 8 karakter yang ada didalam gim ini yaitu Dian, Diki, Isti, Kades, Desu, Detara, Demur, dan Debar.
k. Perangkat lunak dan keras pengembangan merupakan perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai pada saat pengembangan gim ini. Gim ini menggunakan perangkat *lunak RPG Maker MV* untuk mengembangkan gim.

Untuk pengujian gim yang akan dibuat. akan dilakukan 2 uji coba yaitu uji coba dengan metode *black box* untuk menguji fungsi gim dan uji coba *paired t-test* untuk menguji besarnya dampak gim terhadap beberapa calon responden. Nilai calon responden akan diambil menggunakan penilaian skala likert.

3.3 Black Box

Black box ialah pengujian fungsi suatu aplikasi tanpa melihat proses yang terjadi dan hanya terfokus pada keakuratan hasil. *Black box* bisa digunakan untuk aplikasi yang tidak banyak melakukan perhitungan. *Black box* digunakan karena pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna (Loyola-Gonzalez, 2019).

Terdapat alternatif lain dari *black box* yaitu *white box*. Namun, *white box* tidak dipilih karena *white box* menguji semua fungsi secara detail sehingga pengujian akan memakan waktu yang lama dan gim yang akan dikembangkan tidak memerlukan pengujian sistem yang terlalu detail.

3.4 Paired t-test

Paired t-test merupakan metode perbandingan data untuk melihat perubahan dari sebelum dan sesudah melakukan sesuatu (Hedberg & Ayers, 2015). Metode ini akan menguji pengetahuan pengguna sebelum dan sesudah menggunakan gim edukasi yang akan dikembangkan nanti. Tujuan dari *Paired t-test* adalah untuk mementukan apakah ada perubahan secara signifikian atau tidak dari sebelum dan sesudah menggunakan gim. Rumus untuk *Paired t-test* dapat dilihat pada persamaan (3.1).

$$
\begin{aligned}
\mu &= 0 \\
Diff &= N(h) - N(o) \\
\mathrm{X} &= \frac{\Sigma \mathrm{Diff}}{\mathrm{n}} \\
Dev &= Diff - X \\
S &= \Sigma Dev^2 \\
S^2 &= \frac{S}{(n-1)} \\
S^2M &= \frac{S^2}{n} \\
SM &= \sqrt{S^2M} \\
t &= \frac{(X - \mu)}{SM}
\end{aligned}
\qquad (3.1)
$$

Penjelasan dari persamaan (3.1) sebagai berikut:

a. μ merupakan nilai yang sudah ditentukan yaitu nol.
b. Diff adalah nilai perbedaan dari sebelum dan sesudah melakukan suatu tes. Di penelitian ini tes tersebut merupakan memainkan gim yang telah dikembangkan. Nilai Diff ditentukan dengan nilai sesudah tes dikurang nilai sebelum tes
c. X merupakan nilai rata-rata dari seluruh responden. Nilai X ditentukan dengan total nilai diff dari seluruh responden dibagi banyaknya responden.
d. Dev merupakan nilai deviasi standar yang dihitung dari nilai diff dikurang X.
e. S merupakan nilai standar yang didapat dari total nilai dev pangkat 2.
f. S^2 merupakan nilai standar yang didapat dari nilai S dibagi banyaknya responden dikurang satu.
g. S^2M merupakan nilai standar rata-rata yang didapat dari S^2 dibagi banyaknya responden.

h. SM merupakan nilai standar rata-rata yang didapat dari nilai akar dari S^2M.

i. T merupakan nilai t-value yang didapat dari nilai rata-rata dikurang μ dibagi SM.

yang dicari berupa perubahan yang signifikan, maka akan digunakan sebuah tabel t-value untuk menentukan nilai t_{crit} seperti yang terlihat pada Tabel 3.1. untuk menentukan tabel mana yang akan dipakai nanti akan ditentukan nilai signifikan (α) yang merupakan toleransi kesalahan penentuan kesignifikan. Cara menentukan tabel mana yang akan dipakai dengan menggunakan persamaan (3.2)

$$1 - \frac{\alpha}{2} \qquad (3.2)$$
$$Df = n - 1$$

a. Rumus pertama dipakai untuk menentukan kolom mana yang akan dipakai.

b. Rumus kedua (Df) dipakai untuk menentukan baris mana yang akan dipakai.

Tabel 3.1 Tabel *t-value*

Df	**0.9**	**0.95**	**0.975**
1	3.078	6.314	12.71
2	1.886	2.92	4.303
3	1.638	2.353	3.182
4	1.533	2.132	2.776
5	1.476	2.015	2.571
6	1.44	1.943	2.447
7	1.415	1.895	2.365
8	1.397	1.86	2.306
9	1.383	1.833	2.262
10	1.372	1.812	2.228

Tabel 3.1 merupakan tabel t-value yang nilainya sudah ditentukan sebagai acuan dalam menentukan nilai kesignifikan yang akan menghasilkan nilai T_{crit}.

Kesignifikan dihitung dengan cara membandingkan nilai t dengan t_{crit}. Jika nilai t > t_{crit} maka terdapat perubahan signifikan dan sebaliknya.

Terdapat alternatif lain dari *paired t test* yaitu *Wilcoxon sign rank.* Tetapi *Wilcoxon sign rank* memiliki kekuatan yang lebih rendah dari *paired t test* dalam keakuratan hasil akhir (Imam et al., 2014).

3.5 Skala Likert

Skala likert adalah suatu cara untuk mengukur sikap, pendapat, dan prespektif seseorang mengenai suatu fenomena sosial. Skala likert memiliki dua bentuk pertanyaan, yaitu pertanyaan positif yang memiliki skor 5, 4, 3, 2, dan 1. Sedangkan pertanyaan negatif memiliki nilai 1, 2, 3, 4, dan 5 atau -2, -1, 0, 1, 2. Bentuk jawaban skala likert biasanya gradasi dari sangat positif ke sangat negatif yang dapat berupa kata-kata antara lain sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju (Editorial, 2022).

Dalam penelitian ini, skala likert akan dipakai untuk menentukan nilai sebelum dan sesudah memainkan gim edukasi yang dikembangkan sehingga penetapan skor nilai adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel skor

Jawaban	Skor
Sangat tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat setuju	5

Kemudian skor mereka akan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma n}{5} \times 10 \qquad (3.3)$$

N = total nilai

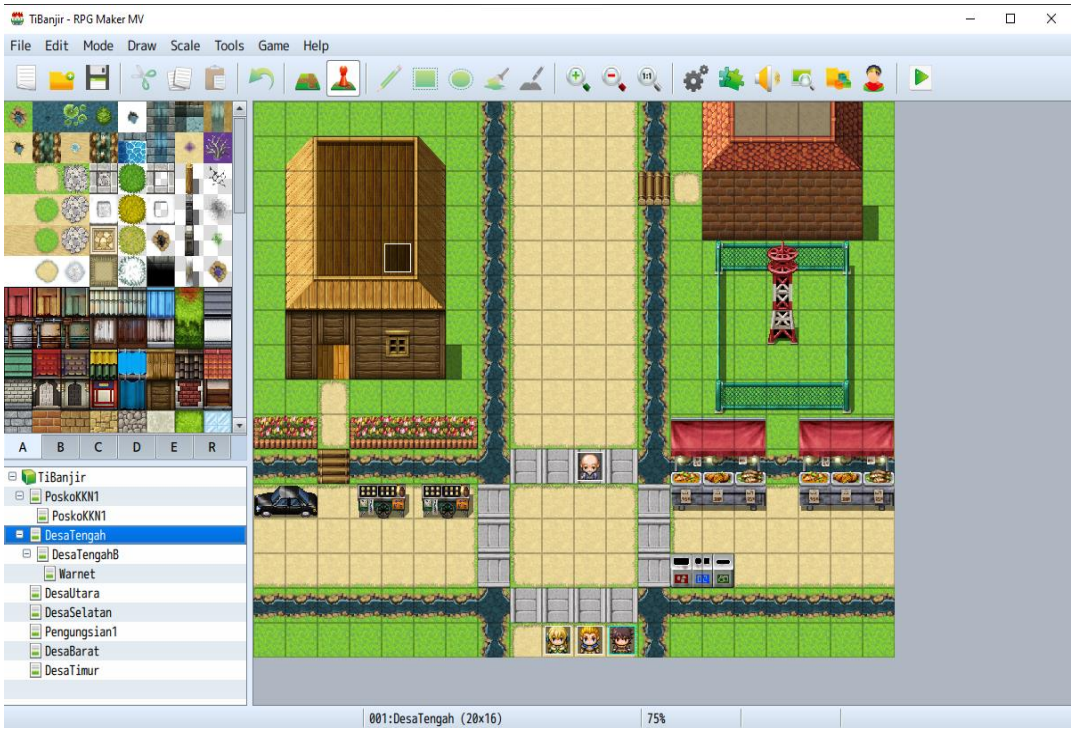
Dan setelah itu skor tersebut akan dihitung dengan menggunakan metode *paired t-test* untuk menemukan keefektifan gim yang telah dikembangkan.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

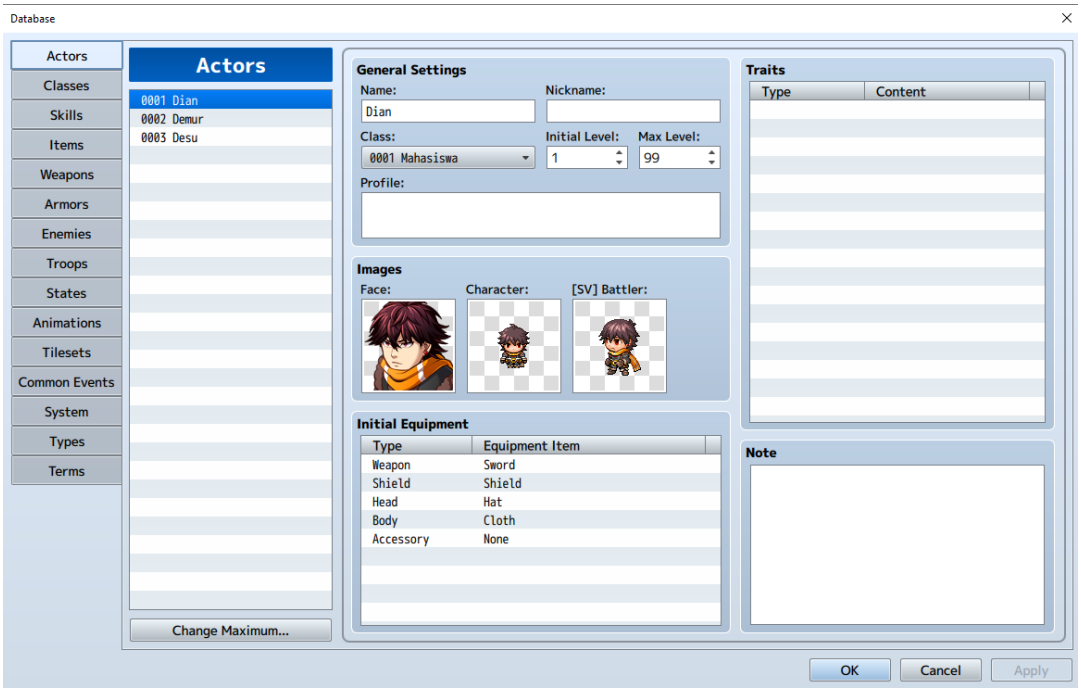
4.1 Pengembangan

Tahap pengembangan berupa tahap membuat gim berdasarkan dengan apa yang telah dibuat pada tahapan desain. Pengembangan akan menggunakan perangkat lunak pengembangan gim bernama *RPG Maker MV* dan menggunakan aset yang telah tersedia didalam perangkat lunak tersebut. Untuk fitur dan gambar yang tidak tersedia didalam perangkat lunak tersebut akan diunduh dengan bentuk *plugins* dan gambar.

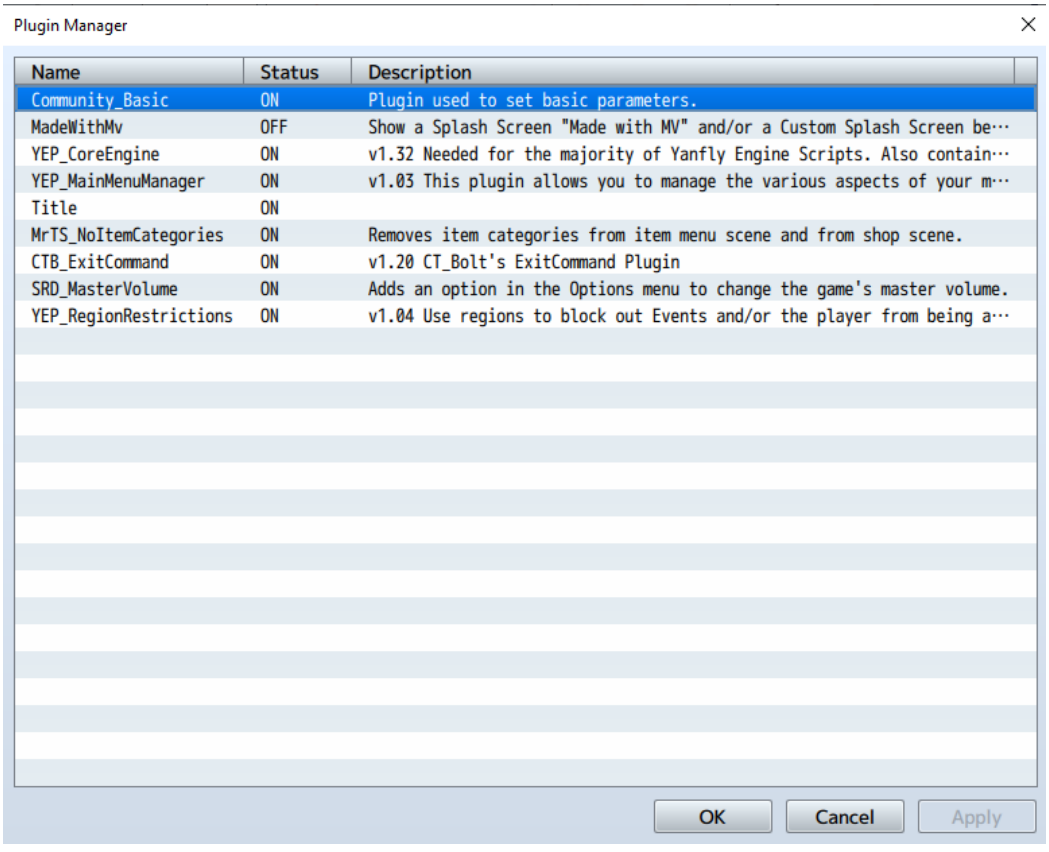
Beberapa gambar pada proses pengembangan bisa dilihat pada gambar Gambar 4.1 - Gambar 4.5



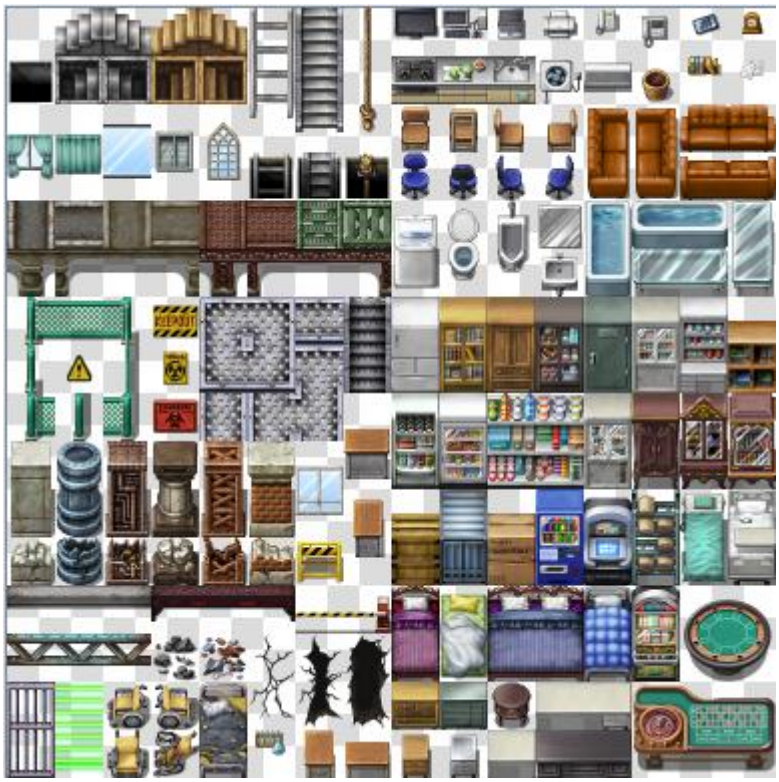
Gambar 4.1 Pengembangan level



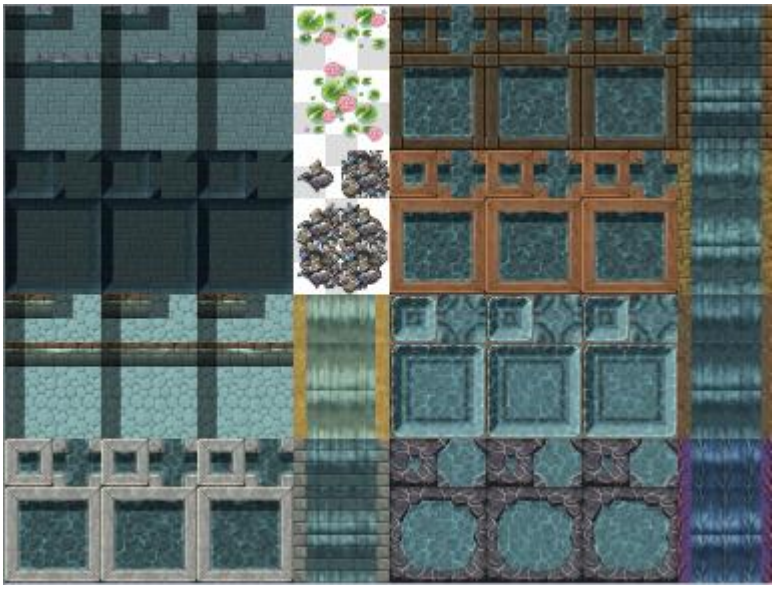
Gambar 4.2 Pengembangan karakter



Gambar 4.3 *Plugins*



Gambar 4.4 Aset 1



Gambar 4.5 Aset 2

Penjelasan dari Gambar 4.1 – Gambar 4.5 sebagai berikut:

a. Gambar 4.1 merupakan salah satu pengembangan level yaitu level intro tengah desa.
b. Gambar 4.2 merupakan salah satu pemilihan karakter dari aset yang tersedia yang nanti kemudian karakter ini merupakan karakter utama yang bernama dian.

c. Gambar 4.3 merupakan daftar *plugins* yang diunduh dari internet untuk membuat gim ini menjadi lebih mudah dikembangkan.
d. Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 merupakan aset-aset yang akan digunakan sebagai perlengkapan yang akan dimasukkan kedalam gim ini.

4.2 Implementasi

Berdasarkan GDD yang telah dibuat, dikembangkan sebuah aplikasi gim dengan. Penjelasan tahap ini akan dijelaskan per halaman gim yang dicantumkan di bab sebelumnya berupa Gambar 3.1 yaitu:

a. Title menu



Gambar 4.6 *Title menu*

Halaman ini berupa halaman pertama pemain disaat mereka menjalankan aplikasi. Seperti yang dilihat pada Gambar 4.6 didalam halaman ini terdapat 3 pilihan yaitu:

1. Mulai berupa pilihan jika pemain ingin memulai gim. Saat pemain memilih pilihan ini maka halaman gim akan berganti ke halaman selanjutnya yang berupa Intro tengah desa.
2. Opsi berupa pilihan jika pemain ingin mengatur sistem gim. Saat pemain memilih pilihan ini maka gim akan memunculkan menu baru yaitu menu suara dimana pemain bisa mengatur nyaring suara gim tersebut. Nyaring suara gim bisa diatur per 20% dengan menekan tombol keyboard panah kiri untuk mengecilkan suara dan panah

kanan untuk menyaringkan suara dan nyaring suara akan tertera secara otomatis. Untuk keluar dari menu opsi pemain harus menekan tombol esc.

3. Keluar Permainan berupa pilihan jika pemain ingin keluar dari aplikasi gim. Saat pemain memilih pilihan ini layar pemain akan menghitam secara perlahan dan aplikasi gim akan tertutup.

b. Intro tengah desa



Gambar 4.7 Intro tengah desa

Pada halaman ini pemain akan dijelaskan sedikit cara memainkan gim ini dan setelah itu pemain akan melihat *cutscene* seperti Gambar 4.7 dimana pemain akan diperkenalkan dengan 4 karakter yaitu diki, isti, dian, dan kades. Pemain kemudian melihat perkenalan diantara 4 karakter tersebut serta sedikit mengenai sifat mereka. Setelah itu halaman akan otomatis terganti ke halaman selanjutnya yaitu Intro posko KKN.

c. Intro posko KKN



Gambar 4.8 Intro posko KKN

Pada halaman ini pemain akan melihat *cutscene* lagi seperti Gambar 4.8 mengenai interaksi antara 3 karakter yaitu diki, isti, dan dian. Ke 3 karakter ini akan berbicara mengenai sampah yang berserakan di desa tersebut dan menunjukkan kepribadian mereka. Tidak lama kemudian gemuruh petir pun terdengar dan mereka pun tidur di kamar mereka, disaat karakter pergi ke kamar layar akan menjadi gelap secara perlahan dan halaman gim akan terganti ke halaman selanjutnya berupa posko KKN.

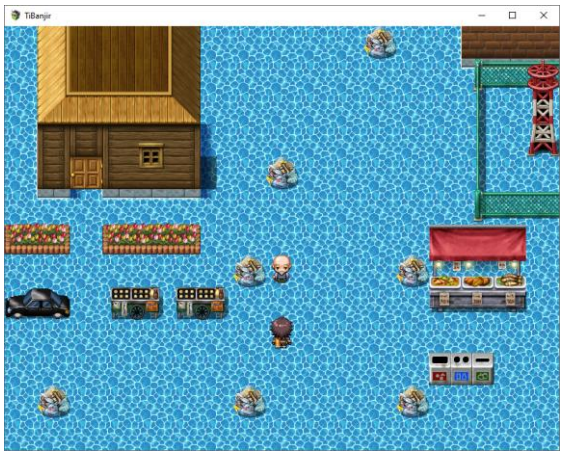
d. Posko KKN



Gambar 4.9 Posko KKN

Halaman ini berupa tempat latihan pemain untuk mengingat kontrol gim ini. Diawali dengan *cutscene* dimana dian baru bangun tidur dan sadar bahwa posko yang ditempatinya banjir. Setelah itu diki menelpon dian dan memberitahu informasi mengenai banjir dan meminta dian untuk membantu kades mengevakuasi warga desa. Setelah berbincang dengan diki pemain pun akan diberitahu kontrol gim ini dan akan memainkan karakter dian seperti Gambar 4.9 serta akan diberi misi pertama yaitu mengambil tas dian yang ada didalam lemari. Jika pemain belum mengambil tas dan ingin keluar ruangan maka pemain akan diingatkan dian untuk mengambil tasnya dan akan diingatkan lagi dengan kontrol gim. Disaat pemain sudah mengambil tas dan keluar dari ruangan maka dian akan melihat tv yang hampir terendam banjir dan pemain akan diberi misi kedua yaitu mengamankan tv tersebut. Jika pemain ingin keluar posko tanpa mengamankan tv maka pemain akan diingatkan lagi untuk mengamankan tv. Disaat pemain sudah mengamankan tv maka pemain bisa keluar dari posko KKN untuk pergi ke halaman selanjutnya yaitu tengah desa.

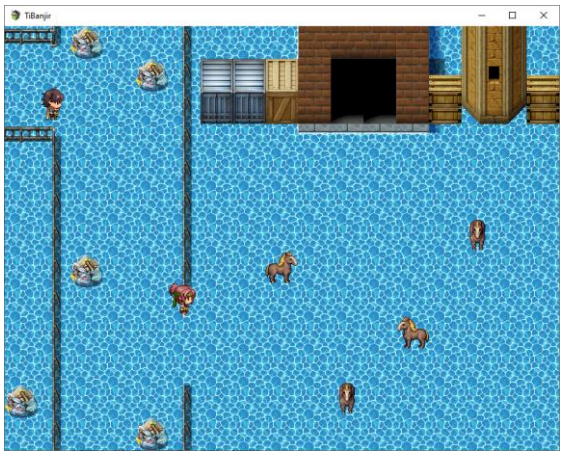
e. Tengah desa



Gambar 4.10 Tengah desa

Saat pemain masuk ke halaman ini akan ada *cutscene* dimana dian dipanggil oleh kades dan kades meminta tolong kepada dian untuk menyelamatkan warga desa dan dimulai dari warga desa sebelah timur desa. Setelah *cutscene* seperti Gambar 4.10 pemain sudah bisa bebas bergerak kemana saja mulai dari pergi ke daerah desa selain dari timur sampai menamatkan gim. Pemain bisa bertanya ke kades jika pemain lupa harus pergi kemana. Setiap pemain menyelamatkan warga akan ada sedikit *cutscene* mengenai perbincangan antara pemain, warga, dan kades dan arahan kades selanjutnya untuk pemain.

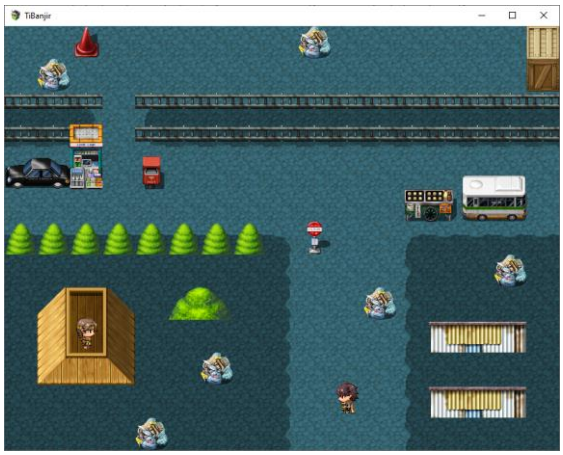
f. Timur desa



Gambar 4.11 Timur desa

Timur desa merupakan daerah desa yang pertama dimasuki pemain. Disini merupakan daerah peternakan desa dan terdapat warga yang berdiri dipintu pagar peternakan seperti Gambar 4.11. Pemain bisa berinteraksi dengan warga tersebut dan diketahui bahwa warga tersebut bernama demur dan dia bingung karena kesusahan untuk memasukkan kuda-kuda yang lepas kedalam geladakan untuk diamankan dari banjir. Pemain kemudian bisa membantu demur untuk memasukkan kuda kedalam geladakan atau tidak. Jika pemain menolong demur maka demur akan berpindah kesamping pintu geladakan dan pemain harus memasukkan kuda-kuda tersebut kedalam geladangan dengan cara mendorong mereka masuk kedalam pintu. Jika pemain ingin keluar dari daerah dan kuda belum dimasukkan maka dian akan merasa tidak enak dengan demur dan akan kembali untuk memasukkan kuda dan jika pemain memberitahu demur bahwa semua kuda telah dimasukkan tapi masih ada kuda yang lepas maka demur akan memberitahu bahwa masih ada kuda yang lepas dan menyuruh pemain untuk memasukkan semua kuda yang lepas. Jika pemain sudah memasukkan semua kuda dan memberitahu demur maka demur akan berterima kasih kepada pemain dan akan mengikuti pemain dan pemain bisa pergi kembali ke tengah desa untuk melapor kepada kades.

g. Utara desa



Gambar 4.12 Utara desa

Utara desa merupakan daerah kedua yang dimasuki pemain. Pada saat pemain masuk ke daerah ini pemain akan mendengar teriakan seorang warga yang terjebak diatas atap dan meminta pemain untuk mengambil tali di kotak yang terdapat di utara seperti Gambar 4.12. Kotak ini membutuhkan 2 orang untuk dibuka jadi jika pemain belum ke timur desa dan membantu demur maka pemain tidak bisa membuka kotak tersebut. Jika demur sudah mengikuti pemain maka pemain bisa membuka pintu kotak tersebut dan mengambil tali dan

demur menyarankan untuk mengikat tali tersebut ke toko sembako yang ada di bagian utara rumah warga tersebut. Pemain kemudian bisa mengikat tali tersebut di toko sembako untuk menyelamatkan warga tersebut. Warga tersebut kemudian memperkenalkan diri bahwa dia bernama desu dan berterima kasih kepada pemain. Pemain kemudian bisa kembali ke tengah desa untuk melapor kepada kades.

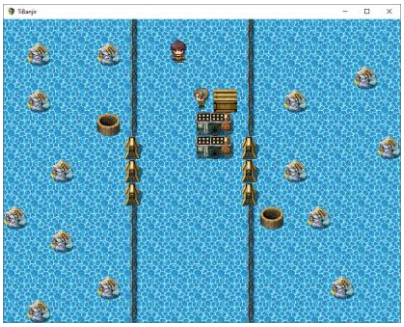
h. Barat desa



Gambar 4.13 Barat desa

Barat desa merupakan daerah ketiga yang dimasuki pemain. Pada daerah ini jika pemain belum pergi ke daerah timur dan utara maka daerah ini tidak ada kejadian yang terjadi. Namun, jika pemain sudah pergi ke timur dan utara maka di daerah ini terdapat seorang warga yang mobilnya mogok seperti Gambar 4.13. Pemain kemudian bisa menawarkan bantuan untuk mendorong mobil tersebut ke pinggir jalan bersama demur dan desu. Jika pemain membantu warga tersebut maka dia akan berterima kasih kepada pemain dan akan pergi ke tempat pengungsian duluan untuk mengambil peralatan untuk memperbaiki mobil. Setelah itu pemain bisa keluar dari daerah ini.

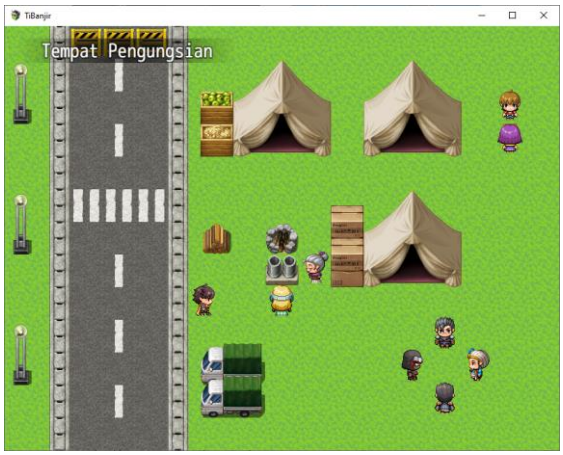
i. Selatan desa



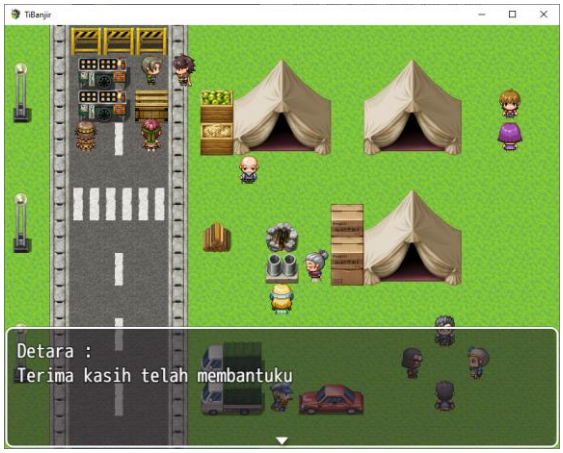
Gambar 4.14 Selatan desa

Selatan desa merupakan daerah keempat yang akan dimasuki pemain. Di daerah ini terdapat seorang warga yang meminta bantuan untuk mengangkat peralatan darurat ke tempat pengungsian seperti Gambar 4.14. Pemain harus bersama demur dan desu untuk bisa membantu warga tersebut. Daerah ini juga terhubung ke posko pengungsian sehingga pemain bisa saja langsung pergi ke tempat pengungsian tanpa menolong warga tersebut.

j. Tempat pengungsian



Gambar 4.15 Tempat pengungsian



Gambar 4.16 Tempat pengungsian (alternatif)

Tempat pengungsian merupakan tempat terakhir yang akan dimasuki pemain. Disini hanya akan terdapat *cutscene* mengenai dampak dari tindakan pemain. Jumlah warga yang ada di tempat pengungsian dipengaruhi oleh berapa banyak warga yang telah pemain selamatkan dan akan berpengaruh terhadap akhir yang akan didapat oleh pemain. Terdapat 3 ending yang bisa didapat oleh pemain yaitu

1. Akhir buruk: Akhir ini bisa dicapai dengan cara tidak menyelamatkan siapapun dan langsung pergi ke tempat pengungsian. Pada akhir ini akan terjadi konflik antara dian dan diki karena dian hanya mementingkan dirinya sendiri. Akhir ini bisa dilihat pada Gambar 4.15.
2. Akhir baik: Akhir ini bisa dicapai dengan cara menyelamatkan sebagian warga. Pada akhir ini dian akan digantikan oleh diki untuk menyelamatkan sisa warga yang masih tertinggal.
3. Akhir terbaik: Akhir ini bisa dicapai dengan cara menyelamatkan semua warga yang ada di desa. Pada akhir ini dian dan diki akan beristirahat sambil bercerita mengenai apa saja yang dilakukan oleh dian selama menyelamatkan warga. Akhir ini bisa dilihat pada Gambar 4.16.

4.3 Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk melakukan uji coba apakah gim yang dikembangkan berhasil, sesuai dengan yang diinginkan, dan menyelesaikan masalah. Evaluasi dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan pengujian *black box* dan mengisi essay sebelum dan sesudah.

a. *Black box*

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji setiap fitur dari gim yang dikembangkan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak sesuai dengan tahap desain dan pengembangan. Pengujian tersebut akan disusun dalam tabel sebagai berikut:

Pada halaman *title menu*, terdapat 5 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.1. Tabel 4.1 juga menunjukkan bahwa pengujian 5 fungsi pada halaman *title menu* berlangsun g lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Pada halaman intro tengah desa hanya terdapat 1 fungsi yaitu melanjutkan *cutscene.* Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman intro tengah desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Pada halaman intro posko KKN juga hanya terdapat 1 fungsi yaitu melanjutkan *cutscene* yang sama seperti halaman sebelumnya. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman intro posko KKN berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.1 Pengujian halaman *title menu*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Memulai permainan	Tekan tombol “mulai”	Halaman gim akan berpindah ke Intro tengah desa	Sesuai harapan	Valid
2	Memasuki menu opsi	Tekan tombol “opsi”	Akan muncul menu opsi	Sesuai harapan	Valid
3	Merubah volume gim	Tekan kiri / kanan / enter di keyboard pada menu “suara”	Nyaring suara akan berubah sesuai dengan persentase	Sesuai harapan	Valid
4	Keluar dari menu opsi	Tekan esc	Kembali ke *Title menu*	Sesuai harapan	Valid
5	Keluar dari gim	Tekan tombol “Keluar permainan”	Gim akan tertutup	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4.2 Pengujian halaman intro tengah desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Melanjutkan *cutscene*	Tekan Z pada keyboard	Teks akan berganti	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4.3 Pengujian halaman intro posko KKN

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Melanjutkan *cutscene*	Tekan Z pada keyboard	Teks akan berganti	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman posko KKN terdapat 6 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.4. Tabel 4.4 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman posko KKN berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.4 Pengujian halaman posko KKN

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Melanjutkan *cutscene*	Tekan Z pada keyboard	Teks akan berganti	Sesuai harapan	Valid
2	Menggerakkan karakter	Tekan panah atas / bawah / kiri / kanan pada keyboard	Karakter bergerak sesuai panah yang ditekan	Sesuai harapan	Valid
3	Berinteraksi dengan lemari untuk mengambil tas	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap lemari	Karakter melakukan sedikit dialog dan mengambil tas dari lemari	Sesuai harapan	Valid
4	Mencegah pemain keluar kamar sebelum mengambil tas	Keluar kamar sebelum mengambil tas	Karakter mengingatkan pemain untuk mengambil tas dan mengingatkan kontrol permainan lagi	Sesuai harapan	Valid
5	Berinteraksi dengan TV	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap tv	Karakter mengangkut tv ke lemari terdekat	Sesuai harapan	Valid
6	Mencegah pemain keluar posko sebelum mengamankan tv	Pergi ke pintu keluar	Karakter mengingatkan pemain untuk mengamankan tv	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4.5 Pengujian halaman tengah desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Memulai *cutscene* pertemuan kades	Pertama kali masuk ke halaman tengah desa	*Cutscene* bertemu dengan kades akan berjalan	Sesuai harapan	Valid
2	Meminta petunjuk kepada kades	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap kades	Kades memberitahu langkah selanjutnya	Sesuai harapan	Valid
3	Memulai *cutscene* bersama demur	Pertama kali masuk ke halaman tengah desa bersama demur	*Cutscene* perbincangan kades bersama demur berjalan	Sesuai harapan	Valid
4	Memulai *cutscene* bersama desu	Pertama kali masuk ke halaman tengah desa bersama desu	*Cutscene* perbincangan kades bersama desu berjalan	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman tengah desa terdapat 4 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.5. Tabel 4.5 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman tengah desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.6 Pengujian halaman timur desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Berbicara pada demur	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap demur	Karakter akan berbicara dengan demur	Sesuai harapan	Valid
2	Mendorong kuda	Pergi ketempat kuda	Kuda akan terdorong sesuai dari arah pemain datang	Sesuai harapan	Valid
3	Memasukkan kuda kedalam geladakan	Dorong kuda sampai ke pintu geladakan	Kuda akan menghilang	Sesuai harapan	Valid
4	Berbicara pada demur sebelum semua kuda masuk geladakan	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap demur	Demur meminta pemain untuk memasukkan semua kuda terlebih dahulu	Sesuai harapan	Valid
5	Keluar dari halaman sebelum semua kuda masuk geladakan	Pergi ke pintu keluar halaman	Karakter pemain akan menyuruh pemain untuk memasukkan semua kuda terlebih dahulu	Sesuai harapan	Valid
6	Berbicara pada demur setelah semua kuda masuk geladakan	Tekan Z pada keyboard sambil karakter menghadap demur	Demur akan berterima kasih dan akan mengikuti pemain	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman timur desa terdapat 6 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.6. Tabel 4.6 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman timur desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.7 Pengujian halaman utara desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Memulai *cutscene* warga minta tolong	Pertama kali masuk ke halaman utara desa	*Cutscene* warga meminta tolong berjalan	Sesuai harapan	Valid
2	Gagal membuka kotak karena kekurangan orang	Interaksi dengan kotak tanpa ada demur	Karakter pemain akan berusaha membuka kotak namun gagal karena sendirian	Sesuai harapan	Valid
3	Berhasil membuka kotak	Interaksi dengan kotak dengan adanya demur	Karakter pemain dan demur berhasil membuka kotak	Sesuai harapan	Valid
4	Menolong desu dengan tali	Interaksi dengan toko sembako disertai dengan tali	Terjadi *cutscene* penyelamatan desu dan desu akan masuk kedalam kelompok	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman utara desa terdapat 4 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.7. Tabel 4.7 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman utara desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.8 Pengujian halaman barat desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Memasuki daerah sebelum menyelamatkakn desu	Masuk ke halaman barat desa sebelum menyelematakan desu	Tidak ada kejadian yang terjadi	Sesuai harapan	Valid
2	Memasuki daerah setelah menyelamatkakn desu	Masuk ke halaman barat desa sesudah menyelamatkan desu	Muncul karakter debar yang ingin meminta bantuan	Sesuai harapan	Valid
3	Memulai event mengevakuasi mobil	Berinteraksi dengan debar	Karakter pemain bersama semua orang membantu memindahkan mobil ke pinggir jalan	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman barat desa terdapat 3 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.8. Tabel 4.8 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman barat desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.9 Pengujian halaman selatan desa

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Membantu detara ketika pemain hanya sendiri	Berinteraksi dengan detara ketika pemain hanya sendiri	Warga meminta karakter untuk menemukan 2 orang lagi karena kurang kuat untuk membantu	Sesuai harapan	Valid
2	Membantu detara ketika pemain bersama demur	Berinteraksi dengan detara ketika pemain bersama demur	Warga meminta karakter untuk menemukan 1 orang lagi karena mereka kurang kuat untuk membantu	Sesuai harapan	Valid
3	Membantu detara ketika pemain bersama demur dan desu	Berinteraksi dengan detara ketika pemain bersama demur dan desu	Karakter bersama demur dan desu akan membantu detara mengangkat barang dan berpindah ke halaman tempat pengungsian	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman selatan desa terdapat 3 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.9. Tabel 4.9 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman selatan desa berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Tabel 4.10 Pengujian halaman tempat pengungsian

No	Skenario Pengujian	Test Case	Keluaran yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Pemain membantu demur	Demur bersama pemain ketika berada di halaman tempat pengungsian	Demur berada di halaman tempat pengungsian dan akan ada *cutscene* bersama pemain	Sesuai harapan	Valid
2	Pemain membantu desu	Desu bersama pemain ketika berada di halaman tempat pengungsian	Desu berada di halaman tempat pengungsian dan akan ada *cutscene* bersama pemain	Sesuai harapan	Valid
3	Pemain membantu debar	Pemain telah membantu debar mengevakuasi mobilnya	Debar berada di halaman tempat pengungsian dan akan ada *cutscene* bersama pemain	Sesuai harapan	Valid
4	Pemain membantu detara	Pemain telah membantu detara mengangkut barang ke tempat pengungsian	Detara berada di halaman tempat pengungsian dan akan ada *cutscene* bersama pemain	Sesuai harapan	Valid
5	Mendapat akhir buruk	Tidak menyelamatkan satupun warga	Terjadi *cutscene* konflik antara diki dan isti karena pemain tidak menyelamatkan satupun warga	Sesuai harapan	Valid
6	Mendapat akhir baik	Menyelamatkan setidaknya 1 warga	Terjadi *cutscene* karakter pemain beristirahat dan diki membantu warga yang dilewatkan pemain	Sesuai harapan	Valid
5	Mendapat akhir terbaik	Menyelamatkan semua warga	Terjadi *cutscene* karakter pemain dan diki beristirahat sambil menceritakan kejadian yang dialami pemain	Sesuai harapan	Valid

Pada halaman tempat pengungsian terdapat 5 fungsi yang akan diuji seperti yang terdapat pada Tabel 4.10. Tabel 4.10 juga menunjukkan bahwa pengujian fungsi pada halaman tempat pengungsian berlangsung lancar dan semua fungsi berjalan dengan semestinya.

Berdasarkan pengujian dari Tabel 4.1 – 4.10 diketahui bahwa semua fungi sudah berfungsi dengan baik jika dimainkan dari sudut pandang pengguna yang berupa tujuan utama dari pengujian *black box*.

b. Paired T Test

Tabel 4.11 Soal

No	Soal
1	Mengungsi
2	Menaruh hewan di geladakan
3	Saling tolong menolong
4	Mengamankan barang penting
5	Individualis
6	Meminta Bantuan
7	Langsung mengungsi
8	Memiliki peralatan darurat
9	Meremehkan banjir
10	Memasuki daerah banjir

Sebelum melakukan uji coba, dilakukan pembuatan soal seperti yang tedapat pada Tabel 4.11. Soal yang terdapat pada Tabel 4.11 diambil secara acak dari gim yang sudah dikembangkan. Setiap skor sudah ditetapkan dengan skala likert yang telah ditetapkan pada metode penelitian.

Pengujian dilakukan kepada 5 orang remaja – dewasa yang diambil secara acak dan anonim dengan mengisi soal sebelum memainkan gim dan sesudah memainkan gim. Skor hasil dari pengujian tercantum pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Skor responden

No	Responden	Sebelum	Sesudah
1	Responden 1	43	47
2	Responden 2	47	50
3	Responden 3	43	46
4	Responden 4	28	29
5	Responden 5	40	42

Dengan menggunakan rumus (3.3) maka didapat skor sebagai berikut:

Tabel 4.13 Skor responden terkonversi

No	Responden	Sebelum	Sesudah
1	Responden 1	86	94
2	Responden 2	94	100
3	Responden 3	86	92
4	Responden 4	56	58
5	Responden 5	80	84

Dari Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 terlihat adanya perubahan yaitu peningkatan nilai dari sebelum ke sesudah memainkan gim. Namun belum diketahui bahwa apakah nilai ini merupakan peningkatan yang signifikan atau tidak.

Maka dari itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang ada di persamaan (3.1). Seperti yang terlihat pada persamaan (4.1).

$$
\begin{aligned}
\mu &= 0 \\
Diff &= 94-86\,;100-94;92-86;58-56;84-80 \\
Diff &= 8;\ 6;\ 6;\ 2;\ 4 \\
\mathrm{X} &= \frac{8+6+6+2+10}{5} = 6.4 \\
Dev &= 8-6.4;6-6.4;6-6.4;2-6.4;4-6.4 \\
Dev &= \ 1.6;-0.4;-0.4;-4.4;-2.4 \\
S &= 1.6^2+-0.4^2+-0.4^2+-4.4^2+-2.4^2 \\
S &= 25.6+0.16+0.16+19.36+5.76 = 51.04 \\
S^2 &= \frac{164.8}{(5-1)} = 12.76 \\
S^2M &= \frac{12.76}{5} = 2.552 \\
SM &= \sqrt{2.552} = 1.6 \\
t &= \frac{(6.4-\ 0)}{1.6} = 4
\end{aligned}
\qquad (4.1)
$$

Dengan diketahui nilai t=4 maka akan dicari nilai t_{crit} dengan nilai signifikan 5% / 0.05 yang bisa dilihat pada persamaan (4.2)

$$
\begin{aligned}
1-\frac{\alpha}{2} &= 1-\frac{0.05}{2} = 0{,}975 \\
Df &= 5-1=4
\end{aligned}
\qquad (4.2)
$$

Berdasarkan Tabel 3.1, kolom 0.975 dengan baris Df 4 maka diketahui nilai t_{crit} = 2.776. Karena nilai $t > t_{crit}$ maka bisa dibilang bahwa gim yang dikembangkan memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan mengenai tindakan disaat banjir.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan metode ADDIE pada pengembangan gim edukasi tindakan saat banjir. Maka dari semua proses dari analisi sampai evaluasi dapat disimpulkan bahwa:

a. Gim edukasi tindakan saat banjir berhasil dikembangkan dan telah diujikan.
b. Gim edukasi tindakan saat banjir memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan penguji terhadap tindakan yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan disaat banjir
c. Gim yang dikembangkan memiliki beberapa contoh tindakan yang seharusnya dan tidak seharusnya dilakukan disaat banjir.

5.2 Saran

Terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan pada gim edukasi tindakan saat banjir berdasarkan faktor kesalahan, masukan dan saran dari para penguji gim yang berupa:

a. Penamaan karakter terlalu monoton.
b. Suara berjalan di banjir kurang pas.
c. Merilis gim untuk *Android.*

DAFTAR PUSTAKA

Ajami, F. M., Poli, H., & Wuisang, C. E. V. (2016). Adaptasi Masyarakat Bantaran Sungai Terhadap Bencana Banjir Di Kelurahan Komo Luar Kota Manado. *Spasial : Perencanaan Wilayah Dan Kota*, *3*(3), 75–84.

Aji, A. (2015). Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Bandang Di Kecamatan Welahan Kabupaten Jepara. *Indonesian Journal of Conservation*, *4*(1).

Ayuningtyas, R. N., & Rahayu, S. (2014). Kajian Pemahaman Masyarakat Terhadap Banjir Di Kelurahan Ulujami, Jakarta. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, *3*(2), 351–358.

Basri, B. (2019). Penggunaan Alat Bantu Pembelajaran untuk Meningkatkan Gerak Dasar Lompat Tinggi Gaya Straddle pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *4*(4), 433. https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i4.12234

Becker, J. S., Taylor, H. L., Doody, B. J., Wright, K. C., Gruntfest, E., & Webber, D. (2015). A review of people's behavior in and around floodwater. *Weather, Climate, and Society*, *7*(4), 321–332. https://doi.org/10.1175/WCAS-D-14-00030.1

Bernardini, G., Camilli, S., Quagliarini, E., & D'Orazio, M. (2017). Flooding risk in existing urban environment: From human behavioral patterns to a microscopic simulation model. *Energy Procedia*, *134*, 131–140. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.549

Brook, R. L. (2014). Using the ADDIE Model to Create an Online Strength Training Program: An Exploration. *ProQuest Dissertations and Theses*, 87. https://search.proquest.com/docview/1906287778?accountid=10673%0Ahttp://openurl.ac.uk/redirect/athens:edu/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+%26+theses&sid=ProQ:ProQuest+Dissertations+%26+Theses+Global&a

Budayasa, I. P. G., & Paryatna, G. (2012). IMPLEMENTASI LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR DALAM RANCANG BANGUN APLIKASI GAME PEDULI LINGKUNGAN. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 189–200.

Diakakis, M. (2020). Types of behavior of flood victims around floodwaters. Correlation with situational and demographic factors. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(11), 18–22. https://doi.org/10.3390/su12114409

Editorial, T. (2022). *Pengertian Skala Likert dan Contoh Cara Hitung Kuesionernya*. https://www.diedit.com/skala-likert/

Findayani, A. (2015). Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang. *Jurnal Geografi*, *12*(1), 103–114. https://doi.org/10.15294/jg.v12i1.8019

Geoportal Data bencana Indonesia. (2021). https://gis.bnpb.go.id/

Habiba, N., Nurdin, M. F., & Muhamad, R. A. T. (2017). Adaptasi Sosial Masyarakat Kawasan Banjir Di Desa Bojongloa Kecamatan Rancaekek. *Sosioglobal : Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Sosiologi*, *2*(1), 40–58. https://doi.org/10.24198/jsg.v2i1.15270

Hamilton, K., Demant, D., Peden, A. E., & Hagger, M. S. (2020). A systematic review of human behaviour in and around floodwater. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *47*(March). https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101561

Hedberg, E. C., & Ayers, S. (2015). The power of a paired t-test with a covariate. *Social Science Research*, *50*, 277–291. https://doi.org/10.1016/J.SSRESEARCH.2014.12.004

Hotimah, O. (2011). Perilaku Masyarakat Terhadap Fenomena Banjir. *Jurnal Ilmiah Mimbar Demokrasi*, *10*(2), 54–66. https://doi.org/10.21009/jimd.v10i2.2297

Iftitah, S. L. (2023). *Designing Effective Instructional Media in Early Childhood Education : A Comparative Review of the ADDIE and Dick and Carey Instructional Design Models*. *2*(1), 49–70.

Imam, A., Mohammed, U., & Moses Abanyam, C. (2014). On Consistency and Limitation of paired t-test, Sign and Wilcoxon Sign Rank Test. *IOSR Journal of Mathematics*, *10*(1), 01–06. https://doi.org/10.9790/5728-10140106

Instructional Design. (2007). https://research.com

Jamanti, R. (2014). PENGARUH BERITA BANJIR DI KORAN KALTIM TERHADAP KESADARAN LINGKUNGAN MASYARAKAT KELURAHAN TEMINDUNG PERMAI SAMARINDA. *EJournal Ilmu Komunikasi*, 17–33.

Khasan, M., & Widjanarko, M. (2011). *Perilaku Coping Masyarakat menghadapi banjir*. *I*(2), 93–103.

Loyola-Gonzalez, O. (2019). Black-box vs. White-Box: Understanding their advantages and weaknesses from a practical point of view. *IEEE Access*, *7*, 154096–154113. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2949286

Mas'Ula, N., Siartha, I. P., & Citra, I. P. A. (2019). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, *7*(3), 103–112. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPG

Murdiyanto, & Gutomo, T. (2015). Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor dan Upaya

Masyarakat dalam Penanggulangan. *Jurnal PKS*, *14*(4), 437–452.

Nilima, S. (2019). Impact of rubrics, addie and gagne model on the performance of students in programming subject. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, *9*(1), 7140–7146. https://doi.org/10.35940/ijeat.A9973.109119

Ningsih, Y. (2014). Pembangunan aplikasi game edukasi cegah banjir. *Doctoral Dissertation, Universitas Komputer Indonesia*.

PC, S., Uthaman, N., Sherimon, V., & Aboraya, W. (2022). Instructional design of e-content in massive open online course platforms for higher education: An overview. *International Journal of Applied Research*, *8*(6), 350–356. https://doi.org/10.22271/allresearch.2022.v8.i6e.9894

Purnomo, I. I. (2020). Aplikasi Game Edukasi Lingkungan Agen P Vs Sampah Berbasis Android Mengunakan Construct 2. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *11*(2), 86. https://doi.org/10.31602/tji.v11i2.2784

Putra, R. C. (2016). *Pembuatan Game Edukasi Pintar Memilah Sampah Berbasis Android*.

Ramadoan, S., & Sahrul. (2018). Analisis Kesiapsiagaan Masyarakat Pada Wilayah Rentan Bencana Banjir (Studi di Kelurahan Paruga Kecamatan Rasana'e Barat Kota Bima). *Journal of Chemical Information and Modeling*, *15*(2), 87–97.

Ramdan, D., Kayu, S., Abah, A., & Achadiat, D. (2013). Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, *24*(3), 241–249.

Siegrist, M., & Gutscher, H. (2008). Natural hazards and motivation for mitigation behavior: People cannot predict the affect evoked by a severe flood. *Risk Analysis*, *28*(3), 771–778. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01049.x

Suharini Erni, Kurniawan Edi, D. M. (2019). Analisis Sikap Tanggap Kesiapsiagaan Bencana Banjir pada Milenial Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional UNNES*, 910–914.

Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., S, C. A., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). Analisis Penyebab Banjir di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*, *20*(1), 39–43. https://doi.org/10.17509/gea.v20i1.22021

Sulistyaningrum, D., & Al Hakim, R. R. (2020). Pendampingan Pembelajaran Siswa Melalui Teknologi Informasi Selama Pandemi Covid-19: Studi Kasus KKN Tematik Covid-19. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(2), 1–7.

Sulistyo, A. (2018). *GAME EDUKASI KESIAPSIAGAAN BENCANA ALAM BANJIR*.

Tijan, F. R., Rianto, A. T., Afina, N., Yesmaya, V., & Luwinda, A. (2016). Perancangan

Aplikasi Game " Fix Our Environment " Berbasis Android Game. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*, *19*, 319–331.

Tiwow, V. A., Sujiono, E. H., & Sulistiawaty, S. (2019). Mitigasi bencana banjir berbasis sekolah. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 502–505.

Umeidini, F., Nuriah, E., & Fedryansyah, M. (2019). Partisipasi Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Desa Mekargalih Kecamatan Jatinangor. *Focus : Jurnal Pekerjaan Sosial*, *2*(1), 13–22. https://doi.org/10.24198/focus.v2i1.23115

UNDRR. (2020). Global Natural Disaster Assessment Report 2019. *UN Annual Report*, *October*, 1–45. https://www.preventionweb.net/files/73363_2019globalnaturaldisasterassessment.pdf

Vol, J., & Mei, N. (2020). *PENGARUH GAME PEMBELAJARAN TERHADAP PENGETAHUAN ALAM*. *3*(2), 199–206. https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p199

Wahyudi, M., Azikin, R., & Rahim, S. (2019). Manajemen Penanggulangan Banjir di Kelurahan Panccekrang Kota Makassar. *Jurnal Administrasi Publik*, *5*(1), 32–45. http://journal.unismuh.ac.id/index.php/kolaboras

Widayanti, S. Y. M. (2016). Sikap Sosial dan Partisipasi Masyarakat dalam Penanggulangan Bencana Alam Banjir. *Jurnal PKS*, *15*(2), 145–164.

Yoke, S. K., Hasan, N. H., Ahmad, T. S. A. S., Ismail, N., Zainon, S., & bin Abdullah, M. (2021). Exploring the design of online content for e-learning. *E-Proceedings of International Conference on Language, Education, Humanities & Social Sciences*, 421–429. www.shiftelearning.com

Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, *2019*(3). https://doi.org/10.1155/2019/4797032