

**PENGEMBANGAN
GAME PENJELAJAHAN RUANG (GANJARAN) BERBASIS ANDROID
UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA**

SKRIPSI

Oleh:
MOH. ARIF PURNOMO
NIM D74216066



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2021

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOH. ARIF PURNOMO
NIM : D74216066
Jurusan/Program Studi : PMIPA/PENDIDIKAN MATEMATIKA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 30 Juni 2021

Yang membuat pernyataan



MOH. ARIF PURNOMO
NIM. D74216066

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

Nama : MOH. ARIF PURNOMO

NIM : D74216066

Judul : PENGEMBANGAN GAME PENJELAJAHAN RUANG
(GANJARAN) BERBASIS ANDROID UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 30 Juni 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ahmad Labib, M.Si

NIP. 198111182009121003



Agus Prasetyo Kurniasih, M.Pd

NIP. 198308212011011009

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi oleh **Moh. Arif Purnomo** ini telah dipertahankan di depan
Tim Penguji Skripsi
Surabaya, 9 Juli 2021
Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,

Prof. Dr. Y. Ah. Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I
NIP. 1231993031002



Tim Penguji,
Penguji I



Aning Widu Yanti, S.Si., M.Pd
NIP. 198012072008012010

Penguji II

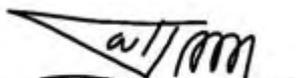


Dr. Sutini, M.Si
NIP. 197701032009122001

Penguji III


Ahmad Cahab, M.Si
NIP. 198111182009121003

Penguji IV


Agus Prasetyo, M.Pd
NIP. 198308212011011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MOH. ARIF PURNOMO
NIM : D74216066
Fakultas/Jurusan : FAKULTAS TARBIYAH & KEGURUAN / PENDIDIKAN MIPA
E-mail address : mohammadarifpurnomo@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN

GAME PENJELAJAHAN RUANG (GANJARAN) BERBASIS ANDROID

UNTUK MELATINKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 29 JULI 2021

Penulis

(MOH. ARIF PURNOMO)

nama terang dan tanda tangan

PENGEMBANGAN GAME PENJELAJAHAN RUANG (GANJARAN) BERBASIS ANDROID UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Oleh:
MOH. ARIF PURNOMO

ABSTRAK

Kemampuan matematika sangat penting dimiliki dan dikuasai oleh siswa yang belajar matematika, khususnya kemampuan penalaran siswa. Untuk itu, siswa harus dibiasakan berlatih soal matematika yang memuat domain penalaran di dalamnya, seperti melalui latihan soal tipe HOTS (*High Order Thinking Skill*) yang dikemas dan disampaikan dengan cara menarik kepada siswa. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dengan mengombinasikan antara permasalahan penalaran matematis dengan aplikasi *game* dalam satu perangkat *smartphone*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan menghasilkan *game* penjelajahan ruang (Ganjaran) berbasis Android yang valid, praktis, dan efektif dalam melatih kemampuan penalaran matematis siswa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan mengacu pada model pengembangan Plomp. Produk yang dihasilkan berupa *game* penjelajahan ruang (Ganjaran) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa. Uji coba *game* dalam penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Krian, Sidoarjo sebanyak 10 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah catatan lapangan (*field note*), validasi, angket kebutuhan siswa, angket respon guru, angket respon siswa, dan tes. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengembangan Ganjaran sesuai dengan tiga tahapan dalam model pengembangan Plomp. Ganjaran dinyatakan valid oleh tiga validator dengan nilai rata-rata kevalidan sebesar 4,00. Ganjaran juga dinyatakan praktis setelah memenuhi aspek dapat digunakan dengan sedikit revisi di lapangan dengan nilai B oleh validator dan hasil persentase respon guru matematika sebesar 91,7%. Ganjaran dinyatakan efektif melatih kemampuan penalaran matematis siswa dengan hasil persentase ketuntasan siswa sebesar 90% dan hasil persentase respon siswa sebesar 96,1%.

Kata Kunci: *Kemampuan Penalaran Matematis, Media Pembelajaran, Ganjaran.*

DAFTAR ISI

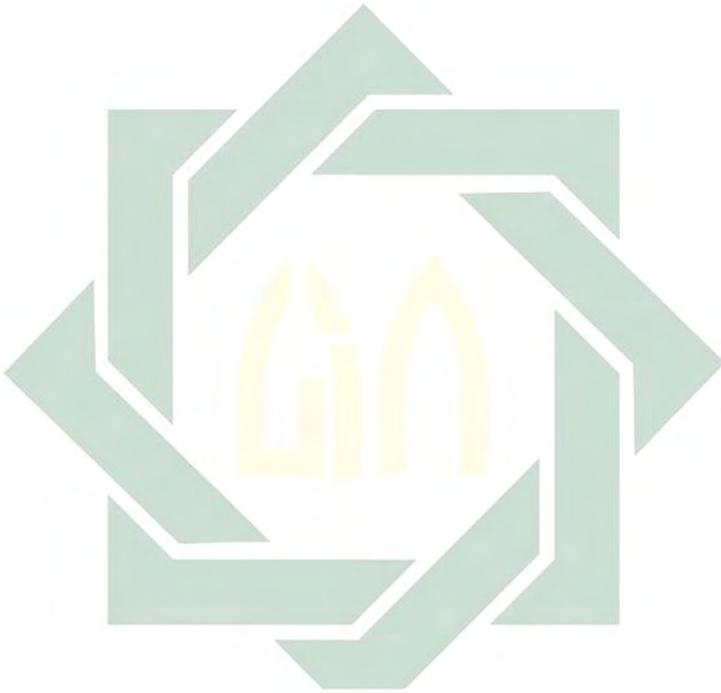
COVER DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR BAGAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
E. Manfaat Penelitian	10
F. Batasan Penelitian	10
G. Definisi Operasional.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kemampuan Penalaran Matematis.....	13
B. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.....	18
1. Persamaan Linear Dua Variabel	18

2. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dan Penyelesaiannya	18
C. Pengembangan Media	23
1. Media Pembelajaran	23
2. Construct 2	25
3. Android	26
4. Game Edukasi	36
5. Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran)	37
D. Model Pengembangan Plomp	38
E. Teori Kelayakan Media	39
1. Teknik Evaluasi Tessmer	39
2. Teori Kelayakan Media	42
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Model Penelitian dan Pengembangan	55
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	55
C. Uji Coba Produk	57
1. Desain Uji Coba	58
2. Subjek Uji Coba	60
3. Jenis Data	60
4. Teknik Pengumpulan Data	60
5. Instrumen Pengumpulan Data	62
6. Teknik Analisis Data	64
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	75
A. Data Uji Coba	75
1. Data Proses Pengembangan Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) Berbasis Android	75
2. Data Kevalidan	77
3. Data Kepraktisan	83
4. Data Keefektifan	87
B. Analisis Data.....	91

1. Analisis Data Hasil Proses Pengembangan Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) Berbasis Android	91
2. Analisis Data Kevalidan	104
3. Analisis Data Kepraktisan	110
4. Analisis Data Keefektifan	112
C. Revisi Produk.....	112
D. Kajian Produk Akhir	116
 BAB V – PENUTUP	153
A. Kesimpulan	153
B. Saran.....	153
 DAFTAR PUSTAKA.....	155
LAMPIRAN-LAMPIRAN	160

DAFTAR BAGAN

BAGAN 2. 1 TEKNIK EVALUASI TESSMER	40
BAGAN 3. 1 FLOWCHART PROSES PENGEMBANGAN GANJARAN	59
BAGAN 4. 1 FLOWCHART GANJARAN.....	98



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 GRAFIK PENYELESAIAN SPLDV	20
GAMBAR 4. 1 TAMPILAN ANGKET KEBUTUHAN SISWA	92
GAMBAR 4. 2 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN TENTANG GANJARAN (SETELAH REVISI)	113
GAMBAR 4. 3 BAGIAN MENU UTAMA (SEBELUM REVISI)	113
GAMBAR 4. 4 BAGIAN MENU UTAMA: MATERI YANG DIPELAJARI (SEBELUM REVISI)	113
GAMBAR 4. 5 BAGIAN MENU UTAMA (SETELAH REVISI)	113
GAMBAR 4. 6 PROLOG 1 (SEBELUM REVISI)	114
GAMBAR 4. 7 PROLOG 2 (SEBELUM REVISI)	114
GAMBAR 4. 8 PROLOG 3 (SEBELUM REVISI)	114
GAMBAR 4. 9 PROLOG 1 (SETELAH REVISI)	114
GAMBAR 4. 10 PROLOG 2 (SETELAH REVISI)	114
GAMBAR 4. 11 PROLOG 3 (SETELAH REVISI)	114
GAMBAR 4. 12 LAYOUT AWAL GANJARAN (SEBELUM REVISI)	115
GAMBAR 4. 13 LAYOUT AWAL GAME (SETELAH REVISI).....	115
GAMBAR 4. 14 MATERI SPLDV (SEBELUM REVISI)	115
GAMBAR 4. 15 CONTOH SOAL SPLDV (SEBELUM REVISI)	115
GAMBAR 4. 16 SOAL SPLDV (SETELAH REVISI).....	115
GAMBAR 4. 17 LAYOUT POS 1 (SEBELUM REVISI).....	116
GAMBAR 4. 18 LAYOUT POS 1 (SETELAH REVISI)	116
GAMBAR 4. 19 TAMPILAN AKHIR GANJARAN (SETELAH REVISI)	116
GAMBAR 4. 20 BAGIAN OPENING.....	117
GAMBAR 4. 21 BAGIAN PENGEMBANG 1	118
GAMBAR 4. 22 BAGIAN PENGEMBANG 2	118

GAMBAR 4. 23 BAGIAN PENGEMBANG 3	119
GAMBAR 4. 24 BAGIAN LOADING	119
GAMBAR 4. 25 BAGIAN KIKD 1.....	120
GAMBAR 4. 26 BAGIAN KIKD 2.....	120
GAMBAR 4. 27 BAGIAN KIKD 3.....	121
GAMBAR 4. 28 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: KENDALI PERMAINAN .	121
GAMBAR 4. 29 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: MENU UTAMA	122
GAMBAR 4. 30 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN..	122
GAMBAR 4. 31 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 2	123
GAMBAR 4. 32 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 3	123
GAMBAR 4. 33 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 4	124
GAMBAR 4. 34 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 5	124
GAMBAR 4. 35 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 6	125
GAMBAR 4. 36 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 7	125
GAMBAR 4. 37 BAGIAN PETUNJUK PERMAINAN: TENTANG GANJARAN 8	126
GAMBAR 4. 38 BAGIAN MENU UTAMA	126
GAMBAR 4. 39 BAGIAN MENU UTAMA: MUSIK & SOUND (ON)	127
GAMBAR 4. 40 BAGIAN MENU UTAMA: MUSIK & SOUND (OFF).....	127
GAMBAR 4. 41 BAGIAN MENU UTAMA: KELUAR.....	128
GAMBAR 4. 42 BAGIAN PROLOG GANJARAN 1.....	128
GAMBAR 4. 43 BAGIAN PROLOG GANJARAN 2.....	129
GAMBAR 4. 44 BAGIAN PROLOG GANJARAN 3.....	129
GAMBAR 4. 45 BAGIAN PROLOG GANJARAN 4.....	130
GAMBAR 4. 46 BAGIAN PROLOG GANJARAN 5.....	130
GAMBAR 4. 47 BAGIAN PROLOG GANJARAN 6.....	131

GAMBAR 4. 48 BAGIAN PROLOG GANJARAN 7.....	131
GAMBAR 4. 49 BAGIAN PROLOG GANJARAN 8.....	132
GAMBAR 4. 50 BAGIAN PROLOG GANJARAN 9.....	132
GAMBAR 4. 51 BAGIAN PROLOG GANJARAN 10.....	133
GAMBAR 4. 52 BAGIAN PROLOG GANJARAN 11.....	133
GAMBAR 4. 53 BAGIAN PROLOG GANJARAN 12.....	134
GAMBAR 4. 54 BAGIAN AWAL PERMAINAN 1	135
GAMBAR 4. 55 BAGIAN AWAL PERMAINAN 2	135
GAMBAR 4. 56 BAGIAN AWAL PERMAINAN 3	136
GAMBAR 4. 57 BAGIAN AWAL PERMAINAN 4	136
GAMBAR 4. 58 BAGIAN AWAL PERMAINAN 5	137
GAMBAR 4. 59 BAGIAN TAMPILAN POS 1: GEDUNG OLAHRAGA 1	138
GAMBAR 4. 60 BAGIAN TAMPILAN POS 1: GEDUNG OLAHRAGA 2	138
GAMBAR 4. 61 BAGIAN TAMPILAN POS 1: SOAL	139
GAMBAR 4. 62 BAGIAN TAMPILAN POS 1: MENYERANG MUSUH.....	139
GAMBAR 4. 63 BAGIAN TAMPILAN POS 1: KELUAR GEDUNG OLAHRAGA MENGIKUTI ARAH PANAH.....	140
GAMBAR 4. 64 BAGIAN TAMPILAN POS 2: PABRIK 1	140
GAMBAR 4. 65 BAGIAN TAMPILAN POS 2: PILIH SERANGAN	141
GAMBAR 4. 66 BAGIAN TAMPILAN POS 2: SOAL	141
GAMBAR 4. 67 BAGIAN TAMPILAN POS 2: MENYERANG MUSUH.....	142
GAMBAR 4. 68 BAGIAN TAMPILAN POS 2: KELUAR MENGIKUTI ARAH PANAH	142
GAMBAR 4. 69 BAGIAN TAMPILAN POS 3: KANTOR POLISI	143
GAMBAR 4. 70 BAGIAN TAMPILAN POS 3: PILIH SERANGAN	143
GAMBAR 4. 71 BAGIAN TAMPILAN POS 3: SOAL	144

GAMBAR 4. 72 BAGIAN TAMPILAN POS 3: MENYERANG MUSUH.....	144
GAMBAR 4. 73 BAGIAN TAMPILAN POS 3: KELUAR MENGIKUTI ARAH PANAH	145
GAMBAR 4. 74 BAGIAN TAMPILAN POS 4: MALL	145
GAMBAR 4. 75 BAGIAN TAMPILAN POS 4: MEMILIH SERANGAN	146
GAMBAR 4. 76 BAGIAN TAMPILAN POS 4: SOAL	146
GAMBAR 4. 77 BAGIAN TAMPILAN POS 4: MENYERANG MUSUH.....	147
GAMBAR 4. 78 BAGIAN TAMPILAN POS 4: KELUAR MENGIKUTI ARAH PANAH	147
GAMBAR 4. 79 BAGIAN TAMPILAN POS 5: BENTENG KUNO	148
GAMBAR 4. 80 BAGIAN TAMPILAN POS 5: MEMILIH SERANGAN	148
GAMBAR 4. 81 BAGIAN TAMPILAN POS 5: SOAL	149
GAMBAR 4. 82 BAGIAN TAMPILAN POS 5: MENYERANG MUSUH.....	149
GAMBAR 4. 83 BAGIAN TAMPILAN POS 5: KELUAR MENGIKUTI ARAH PANAH	150
GAMBAR 4. 84 BAGIAN AKHIR GANJARAN	150

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 DESKRIPSI BEBERAPA INDIKATOR KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS	16
TABEL 2. 2 DESKRIPSI INDIKATOR KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS	17
TABEL 2. 3 PERKEMBANGAN ANDROID.....	27
TABEL 2. 4 ASPEK, KRITERIA, DAN INDIKATOR KEVALIDAN MEDIA	43
TABEL 2. 5 ANGKET, KITERIA, DAN INDIKATOR DALAM ANGKET RESPON GURU MATEMATIKA	47
TABEL 2. 6 ASPEK, KRITERIA, DAN INDIKATOR DALAM ANGKET RESPON SISWA	50
TABEL 3. 1 KRITERIA KEVALIDAN	67
TABEL 3. 2 KRITERIA PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA.....	68
TABEL 3. 3 KRITERIA PERSENTASE TOTAL RESPON GURU MATEMATIKA .	70
TABEL 3. 4 SKALA GUTTMAN.....	71
TABEL 3. 5 KRITERIA PERSENTASE RESPON SISWA	73
TABEL 3. 6 KRITERIA PERSENTASE SISWA YANG TUNTAS	74
TABEL 4. 1 RINCIAN WAKTU DAN KEGIATAN PENGEMBANGAN GANJARAN	75
TABEL 4. 2 HASIL VALIDASI AHLI MATERI	78
TABEL 4. 3 HASIL VALIDASI AHLI MEDIA	80
TABEL 4. 4 HASIL KEPRAKTISAN GANJARAN OLEH VALIDATOR	83
TABEL 4. 5 HASIL RESPON GURU MATEMATIKA	83
TABEL 4. 6 HASIL ANGKET RESPON SISWA.....	88
TABEL 4. 7 DATA HASIL TES (SKOR AKHIR).....	91
TABEL 4. 8 HASIL REKAP DATA ANGKET KEBUTUHAN SISWA	93

TABEL 4. 9 DAFTAR VALIDATOR GANJARAN	103
TABEL 4. 10 RINCIAN KEGIATAN UJI COBA TERBATAS.....	104
TABEL 4. 11 ANALISIS DATA VALIDASI OLEH AHLI MATERI 1	105
TABEL 4. 12 ANALISIS DATA VALIDASI OLEH AHLI MATERI 2	107
TABEL 4. 13 ANALISIS DATA VALIDASI OLEH AHLI MEDIA.....	108
TABEL 4. 14 NILAI RATA-RATA TOTAL VALIDASI	109
TABEL 4. 15 ANALISIS PENILAIAN VALIDATOR TERHADAP PENGGUNAAN GANJARAN DI LAPANGAN.....	110
TABEL 4. 16 ANALISIS HASIL ANGKET RESPON GURU MATEMATIKA	110
TABEL 4. 17 PERSENTASE KETUNTASAN TES SISWA	112
TABEL 4. 18 HASIL REVISI PRODUK	112

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: TAMPILAN <i>LAYOUT</i> PEMBUATAN GANJARAN	160
LAMPIRAN 1. 1 LAYOUT OPENING.....	161
LAMPIRAN 1. 2 LAYOUT PENGEMBANG.....	161
LAMPIRAN 1. 3 LAYOUT LOADING	162
LAMPIRAN 1. 4 LAYOUT KIKD	162
LAMPIRAN 1. 5 LAYOUT PETUNJUK PERMAINAN.....	163
LAMPIRAN 1. 6 LAYOUT MENU UTAMA	163
LAMPIRAN 1. 7 LAYOUT PROLOG.....	164
LAMPIRAN 1. 8 LAYOUT INSERT NAMA PEMAIN.....	164
LAMPIRAN 1. 9 LAYOUT LAYOUT PERMAINAN	165
LAMPIRAN 1. 10 LAYOUT GEDUNG OLAHRAGA	165
LAMPIRAN 1. 11 LAYOUT PABRIK.....	166
LAMPIRAN 1. 12 LAYOUT KANTOR POLISI	166
LAMPIRAN 1. 13 LAYOUT MALL.....	167
LAMPIRAN 1. 14 LAYOUT BENTENG KUNO	167
LAMPIRAN 2: TAMPILAN EVENT PEMBUATAN GANJARAN.....	168
LAMPIRAN 2. 1 EVENT OPENING	169
LAMPIRAN 2. 2 EVENT PENGEMBANG	169
LAMPIRAN 2. 3 EVENT KIKD	170
LAMPIRAN 2. 4 EVENT KIKD	171
LAMPIRAN 2. 5 EVENT PETUNJUK PERMAINAN	171
LAMPIRAN 2. 6 EVENT MENU UTAMA.....	172
LAMPIRAN 2. 7 EVENT PROLOG	176
LAMPIRAN 2. 8 EVENT INSERT NAMA PEMAIN	179

LAMPIRAN 2. 9 EVENT LAYOUT PERMAINAN	181
LAMPIRAN 2. 10 EVENT GEDUNG OLAHRAGA	232
LAMPIRAN 2. 11 EVENT PABRIK.....	247
LAMPIRAN 2. 12 EVENT KANTOR POLISI.....	248
LAMPIRAN 2. 13 EVENT MALL	249
LAMPIRAN 2. 14 EVENT BENTENG KUNO.....	249
LAMPIRAN 3: INSTRUMEN PENELITIAN	251
LAMPIRAN 3. 1 LEMBAR CATATAN LAPANGAN.....	251
LAMPIRAN 3. 2 LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI	252
LAMPIRAN 3. 3 LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA	255
LAMPIRAN 3. 4 LEMBAR ANGKET RESPON GURU MATEMATIKA	258
LAMPIRAN 3. 5 LEMBAR ANGKET RESPON SISWA	262
LAMPIRAN 3. 6 SOAL-SOAL SPLDV DALAM GANJARAN	265
LAMPIRAN 4: HASIL VALIDASI	270
LAMPIRAN 4. 1 HASIL VALIDASI AHLI MATERI 1	270
LAMPIRAN 4. 2 HASIL VALIDASI AHLI MATERI 2	278
LAMPIRAN 4. 3 HASIL VALIDASI AHLI MEDIA	285
LAMPIRAN 4. 4 HASIL ANGKET RESPON GURU MATEMATIKA ...	289
LAMPIRAN 5: HASIL PENELITIAN	294
LAMPIRAN 5. 1 HASIL ANGKET RESPON SISWA	294
LAMPIRAN 5. 2 HASIL SKOR AKHIR SISWA.....	295
LAMPIRAN 6: SURAT-SURAT DAN LAINNYA	298
LAMPIRAN 6. 1 SURAT TUGAS	298

LAMPIRAN 6. 2 SURAT IZIN PENELITIAN	299
LAMPIRAN 6. 3 SURAT BALASAN IZIN PENELITIAN.....	300
LAMPIRAN 6. 4 LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN	301
LAMPIRAN 6. 5 BIODATA PENELITI	303



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan matematika sangat penting dimiliki dan dikuasai oleh siswa yang belajar matematika. Penguasaan matematika yang kuat sejak dini diperlukan untuk dapat menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan.¹ Menurut NCTM (*National Council of Teacher Mathematic*), terdapat lima kemampuan matematika yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika, yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) koneksi (*connection*); (4) komunikasi (*communication*); dan (5) representasi (*representation*).² Agar kemampuan matematika siswa dapat optimal, perlu adanya pengembangan kemampuan matematika siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya kemampuan matematika siswa di Indonesia.

Kemampuan matematika di Indonesia bisa dilihat dari berbagai survey, salah satunya hasil survey TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*The Programme for International Student Assessment*). Menurut hasil studi TIMSS terbaru, pada tahun 2015, Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara.³ Sedangkan hasil studi PISA menunjukkan bahwa pada tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 72 dari 79 negara.⁴ Hasil tes skala internasional tersebut, memberikan gambaran adanya masalah dalam pembelajaran matematika yang menyebabkan siswa Indonesia

¹ Marfi Ario, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah", *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 5: 2, (Desember, 2016), h. 125.

² National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics* (Reston: NCTM, 2000) h. 7.

³ Syamsul Hadi dan Novaliyosi, "*TIMSS Indonesia (Trends in Internasional Mathematics and Science Study)*". (Paper presented at Seminar Nasional Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, 2019), h. 563.

⁴ Andreas Schleicher, *PISA 2018: Insights and Interpretations* (Republic of Cyprus: OECD, 2019), h. 7.

belum bisa bersaing dengan siswa negara lain.⁵ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rendahnya hasil tes skala internasional tersebut berbanding lurus dengan tingkat kemampuan penalaran siswa Indonesia yang cenderung rendah.

Rendahnya kemampuan bernalar siswa menjadi salah satu masalah dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Penelitian Rosnawati menunjukkan bahwa rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai oleh siswa Indonesia adalah pada domain kognitif pada level penalaran (*reasoning*) yaitu 17%.⁶ Menurut Sari, siswa Indonesia belum dapat menerapkan pengetahuan dasar yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah (*applying*), serta belum mampu memahami dan menerapkan pengetahuan dalam masalah yang kompleks, membuat kesimpulan serta menyusun generalisasi (*reasoning*).⁷ Selain itu, hasil penelitian Lestari menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal tes generalisasi matematis adalah siswa belum bisa memahami soal, siswa kesulitan dalam menentukan strategi yang akan digunakan serta mentransformasikannya, terjadi miskonsepsi pada proses pengerjaan soal, kurangnya pemahaman pada materi prasyarat, dan siswa belum memahami apa itu pola.⁸ Oleh karena itu, rendahnya kemampuan matematika peserta didik pada domain penalaran perlu mendapat perhatian.⁹ Siswa harus dibiasakan berlatih soal matematika yang memuat domain penalaran di dalamnya, seperti melalui latihan tipe soal HOTS (*High Order Thinking Skill*).

Melalui pembiasaan berlatih soal-soal kecakapan berpikir orde tinggi (soal HOTS), siswa dapat melatih kemampuan penalaran mereka. Kusumawardani menjelaskan bahwa

⁵ Dwi Cahya Sari, "Kaakteristik Soal TIMSS". (Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, Yogyakarta, 2015), h. 303.

⁶ R. Rosnawati, "Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011". (Paper presented at Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY, Yogyakarta, 2013), h. 3.

⁷ Dwi Cahya Sari, Loc. Cit., h. 303.

⁸ Wiwit Damayati Lestari, "Kesulitan Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Generalisasi Matematis pada Materi Segitiga". *Journal Universitas Wiralodra*, 7: 2, (November 2015), h. 84.

⁹ R. Rosnawati, Loc. Cit., h. 3.

pembiasaan guru untuk memberikan latihan soal yang memuat penalaran matematika yaitu tugas-tugas yang proses penyelesaiannya tidak rutin, bersifat pemecahan masalah, memerlukan pemikiran tingkat tinggi, solusi soalnya memerlukan dua rumus atau lebih, memuat tafsiran matematika dalam berbagai konteks, dan mampu menumbuhkan daya kreatif siswa dapat melatih kemampuan penalaran siswa.¹⁰ Hasil penelitian Linola menambahkan bahwa untuk dapat melatih kemampuan penalaran siswa, guru perlu memberikan soal cerita matematika dan mengurangi penggunaan rumus cepat dalam pembelajaran matematika.¹¹ Dengan demikian, tipe soal HOTS yang memuat penalaran matematika dalam bentuk soal cerita dapat menjadi sarana melatih kemampuan penalaran siswa. Agar soal-soal yang diberikan dapat menarik minat dan membawa kesan bagi siswa, maka soal-soal tersebut perlu dikemas dan disampaikan dengan cara menarik kepada siswa.

Salah satu upaya untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan berkualitas adalah dengan menggunakan media dalam proses pembelajaran. Menurut Kurniawan, media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu dalam proses menyampaikan bahan atau materi ajar kepada pebelajar.¹² Menurut Setyadi, penggunaan media pembelajaran yang menarik akan meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar yang pada akhirnya akan membuat siswa berhasil memahami materi yang diberikan.¹³ Penelitian Adam menambahkan bahwa dalam dunia pendidikan, teknologi informasi dimanfaatkan sebagai bagian dari media

¹⁰ Dyah Retno Kusumawardani, Wardono, dan Kartono, “*Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika*”. (Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Semarang, 2018), h. 594.

¹¹ Delima Mei Linola, Retno Marsitin, Tri Candra Wulandari, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita di SMAN 6 Malang”, *Pi: Mathematics Education Journal*, 1: 1, ((Oktober, 2017), h. 32.

¹² Agus Prasetyo Kurniawan dan Ahmad Lubab, *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika* (Surabaya: UIN Sunan Ampel Press, 2015), h. 4.

¹³ Danang Setyadi, “Pengembangan *Mobile Learning* Berbasis Android sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika”, *Satya Widya*, 33: 2, (Desember 2017), h. 87.

pembelajaran yang dapat menyajikan materi pelajaran agar lebih menarik, tidak monoton, dan memudahkan penyampaian materi pembelajaran.¹⁴ Sejalan dengan pernyataan tersebut, penelitian Purbasari menjelaskan bahwa dalam beberapa dekade terakhir, kepemilikan perangkat bergerak (*mobile devices*) semakin meningkat.¹⁵ Berdasarkan pernyataan di atas dan perkembangan zaman saat ini, penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi sangat sesuai diterapkan. Selain itu, didukung pula dengan kepemilikan perangkat bergerak (*mobile devices*) yang semakin meningkat, seperti handphone dan laptop, menjadikan pemanfaatan media pembelajaran semakin mudah, menarik, dan bermakna.

Semakin banyaknya masyarakat yang memiliki dan menggunakan perangkat bergerak (*mobile device*) membuka peluang penggunaan perangkat teknologi dalam dunia pendidikan. Peningkatan pengguna *smartphone* di Indonesia diperkirakan mencapai 140,4 juta pengguna.¹⁶ Selain itu, jenis sistem operasi Android masih menjadi perangkat *mobile* yang paling banyak digunakan masyarakat dunia. Android menjadi sistem operasi *smartphone* nomor satu yang menguasai lebih dari 90% pasar *smartphone* di Indonesia dan 75% di dunia.¹⁷ Sejalan dengan pernyataan di atas, hasil angket kebutuhan siswa yang disebar kepada 33 siswa kelas VIII-G SMP Negeri 2 Krian pada 29 Juli 2020 menunjukkan bahwa 32 dari 33 siswa memiliki *handphone* dengan sistem operasi Android. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengguna *handphone/smartphone* dengan sistem operasi Android di

¹⁴ Steffi Adan dan Muhammad Taufik Syastra, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi bagi Siswa Kelas X SMA Snanda Batam", *CBIC Journal*, 3: 2, (2015), h. 78.

¹⁵ Rohmi Julia Purbasari, M. Shohibul Kahfi, dan Mahmuddin Yunus, "*Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X*". (2013).

¹⁶ Kemal Setia Permana, "Ketika Pengguna Internet dan Smartphone Terus Meningkat, Android Dominasi Pasar Indonesia dan Dunia", *TribunJawab.id*, diakses dari <https://jabar.tribunnews.com/2019/01/24/ketika-pengguna-internet-dan-smartphone-terus-meningkat-android-dominasi-pasar-indonesia-dan-dunia>, pada 21 Januari 2020.

¹⁷ Ibid.

kalangan masyarakat telah meluas hingga ranah pendidikan, khususnya siswa, sebagai pendukung berlangsungnya kegiatan belajar mengajar.

Bermain *game* di *handphone/smartphone* masih menjadi aktivitas favorit pengguna *handphone/smartphone*. Hasil riset yang dilakukan oleh lembaga riset independen DEKA, dalam Rizkia, menunjukkan bahwa, fasilitas hiburan yang ditawarkan *smartphone* turut menjadi magnet tersendiri. Mulai bermain *game* (55 %), streaming video (49 %), hingga streaming musik online (17 %).¹⁸ Selain itu, hasil angket kebutuhan siswa kelas VIII-G SMP Negeri 2 Krian menunjukkan bahwa sebanyak 30 dari 33 siswa memilih bermain *game* di *handphone* mereka dengan intensitas bermain kurang dari 60 menit dalam sehari. Selain itu, sebanyak 32 siswa tertarik dengan pembelajaran matematika yang dikemas dalam bentuk *game* di *handphone*. Dengan demikian, mengombinasikan antara pembelajaran matematika dengan aplikasi *game* dalam satu perangkat *smartphone* menjadi suatu inovasi media pembelajaran yang menarik untuk diterapkan.

Inovasi media pembelajaran matematika dalam bentuk *game* sangat menarik untuk diterapkan. *Game* berasal dari bahasa Inggris yang berarti permainan. Menurut Greg, *game* adalah arena keputusan dari pemain untuk mencapai target-target yang ingin dicapai.¹⁹ Menurut Yustin, *game* juga dikatakan sebagai kompetisi antara pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan menggunakan aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu pula.²⁰ Menurut Nurrahma, *game* dimainkan terutama untuk hiburan dan kesenangan, tetapi dapat juga berfungsi sebagai sarana

¹⁸ Choiru Rizkia, "Apa Saja Aktivitas Favorit Pengguna Smartphone di Indonesia?", *Technologue.id*, diakses dari <https://technologue.id/apa-saja-aktivitas-favorit-pengguna-smartphone-di-indonesia/amp/>, pada 28 Desember 2020.

¹⁹ Greg Costikyan, *Urcentainty In Games* (Cambridge: The MIT Press, 2013), h. 20.

²⁰ Jada Ario Yustin, Herry Sujaini, dan M. Azhar Irwansyah, "Rancang Bangun Aplikasi *Game* Edukasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2", *JUSTIN: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 1: 1, (2016), h. 1.

latihan, pendidikan, dan simulasi.²¹ *Game* yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi.²² *Game* jenis ini bertujuan untuk mendorong minat belajar siswa terhadap materi pelajaran sembari bisa bermain *game*, sehingga dengan perasaan senang diharapkan siswa bisa lebih mudah memahami materi yang disajikan. Tentunya dengan memerhatikan jenis *game* yang disukai siswa.

Pemilihan jenis *game* merupakan poin penting dalam mengembangkan media *game* edukasi. *Game* dengan *genre* yang biasa atau kurang menarik justru akan menimbulkan kebosanan bagi para pemainnya. Berdasarkan hasil sebar angket kebutuhan siswa, jenis *game* paling diminati siswa adalah jenis *game adventure*. Dengan ketentuan asyik, menarik, mudah dipahami, dan mudah dimainkan. *Game* tersebut memungkinkan pemain merasa benar-benar sedang melakukan petualangan untuk menyelesaikan sebuah misi.²³ Selain itu, *game* jenis ini mengutamakan eksplorasi, pemecahan teka-teki dan terkadang meliputi masalah konseptual.²⁴ Berdasarkan hal tersebut, jenis *game* yang sesuai adalah *adventure game* atau *game* petualangan.

Beberapa hasil penelitian seputar *game* edukasi menunjukkan hasil yang positif. Diantaranya hasil penelitian Nurrahma menjelaskan bahwa *game* yang telah dikembangkan memenuhi kategori efektif digunakan sebagai media tes ulangan harian dengan kriteria ketuntasan minimal klasikal yang mencapai 86,66%.²⁵ *Game* yang dikembangkan oleh Nurrahma tersebut merupakan *game* edukasi ber-*genre* petualangan dan berbasis *desktop*. Selanjutnya, hasil penelitian Mila menjelaskan bahwa media berbasis Android yang dikembangkan memenuhi kategori valid dengan persentase nilai rata-rata 87% dan praktis dalam penggunaan dengan

²¹ Hanun Nurrahma, Skripsi: “*Pengembangan Gamelan (Game Matematika Petualangan) sebagai Media Tes Ulangan Harian Berbasis Soal Cerita*”. (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), h. 3.

²² Jada Ario Yustin, Herry Sujaini, dan M. Azhar Irwansyah, Loc. Cit., h.1.

²³ Hanun Nurrahma, Loc. Cit., h. 4.

²⁴ Adam Ernest, et. Al., *Fundamental of Game Design* (New Jersey: Peson Education, Inc, 2007).

²⁵ Hanun Nurrahma, Loc. Cit., h. 83.

persentase nilai rata-rata 85,20%.²⁶ Hal ini menunjukkan bahwa media berbasis Android juga dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika karena memenuhi aspek valid dan praktis. Selain itu, penelitian Bernard menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematika antara siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan kontekstual melalui *Game Adobe Flash CS 4.0*, lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya konvensional.²⁷ Ketiga penelitian di atas dapat dijadikan landasan bahwa pemberian media *game* edukasi berdampak positif terhadap pembelajaran matematika siswa. Selanjutnya dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu *game* edukasi berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa dengan beberapa keunggulan dari penelitian sebelumnya yaitu: (1) *game* dapat dimainkan di perangkat *smartphone* Android dengan tipe Android rendah, sehingga memungkinkan untuk dapat dimainkan siswa dengan spesifikasi HP rendah; (2) *Game* berisi latihan soal yang khusus dibuat untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa; (3) *Game* sangat menantang, sehingga siswa dituntut untuk dapat menjawab setiap soal agar dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya; dan (4) *Game* dapat dimainkan kapanpun dan di manapun tanpa akses internet, karena *game* berjenis *game offline*.

Berangkat dari uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengembangan Ganjaran (Game Penjelajahan Ruang) Berbasis Android untuk Melatihkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**.

²⁶ Liza Ainul Mila, Skripsi: “*Pengembangan Media Berbasis Android pada Pembelajaran Matematika Realistik*”. (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019), h. 83.

²⁷ Martin Bernard, “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran serta Disposisi Matematik Siswa SMK dengan Pendekatan Kontekstual melalui *Game Adobe Flash CS 4.0*”, *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 4: 2, (September 2015), h. 221.

B. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa?
2. Bagaimana kevalidan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa?
3. Bagaimana kepraktisan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa?
4. Bagaimana keefektifan penerapan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan proses pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Untuk mendeskripsikan kevalidan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa.
3. Untuk mendeskripsikan kepraktisan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa.
4. Untuk mendeskripsikan keefektifan penerapan hasil pengembangan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Produk berupa *game* edukasi petualangan bernama Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang). Ganjaran menceritakan tentang petualangan seorang pengembara di suatu kota yang ingin menyelamatkan penduduk kota dari serangan virus berbahaya. Pengembara harus melawan setiap pasukan virus yang bersembunyi di 5 pos berbeda dalam waktu 2 jam dengan berbagai rintangan di dalamnya. *Game* sangat menantang, sehingga siswa dituntut untuk dapat menjawab setiap soal agar dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya.
2. *Game* dapat dimainkan kapanpun dan di manapun tanpa akses internet, karena *game* berjenis *game offline*.
3. Di dalam *game* berisi tentang rangkuman singkat materi SPLDV, latihan soal SPLDV, dan latihan soal penalaran SPLDV yang ditujukan untuk kelas VIII SMP.
4. Terdapat batasan waktu memainkan *game* yaitu selama 2 jam dengan ketentuan nilai yang tertera di dalam petunjuk permainan.
5. Produk tersebut dikembangkan dengan bantuan *software* Construct 2 sebagai aplikasi utama dan bantuan *software* lainnya, diantaranya Android Studio, Corel Draw X7, dan Google Chrome sebagai aplikasi pendukung. Alasan memilih *software* Construct 2 adalah karena Construct 2 mudah digunakan bagi peneliti tanpa perlu keahlian bahasa pemrograman yang rumit.
6. Produk tersebut berekstensi *Android Package (*.apk)* sehingga hanya dapat dijalankan menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi Android minimal versi 4.1/4.3. Peneliti memilih *game* berbasis Android karena berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa yang menunjukkan bahwa hampir semua siswa memiliki *smartphone* bersistem operasi Android. Selain itu, untuk dapat digunakan di *smartphone* dengan versi Android rendah, peneliti menggunakan syarat minimum sistem operasi Android yaitu Android versi 4.1/4.3 (Jelly Bean). Dengan demikian, *game* dapat dimainkan oleh siswa yang memiliki *smartphone* Android baik versi tinggi atau rendah.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana bagi siswa untuk melatih kemampuan matematis mereka menggunakan aplikasi *game* berbasis Android.
2. Bagi guru
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternative bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran yang menarik dan inovatif.
3. Bagi peneliti
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam proses pengembangan media pembelajaran Ganjaran berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa serta memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan terkait media pembelajaran sebagai penunjang proses pembelajaran.
4. Bagi peneliti lain
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi atau pembandingan dalam melakukan penelitian sejenis guna memberikan saran yang positif dan mendukung proses penelitian.

F. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan dalam media ini yaitu SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) kelas VIII sebagaimana tertulis dalam Permendikbud No. 37 Tahun 2018 KD 3.5 dan KD 4.5.
2. Indikator penalaran matematis mengacu pada Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 dan dimodifikasi seperlunya (tabel 2.2).

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari salah penafsiran dan memperoleh kesamaan pandang, maka peneliti perlu menuliskan beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. Ganjaran adalah media pembelajaran berupa *game* edukasi petualangan berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII.
2. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menarik konklusi atau kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu.
3. Ganjaran dinyatakan valid apabila telah melalui uji kevalidan dan memenuhi aspek-aspek kevalidan, yaitu a) kualitas isi dan tujuan pembelajaran; b) kualitas instruksional; dan c) kualitas teknis dengan nilai rata-rata total validasi media masuk kategori sangat valid atau valid.
4. Ganjaran dikategorikan praktis apabila: 1) validator menyatakan bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan dengan tanpa revisi atau sedikit revisi; dan 2) hasil angket respon guru matematika memenuhi tiga aspek, yaitu: a) kualitas isi dan tujuan pembelajaran, b) kualitas instruksional, dan c) kualitas teknis dengan persentase total respon guru matematika (PRG) masuk kategori sangat baik atau baik.
5. Ganjaran dikategorikan efektif apabila hasil persentase respon siswa (PRS) masuk kategori sangat baik atau baik; dan 2) persentase siswa yang tuntas (PST) masuk kategori sangat baik atau baik.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kemampuan Penalaran Matematis

Penalaran menurut Keraf merupakan proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan.¹ Sejalan dengan Keraf, Shadiq mengartikan penalaran sebagai suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang telah terbukti kebenarannya.² Sedangkan menurut Kusumah, penalaran adalah penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen dan cara berpikir yang merupakan penjelasan dalam upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau hukum-hukum tertentu yang diakui kebenarannya, dengan menggunakan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan sebuah kesimpulan.³ Berdasarkan beberapa pernyataan dari para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta, petunjuk, atau pernyataan yang diketahui bernilai benar menuju kepada suatu kesimpulan.

Penalaran matematis dapat dijadikan sebagai pondasi dalam belajar dan menyelesaikan soal matematika. Menurut Jones, bernalar matematis juga dipandang sebagai aktivitas dinamis yang berhubungan suatu variasi cara berpikir dalam memahami, merumuskan, dan menemukan relasi antara ide-ide, menggambarkan konklusi tentang ide-ide dan relasi antara ide-

¹ Lisa Dwi Arfi, "Pengembangan Sola Tes Kemampuan Representasi dan Penalaran Matematis serta Skala Sikap *Self Concept* untuk Siswa SMP", *AXIOM*, 8: 1, (Januari-Juni, 2019), h. 5.

² Unzila Mega Sofyana dan Anggun Badu Kusuma, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran *Generative* pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliworo", *Kontinu: Jurnal Pendidikan Dikdaktik Matematika*, 2: 2, (Oktober, 2018), h. 12.

³ Marfi Ario, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah", *Edu Research*, 5: 2, (Desember, 2016), h. 125.

ide.⁴ Sejalan dengan definisi yang dikemukakan Jones, O'Daffler dan Thornquist mengartikan penalaran matematik sebagai bagian dari berpikir matematik yang meliputi membuat perumuman dan menarik simpulan sah tentang gagasan-gagasan dan bagaimana gagasan tersebut saling terkait.⁵ Sedangkan menurut NCTM, bernalar matematik adalah suatu kebiasaan, dan seperti kebiasaan lainnya, maka ia mesti dikembangkan melalui pemakaian yang konsisten dan dalam berbagai konteks.⁶ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah kemampuan berpikir dalam memahami, merumuskan, menemukan relasi antar ide-ide yang diolah menjadi bentuk umum dan menariknya menjadi suatu kesimpulan.

Pada pembelajaran matematika, siswa harus memiliki beberapa kemampuan matematika, salah satunya yaitu kemampuan penalaran matematis. Mufidi mengartikan kemampuan penalaran matematis sebagai kemampuan yang dibutuhkan siswa untuk menganalisis situasi baru, menggeneralisasikan, mensintesis, membuat asumsi yang logis, menjelaskan ide, memberikan alasan yang tepat dan membuat kesimpulan.⁷ Menurut Gardner, kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mensintesis, taau mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat, dan menyelesaikan masalah tidak rutin.⁸ Menurut Achmad, kemampuan penalaran matematik adalah salah satu kemampuan matematik yang menghubungkan satu hal yang telah dipastikan kebenarannya dengan pernyataan yang lain agar dapat ditarik kesimpulan, hingga pada akhirnya siswa dapat menyelesaikan masalah matematika berdasarkan fakta dan

⁴ Mochammad Abdul Basir, "Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif", *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*, 3: 1, (2015), h. 107.

⁵ Ani Minarmi, "Peran Penalaran Matematik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa" (Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Yogyakarta, 2010), h. 479.

⁶ National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics* (Reston:NCTM, 2000) h. 56.

⁷ Unzila Mega Sofyana dan Anggun Badu Kusuma, Loc. Cit. h. 12.

⁸ Ibid.

bukti.⁹ Dengan demikian, kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menarik konklusi atau kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu.

Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis, perlu adanya suatu indikator. Menurut Nanden, indikator yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa adalah: (1) membuat analogi dan generalisasi; (2) memberikan penjelasan dengan menggunakan model; (3) menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika; dan (4) menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan.¹⁰ Sedangkan menurut NCTM, standar penalaran matematik adalah jika siswa mampu: (1) mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika; (2) membuat serta menyelidiki dugaan matematis; (3) mengembangkan dan mengevaluasi argument matematis; dan (4) memilih dan menggunakan berbagai tipe penalaran.¹¹ Selain itu, menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004, diuraikan bahwa indikator kemampuan penalaran adalah mampu: (1) mengajukan dugaan; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; (5) memeriksa kesahihan suatu argumen; dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.¹²

Menurut Wahyuni, deskripsi beberapa indikator kemampuan penalaran matematis disajikan dalam tabel sebagai berikut:¹³

⁹ M. Zulfikar I.A, Naskia Achmad, dan Nelly Fitriani, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP di Kabupaten Bandung Barat pada Materi Barisan dan Deret”, *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2: 6, (2018), h. 1803.

¹⁰ Iskandar Zulkarnain dan Agustini Rahmawati, “Model Pembelajaran Generatif untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 2: 1, (Februari, 2014), h. 10.

¹¹ Ruslan A.S. dan Santoso B, “Pengaruh Pemberian Soal *Open-Ended* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, *Jurnal Kreano*, 4: 2, (Desember, 2013), h. 141.

¹² Unzila Mega Sofyana dan Anggun Badu Kusuma, Loc. Cit. h. 13.

¹³ Endang Sri Wahyuni. Tesis: Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Dimensi Tiga Berbasis LSLC. Repository Universitas Negeri Jember, 2018 h.8

Tabel 2. 1
Deskripsi Beberapa Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis
Mengajukan dugaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami konsep dan menginterpretasikan data b. Menggunakan ide-ide matematika yang fleksibel dan prosedur c. Membangun argument yang logis
Melakukan manipulasi matematika	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan ekspresi matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika b. Mempersiapkan argument yang tepat, ringkas, dan logis c. Menentukan gambar sketsa
Memeriksa kesahihan suatu pernyataan	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan untuk membangun materi antar diskursus b. Menyatakan hubungan c. Membuat generalisasi
Menarik kesimpulan dari pernyataan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan analogi, implikasi, dan silogisme b. Menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah

Dari tabel tersebut, cukup jelas disampaikan beberapa deskripsi dari tiap indikator penalaran matematis berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 yang telah dimodifikasi.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut, indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator penalaran matematis berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 dengan deskripsi tiap indikator yang disesuaikan oleh peneliti sebagai berikut:

Tabel 2. 2
Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis
1	Mengajukan dugaan	Memperkirakan cara / penyelesaian masalah matematika dari pernyataan yang ada
2	Menemukan pola/ sifat dari gejala matematika untuk generalisasi	
3	Melakukan manipulasi matematika	Menyelesaikan masalah menggunakan cara yang sudah ditentukan
4	Memeriksa kesahihan suatu pernyataan	Melakukan pengecekan untuk memeriksa kebenaran dari hasil manipulasi matematika yang telah dilakukan sebelumnya
5	Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	
6	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan pada tahap memeriksa kesahihan sebelumnya

Berdasarkan Tabel 2.2, kemampuan penalaran matematis siswa dalam penelitian ini dilihat dari ketercapaian indikator yang meliputi: siswa dapat mengajukan dugaan, menemukan pola/sifat dari gejala matematika untuk generalisasi, melakukan manipulasi matematika, memeriksa kesahihan suatu pernyataan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan.

B. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

1. Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear dua variabel (PLDV) adalah persamaan yang memiliki dua variabel (peubah) dan pangkat tertinggi dari setiap variabel itu sama dengan 1. Bentuk umum PLDV adalah sebagai berikut:

$$ax + by + c = 0$$

dengan $a \neq 0$, $b \neq 0$, dan $a, b, c \in \mathbb{R}$. dalam hal ini, a dan b disebut koefisien, sedangkan c disebut konstanta.¹⁴ Sebagai contoh, $2x + y = 8$ merupakan persamaan linear dua variabel karena memiliki dua variabel yaitu x dan y dengan pangkat variabelnya 1. Dalam contoh tersebut 2 dan 1 merupakan koefisien, x dan y merupakan variabel, dan 8 merupakan konstanta. Penyelesaian persamaan linear dua variabel adalah pasangan nilai x dan y yang memenuhi persamaan tersebut.¹⁵

Contoh:

Tentukan penyelesaian dari persamaan $x + y = 4$ untuk $x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$.

Jawab:

x	0	1	2	3	4
y	4	3	2	1	0
(x, y)	(0, 4)	(1, 3)	(2, 2)	(3, 1)	(4, 0)

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(0,4), (1, 3), (2, 2), (3, 1), (4, 0)\}$

2. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dan Penyelesaiannya

Sistem persamaan linear dua variabel adalah sistem persamaan yang terdiri atas dua atau lebih persamaan linear dua variabel.¹⁶ Bentuk umum sistem persamaan linear dua variabel adalah sebagai berikut:

¹⁴ Adkha Masita. *Matematika untuk SMP/MTs dan yang Sederajat Kelas VIII Semester I*. (Surakarta: Putra Nugraha, 2018), h 52.

¹⁵ Ngapiningsih, et al. *Detik-detik Ujian Nasional Matematika tahun pelajaran 2019/2020 untuk SMP/MTs*. (Yogyakarta: PT Intan Pariwara, 2019), h.38

¹⁶ Ngapiningsih, et al. *Detik-detik Ujian Nasional Matematika tahun pelajaran 2019/2020 untuk SMP/MTs*. (Yogyakarta: PT Intan Pariwara, 2019), h.38

$$\begin{cases} ax + by = p \\ cx + dy = q \end{cases}$$

dengan $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0$, dan $a, b, c, d, p, q \in \mathbb{R}$

Jika terdapat pasangan bilangan (x_1, y_1) sebagai penyelesaiannya, berlaku hubungan $ax_1 + by_1 = p$ dan $cx_1 + dy_1 = q$. Dalam hal ini, pasangan bilangan (x_1, y_1) memenuhi kedua PLDV yang menyusun SPLDV. Terdapat empat metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan SPLDV, yaitu metode grafik, metode eliminasi, metode substitusi, dan metode gabungan eliminasi dan substitusi yang akan dijelaskan sebagai berikut.¹⁷

a. Metode Grafik

Dalam metode ini, penyelesaian SPLDV diperoleh dari titik potong kedua garis. Langkah-langkah penyelesaian SPLDV dengan menggunakan metode grafik sebagai berikut.¹⁸

- 1) Menggambar grafik garis lurus yang menyatakan himpunan penyelesaian dari masing-masing persamaan.
- 2) Menentukan titik potong kedua garis tersebut. Koordinat titik potong yang diperoleh merupakan pasangan penyelesaian dari SPLDV yang dimaksud.

Contoh:

Tentukan penyelesaian dari sistem persamaan $2x + y = 2$ dan $2x - 3y = 6$ dengan metode grafik

Jawab:

$$2x + y = 2$$

x	0	1
y	2	0
(x, y)	(0, 2)	(1, 0)

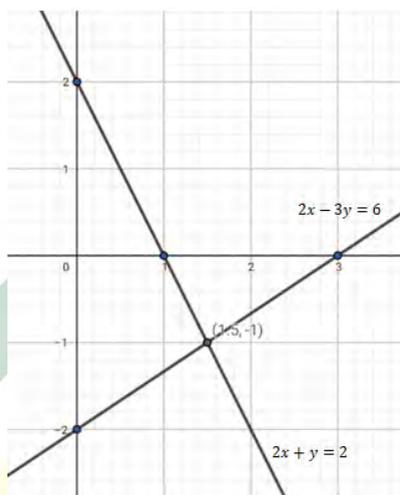
$$2x - 3y = 6$$

x	0	3
y	-2	0
(x, y)	(0, -2)	(3, 0)

Akan disajikan dalam bentuk grafik berikut

¹⁷ Adkha Masita. *Matematika untuk SMP/MTs dan yang Sederajat Kelas VIII Semester 1*. (Surakarta: Putra Nugraha, 2018), h 52 - 54

¹⁸ *Ibid*, h. 53



Gambar 2. 1
Grafik Penyelesaian SPLDV

Dari gambar di atas terlihat bahwa kedua garis berpotongan di titik (1,5, -1). Jadi titik (1,5, -1) merupakan penyelesaian dari sistem persamaan $2x + y = 2$ dan $2x - 3y = 6$.

Berdasarkan grafik penyelesaian, SPLDV mempunyai tiga jenis penyelesaian sebagai berikut:¹⁹

- 1) Jika kedudukan kedua garis yang mewakili masing-masing PLDV adalah sejajar, SPLDV tidak mempunyai penyelesaian.
- 2) Jika kedua garis yang mewakili masing-masing PLDV berpotongan, SPLDV mempunyai tepat satu penyelesaian.
- 3) Jika kedudukan kedua garis yang mewakili masing-masing PLDV adalah berimpit, SPLDV mempunyai tidak berhingga penyelesaian.

¹⁹ Ibid, h. 53

b. Metode Eliminasi

Metode eliminasi merupakan metode yang dilakukan dengan cara menghilangkan salah satu variabel untuk dapat menentukan nilai variabel lain. Oleh karena itu, koefisien salah satu variabel yang akan dihilangkan haruslah sama atau dibuat sama.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari $3x + 2y = 1$ dan $x + y = 2$ dengan metode eliminasi.

Jawab:

Eliminasi variabel y

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 1 & \times 1 \\ x + y = 2 & \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3x + 2y = 1 \\ 2x + 2y = 4 \\ \hline x = -3 \end{array}$$

Eliminasi variabel x

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 1 & \times 1 \\ x + y = 2 & \times 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3x + 2y = 1 \\ 3x + 3y = 6 \\ \hline -y = -5 \\ y = 5 \end{array}$$

Jadi, HP = $\{(-3, 5)\}$

c. Metode Substitusi

Metode substitusi merupakan metode yang dilakukan dengan cara menyatakan salah satu variabel dalam bentuk variabel yang lain. Selanjutnya, nilai variabel tersebut menggantikan variabel yang sama dalam persamaan yang lain.²⁰

Contoh:

Tentukan HP dari $2x + 5y = 4$ dan $x + 2y = 4$ dengan menggunakan metode substitusi.

²⁰ Ibid, h. 54

Jawab:

$$2x + 5y = 4 \dots (1)$$

$$x + 2y = 4 \dots (2)$$

Persamaan (2) diubah menjadi: $x = 4 - 2y \dots (3)$

Substitusi persamaan (3) ke persamaan (1)

$$2x + 5y = 4$$

$$2(4 - 2y) + 5y = 4$$

$$8 - 4y + 5y = 4$$

$$y = -4 \dots (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3)

$$x = 4 - 2y$$

$$x = 4 - 2(-4)$$

$$x = 4 + 8$$

$$x = 12$$

Jadi, HP = $\{(12, -4)\}$

d. Metode Gabungan Eliminasi dan Substitusi

Metode gabungan eliminasi dan substitusi merupakan gabungan dua metode yaitu metode eliminasi dan metode substitusi.²¹ Metode ini menggunakan metode eliminasi untuk menentukan nilai salah satu variabel. Selanjutnya, nilai variabel tersebut disubstitusikan ke dalam salah satu persamaan sehingga diperoleh nilai variabel yang lain.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari $2x + y = 3$ dan $x + 3y = 4$ menggunakan metode gabungan eliminasi dan substitusi.

Jawab:

Eliminasi variabel x

$$\begin{array}{r|l|l} 2x + y = 3 & \times 1 & 2x + y = 3 \\ x + 3y = 4 & \times 2 & 2x + 6y = 8 \quad - \\ \hline & & -5y = -5 \\ & & y = 1 \end{array}$$

²¹ Ibid, h. 54

Substitusi $y = 1$ pada persamaan $2x + y = 3$

$$2x + y = 3$$

$$2x + 1 = 3$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

Jadi, HP = $\{(1, 1)\}$

C. Pengembangan Media

Pada sub-materi pengembangan media, akan dibahas beberapa poin, diantaranya media pembelajaran, *game* edukasi, Construct 2, Android, dan Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang). Berikut ini adalah uraian dari setiap poin tersebut.

1. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar.²² Menurut Rohani, media adalah segala sesuatu yang dapat diindera yang berfungsi sebagai perantara/sarana/alat untuk proses komunikasi.²³ Sedangkan menurut Gearly dan Ely, media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.²⁴ Dalam proses belajar mengajar, Arsyad mengartikan media sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.²⁵ Media yang digunakan dalam proses belajar mengajar disebut media pembelajaran. Menurut Rossi dan Breidle, media pembelajaran adalah seluruh alat

²² Danang Setyadi, "Pengembangan *Mobile Learning* Berbasis Android sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika", *Satya Widya*, 33: 2, (Desember, 2017), h. 88.

²³ Shofilia Branchais dan Hainur Rasid Achmadi, "Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Gejala Pemanasan Global Kelas XI SMA", *Inovasi Pendidikan Fisika*, 8: 2, (Juli, 2019), h. 59.

²⁴ Putriaji Hendikawati, et.al., "*Keefektifitas Media Pembelajaran Berbasis Android terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar*". (Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Semarang, 2019), h. 917.

²⁵ Danang Setyadi, Loc.Cit, h. 88.

dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya.²⁶ Sehingga dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai penyalur atau perantara dalam menyampaikan informasi dari sumber belajar ke penerima pesan belajar sehingga dapat tercipta pembelajaran yang efektif dan efisien.

Media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, baik bagi pengajar maupun pemelajar/siswa. Manfaat media pembelajaran bagi pengajar antara lain: (1) memberikan pedoman, arah untuk mencapai tujuan; (2) menjelaskan struktur dan urutan pengajaran dengan baik; (3) memberikan kerangka sistematis secara baik; (4) memudahkan kembali pengajar terhadap materi pembelajaran; (5) membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian pembelajaran; (6) membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar; dan (7) meningkatkan kualitas pembelajaran.²⁷ Sedangkan manfaat media pembelajaran bagi pebelajar antara lain: (1) meningkatkan motivasi belajar pebelajar; (2) memberikan dan meningkatkan variasi belajar pebelajar; (3) memberikan struktur materi pelajaran; (4) memberikan inti informasi pelajaran; (5) merangsang pebelajar untuk berpikir dan beranalisis; (6) menciptakan kondisi dan situasi belajar tanpa tekanan; dan (7) pelajar dapat memahami materi pelajaran dengan sistematis yang disajikan pengajar.²⁸ Secara umum, menurut Arsyad, manfaat penggunaan media pembelajaran adalah: (1) memperjelas penyajian pesan dan informasi; (2) meningkatkan motivasi belajar siswa; dan (3) dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.²⁹ Dari uraian tersebut, penggunaan media pembelajaran sangat tepat bagi keberlangsungan proses belajar mengajar.

²⁶ Agus Prasetyo Kurniawan dan Ahmad Lubab, *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika* (Surabaya: UIN Sunan Ampel Press, 2015), h. 4.

²⁷ *Ibid.*, h. 17.

²⁸ *Ibid.*, h. 18.

²⁹ Danang Setyadi, *Loc.Cit*, h. 88.

Media pembelajaran diklasifikasikan berdasarkan tujuan pemakaian dan karakter jenis media.³⁰ Namun, secara garis besar, terdapat tiga bentuk umum yaitu media visual, media audio, dan media audio-visual.³¹ Media visual adalah media yang hanya dapat digunakan dengan alat indera mata (penglihatan).³² Contohnya PPT (*Power Point*), video pembelajaran, dll. Media audio merupakan media yang dapat menghasilkan bunyi atau suara, sehingga membutuhkan alat indera telinga (pendengaran).³³ Contohnya audio listening, lagu pembelajaran, dll. Sedangkan media audio-visual adalah media yang dapat dinikmati melalui alat indera mata dan telinga.³⁴ Contohnya aplikasi *game*, video pembelajaran, dll.

2. Construct 2

Construct 2 adalah sebuah *tool* atau alat yang membantu proses pengembangan *game* menjadi lebih mudah. Aplikasi tersebut dikembangkan oleh Scirra Ltd, perusahaan yang berasal dari Kota London, Inggris. Construct 2 sengaja dibuat untuk para non-programmer yang ingin menciptakan sebuah *game* secara *drag and drop* menggunakan editor visual dan berbasis sistem logika perilaku.³⁵ Selain itu, fitur yang ada di dalam Construct 2 cukup banyak, antara lain:³⁶

- a. Banyak pilihan *platform: game* dapat dipublikasi ke dalam format computer (PC, Mac, atau Linux) ke berbagai *platform* berbasis *mobile* (Android, iOS, Blackberry, Windows Phone 8.0, Tizen, dan lain sebagainya) dan juga pada website via HTML5.

³⁰ Agus Prasetyo Kurniawan dan Ahmad Lubab, Op.Cit, h. 31.

³¹ Ibid.

³² Ibid, h. 25.

³³ Ibid.

³⁴ Ibid.

³⁵ Muhammad Rizky Rahadi, et.al., "Perancangan *Game Math Adventure* sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android", *JTsiskom: Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4: 1, (Januari 2016), h.45.

³⁶ Aryadi Subagio, *Learning Construct 2: Design and create your own engaging, extensible, and addictive game using Construct 2* (Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014), h. 8.

- b. Tidak memerlukan bahasa pemrograman: Construct 2 tidak menggunakan bahasa pemrograman yang sulit dimengerti; bahkan itu bergantung pada *event system*-nya, yang membuatnya sangat mudah digunakan bagi siapa saja, bahkan tanpa pengalaman pengkodean, untuk menjalankannya.
 - c. Fisik bawaan: fungsi fisik bawaan telah ada di Construct 2 dan mudah untuk digunakan.
 - d. Dapat diperpanjang: banyak *plugin* telah ditulis oleh pengembang pihak ketiga untuk menambahkan fungsionalitas baru ke Construct 2.
 - e. Efek special: ada banyak efek bawaan untuk membuat *game* menjadi lebih menarik.
- Dengan demikian, menggunakan *tool* Construct 2 memungkinkan siapa saja dapat membuat *game* tanpa harus memiliki pengalaman pemrograman.

3. Android

Android adalah salah satu sistem operasi berbasis Linux yang digunakan oleh banyak *smartphone* saat ini. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak.³⁷ Hal ini karena Android bersifat *open source* dan dapat diinstal dengan mudah di setiap perangkat yang kompetibel.³⁸ Sehingga Android sangat tepat digunakan untuk pengembangan *mobile learning*.

Sejarah perkembangan Android sangat pesat. Produk yang dikembangkan oleh Android.inc menjadi salah satu sistem operasi yang paling banyak digunakan di dunia. Pada tahun 2005, Google membeli sistem operasi/*operating system* (OS) Android dari Android.inc,

³⁷ Putriaji Hendikawati, et.al., “Keefektifitas Media Pembelajaran Berbasis Android terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar”. (Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Semarang, 2019), h. 918.

³⁸ Danang Setyadi, “Pengembangan *Mobile Learning* Berbasis Android sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika”, *Satya Widya*, 33: 2, (Desember, 2017), h. 88.

sebagai strategi untuk memasuki pasar *mobile handset*.³⁹ Selanjutnya Google mengambil alih pengembangannya dan mempekerjakan Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Shris White.⁴⁰ Hingga sekarang, perkembangan Android sudah pada versi Android 9.0 dengan nama lain Pie. Berikut adalah tabel perkembangan Android sejak awal didirikan hingga saat ini yang diambil dari salah satu situs di internet dan dimodifikasi seperlunya.

Tabel 2. 3
Perkembangan Android

No	Versi dan Nama	Rilis	Keterangan
1.	Android 1.0 Astro	23 September 2008	HTC Dream adalah ponsel pertama yang menggunakan OS ini.
2.	Android 1.1 Bender	9 Februari 2009	Versi ini merupakan update untuk memperbaiki beberapa bugs, mengganti API dan menambahkan beberapa fitur.
3.	Android 1.5 Cupcake	30 April 2009	Fitur pada versi ini antara lain: <ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, - Mengunggah video ke

³⁹ Ana Ardi, "*Mobile Programming: Pengembangan Aplikasi untuk Android Phone*", (Yogyakarta: Skripta Media Kreatif, 2013), h. 1.

⁴⁰ Liza Ainul Mila, Skripsi: "*Pengembangan Media Berbasis Android pada Pembelajaran Matematika Realistik*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019), h. 19.

			<p>Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dukungan Bluetooth A2DP, - Kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan - Keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.
4.	Android 1.6 Donut	15 September 2009	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terdapat peningkatan pada fitur pencarian dan UI yang lebih user friendly, - Mendukung teknologi CDMA/EVDO, 802.1x, VPNs, - Android sudah bisa disematkan di dalam perangkat dengan ukuran layar yang

			<ul style="list-style-type: none"> - Muncul fitur baru berupa search box pada home screen.
5.	Android 2.0-2.1 Eclair	3 Desember 2009	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gogle Maps lengkap dengan turn-by-turn navigation dan panduan suara (voice guidance), - Perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.
6.	Android 2.2 Froyo (Frozen Yoghurt)	20 Mei 2010	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dukungan Adobe Flash 10.0, - Kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, - Integrase V8 Javascript

			<p>engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan aplikasi dalam SD Card, - Kemampuan WiFi Hotspot portable, dan - Kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.
7.	Android 2.3 Gingerbread	20 Mei 2010	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan kemampuan permainan (gaming), - Peningkatan fungsi copy paste, - Layar antar muka (User Interface) didesain ulang, - Dukungan format video VP8 dan WebM, - Efek audio baru (reverb, equalization, headphone

			<p>virtualization, dan bass boost),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan - Dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.
8.	Android 3.0/3.1 Honeycomb	22 Februari 2011	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengoptimalan penggunaan pada tablet PC, - Mendukung multi processor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis, dan - Warna tema biru dan preview untuk widget.
9.	Android 4.0 ICS (Ice Cream Sandwich)	19 Oktober 2011	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuka kunci dengan pengenalan wajah, - Jaringan data pemantauan penggunaan dan control,

			<ul style="list-style-type: none"> - Terpadu kontak jaringan social, - Perangkat tambahan fotografi, - Mencari email secara offline, dan - Berbagi informasi dengan menggunakan NFC.
10.	Android 4.1/4.2/4.3 Jelly Bean	2012 – 24 Juli 2013	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google mulai menerapkan teknologi asisten digital Google Now yang bisa diakses dengan sapuan jari dari home screen. (versi 4.1) - Fitur photo sphere untuk panorama, daydream sebagai screensaver, power control, lock screen widget, menjalankan banyak user (dalam tablet saja), dan widget terbaru.

			<p>(versi 4.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembaharuan dari android jelly bean sebelumnya. (versi 4.3).
11.	Android 4.4 Kitkat	3 September 2013	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google focus meningkatkan user experience pengguna Android dengan meningkatkan performa sistem operasinya, - Untuk dapat mengakses android tipe ini, membutuhkan minimal RAM 512 MB.
12.	Android 5.0 Lollipop	25 Juni 2014	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - User Interface yang didesain ulang, - Pemberitahuan dapat diakses dari lockscreen dan ditampilkan pada banner di bagian atas screen.
13.	Android 6.0	2015	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p>

	Marshm allow		<ul style="list-style-type: none"> - Doze untuk menghemat baterai, - Dukungan sensor sidik jari untuk buka kunci layar, - Dukungan USB tipe C, dan - Fitur percobaan Multi-Window agar penggunaanya bisa memakai 2 aplikasi berbeda dalam satu layar.
14.	Android 7.0 Nougat	2016	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan performa dan antarmuka yang lebih intuitif, - Fitur Multi-Window sudah sempurna dan mendukung lebih banyak aplikasi.
15.	Android 8.0 Oreo	2017	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lebih banyak fitur multi-tasking seperti Picture-in-Picture, - Bagian

			<p>notifikasi dirombak, pengguna bisa mengatur notifikasi mana saja yang akan ditampilkan dan apa yang dilakukan perangkat saat menyuguhkan, dan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tampilan UI lebih rapid an segar.
16.	Android 9.0 Pie	Agustus 2018	<p>Fitur pada versi ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengganti tiga tombol navigasi dengan tombol tunggal berbentuk elips, - Sudah didukung kemampuan kecerdasan buatan (AI) sehingga Handphone Android lebih pintar karena bisa mempelajari pola penggunaan secara otomatis, dan

			- Dapat menyesuaikan konsumsi baterai dengan rutinitas sehari-hari.
--	--	--	---

Perkembangan Android sudah lebih dari 10 tahun menguasai dunia. Berkat sangat cepatnya perkembangan Android, setiap orang bisa menikmati komunikasi dengan lebih mudah dan murah. Selain itu, pengguna Android dapat dengan mudah dan cepat memanfaatkan berbagai fitur di dalamnya demi memperlancar urusannya

4. *Game* Edukasi

Menurut Clark, *game* merupakan kegiatan yang melibatkan keputusan pemain, berupaya mencapai tujuan dengan dibatasi oleh konteks tertentu.⁴¹ Menurut Sadiman, *game* juga dikatakan sebagai kompetisi antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan menggunakan aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu pula.⁴² Penelitian Rahadi menjelaskan bahwa *game* adalah salah satu jenis aktivitas bermain, yang didalamnya dilakukan dalam konteks berpura-pura namun terlihat seperti realitas. Dimana pemainnya memiliki tujuan untuk mendapatkan satu kemenangan serta dilakukan dengan sesuai aturan permainan yang dibuat.⁴³ Dari pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa *game* adalah kegiatan bermain yang mengharuskan pemain patuh pada aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu di dalamnya.

Game memiliki berbagai jenis berdasarkan tema permainan yang digunakan. Salah satu jenis *game* yang

⁴¹ Jada Ario Yustin, et.al., "Rancang Bangun Aplikasi *Game* Edukasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2", *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 1: 1, (2016), h.1.

⁴² Ibid.

⁴³ Muhammad Rizky Rahadi, et.al., "Perancangan *Game Math Adventure* sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android", *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4: 1, (Januari, 2016), h. 44.

banyak digemari adalah *adventure game*. *Adventure game* adalah permainan yang menampilkan lingkungan tiruan yang mana pemain akan berinteraksi untuk memecahkan masalah yang ada dalam permainan tersebut.⁴⁴ Selanjutnya, *game* jenis ini merupakan permainan yang kompleks dalam segi cerita dan cara bermainnya, dimana pemain diharuskan untuk menyelesaikan rintangan, misteri, teka-teki dan mengumpulkan barang-barang untuk sampai ke tempat tujuan.⁴⁵ Sehingga, jenis *game* yang menarik untuk dikembangkan adalah *adventure game*, karena pemain dapat merasakan pengalaman seperti berada di dalam dunia *game* tersebut.

5. *Game* Penjelajahan Ruang (Ganjaran)

Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) adalah media pembelajaran berupa *game* edukasi petualangan berbasis Android yang digunakan untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Game* ini diperuntukkan sebagai media pembelajaran matematika pada kelas VIII SMP. Untuk dapat memainkan Ganjaran, minimal *smartphone* memiliki sistem operasi Android versi 4.1/4.3 Jelly Bean. Selain itu, terdapat batasan waktu memainkan *game* yaitu selama 2 jam dan ketentuan nilai yang tertera di dalam petunjuk permainan. Ganjaran sangat tepat dimainkan oleh siswa khususnya sebagai media pembelajaran guna melatih kemampuan penalaran matematis siswa di kelas dengan lebih menarik dan menyenangkan. *Software* yang digunakan untuk mengembangkan Ganjaran antara lain *software* Construct 2 sebagai aplikasi utama dan *software* bantuan lainnya, seperti Android Studio, Corel Draw X7, dan Google Chrome sebagai aplikasi pendukung.

⁴⁴ Teresa Dillon, *Adventure Game for Learning and Story Tellin* (UK: Future Lab, 2005), h. 2.

⁴⁵ Dwi Cahyo, *Application Development Using Games Jix Ren 'Py* (Jakarta: Gunadama University Library, 2011)

Proses pembuatan dan pengembangan Ganjaran terdiri dari beberapa tahapan. Menurut Asriyatun, ada tiga tahapan dalam proses pembuatan, yaitu: (1) *Mapping Map*; (2) *Database Using*; dan (3) *Eventing*.⁴⁶ Berikut adalah penjelasan setiap tahapan tersebut:

a. *Mapping Map*

Tahap *Mapping Map* adalah proses pembuatan *map* dalam sebuah game. *Map* dapat diartikan sebagai latar *game* yang meruakan tempat karakter untuk bermain. Perlu imajinasi dan konsep yang menarik agar dapat membuat pemain tertarik untuk memainkan *game*.

b. *Database Using*

Tahap *Database Using* adalah proses pengaturan berbagai objek yang terlibat dalam sebuah *game* yang akan dikembangkan, seperti karakter, tampilan identitas pengembang, tampilan KIKD, musik dan efek suara, dan sebagainya.

c. *Eventing*

Tahap *Eventing* adalah proses pemberian perilaku pada objek yang terdapat dalam *game*. Agar karakter dapat bergerak, perlu diberikan *event*, untuk bisa berganti *layout* juga perlu diberikan *event*, memunculkan soal, serta melakukan pertempuran di dalam *game*.

D. Model Pengembangan Plomp

Model Pengembangan Plomp banyak digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan. Model tersebut dipandang lebih luwes dan fleksibel dibanding model lain dikarenakan pada setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya.⁴⁷ Dalam model pengembangan Plomp memuat

⁴⁶ Asriyatun, Mahendra Adhi Nugroho, "Pengembangan Game Edukatif Berbasis RPG Maker XP sebagai Media Pembelajaran Akuntansi", *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, XII: 1, (2014), h. 83.

⁴⁷ Rochmad, "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika", *Kreano*, 3: 1, (Juni 2012), h.65.

tiga fase, yaitu: (1) penelitian awal (*preliminary research*), (2) tahap prototipe (*prototyping stage*), dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*).⁴⁸ Penjelasan ketiga fase tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Awal (*preliminary reaserch*). Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis mendalam tentang materi dan masalah yang dikaitkan dengan kerangka kerja berdasarkan ulasan literatur.⁴⁹
2. Tahap Prototipe (*prototyping stage*). Pada tahap kedua, peneliti mendesain kerangka acuan awal dan menyusun prototype. Kegiatan ini bersifat siklis, dan dibedakan menjadi tiga bentuk yaitu perancangan, evaluasi formatif, dan revisi.⁵⁰
3. Tahap Penilaian (*assessment phase*). Pada tahap ketiga, peneliti melakukan eksplorasi dan penilaian yang mendalam tentang keefektifan prototipe dengan menggunakan evaluasi sumatif.⁵¹

E. Teori Kelayakan Media

Suatu media dikatakan layak dan berkualitas jika telah melalui beberapa evaluasi dan memenuhi kriteria kelayakan media. Jenis evaluasi yang sering digunakan dalam penelitian di bidang pendidikan adalah teknik evaluasi Tessmer dan teori kelayakan media menurut Nieveen. Berikut adalah penjelasan dari dua poin di atas.

1. Teknik Evaluasi Tessmer

Kualitas hasil pengembangan sangat ditentukan oleh teknik evaluasi yang digunakan dalam suatu penelitian. Salah satu teknik evaluasi yang banyak digunakan dalam penelitian di bidang kependidikan untuk menentukan kualitas hasil pengembangan adalah teknik evaluasi

⁴⁸ Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen. (Eds.), *An Introduction to Educational Design Research* (Enschede: SLO, 2010), h. 27.

⁴⁹ M. Haviz, "Research and Development; Penelitian di Bidang Kependidikan yang Inovatif, Produktif, dan Bermakna", *Ta'dib*, 16: 1, (Juni, 2013), h. 37.

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ *Ibid.*

formatif Tessmer.⁵² Menurut Nieveen, evaluasi formatif adalah kegiatan yang dilakukan secara sistematis (termasuk desain penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan pelaporan) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan prinsip desain yang menyertainya.⁵³ Teknik evaluasi Tessmer terdiri dari evaluasi diri sendiri (*sefl evaluation*), evaluasi validator (*expert review*), evaluasi orang per orang (*one-to-one*), uji coba kelompok kecil (*small group*), dan uji lapangan (*field test*).⁵⁴ Berikut adalah bentuk dan tingkatan teknik evaluasi formatif Tesmer.



Bagan 2. 1
Teknik Evaluasi Tessmer

Untuk lebih jelasnya, berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan evaluasi menurut Tessmer.

a. Evaluasi Diri Sendiri (*Self Evaluation*)

Pada tahap ini, perancang atau tim perancang menilai instruksinya sendiri.⁵⁵ Kegiatan yang dilakukan adalah perancang mendesain instruksi/prototype awal dan dipertimbangkan benar-benar sebelum masuk pada tahap selanjutnya.

⁵² Ibid., h. 32.

⁵³ Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen. (Eds.), Op. Cit., h. 93.

⁵⁴ Nailul Farihah, Skripsi: “Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Barisan dan Deret Bilangan di SMA Negeri 1 Puri”, (Mojokerto: Universitas Islam Majapahit, 2018), h. 11.

⁵⁵ Ibid..

b. Evaluasi Validator (*Expert Review*)

Pada tahap ini, validator melakukan evaluasi terhadap produk, diantaranya mengevaluasi kejelasan tujuan dan konten, keakuratan isi serta kualitas teknis dari prototip.⁵⁶ Selain itu, hasil evaluasi dari validator dapat digunakan untuk mengetahui kevalidan prototip yang dikembangkan.

c. Evaluasi Orang per Orang (*One-to-One*)

Evaluasi orang per orang melibatkan seorang siswa yang meninjau ulang instruksi/prototip dengan satu evaluator.⁵⁷ Lowe, Thurston, dan Brown menambahkan bahwa evaluasi satu-satu cukup seorang yang mampu menghasilkan informasi yang cukup memadai sebagai bahan masukan revisi.⁵⁸ Secara singkat, hal yang dilakukan pada tahap ini adalah evaluator duduk dengan siswa saat siswa mempelajari instruksinya, mengamati bagaimana siswa tersebut melaksanakan instruksinya, mencatat serta memeriksa komentar siswa selama/setelah instruksi.⁵⁹

d. Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group*)

Setelah melalui tahap evaluasi validator dan evaluasi orang per orang, tahap selanjutnya adalah uji coba ke kelompok kecil. Menurut Tessmer, pada tahap ini berbeda dengan evaluasi orang per orang, evaluasi yang diujikan pada kelompok kecil siswa ini lebih fokus pada kinerja siswa untuk mengonfirmasi revisi yang telah dilakukan sehingga dapat memperbaiki instruksi menjadi lebih jelas dan lebih akurat.⁶⁰

e. Uji Lapangan (*Field Test*)

⁵⁶ Ibid., h. 12.

⁵⁷ Ibid.

⁵⁸ Martinis, "Paradigma Penelitian Desain dan Pengembangan", *Martinis1960's Blog*, diakses dari <https://martinis1960.wordpress.com/2014/05/17/paradigma-penelitian-desain-dan-pengembangan/>, pada 29 Desember 2020.

⁵⁹ Nailul Fariyah, Loc.Cit.

⁶⁰ Ibid., h. 13.

Rangkaian terakhir dari evaluasi formatif Tessmer adalah tahap uji lapangan. Pada tahap ini, instruksi dievaluasi di lingkungan yang sama seperti pada saat evaluasi sebelumnya.

2. Teori Kelayakan Media

Menurut Nieveen, kualitas hasil pengembangan pembelajaran pada penelitian pengembangan ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu *validity* (kevalidan), *practicality* (kepraktisan), dan *effectiveness* (keefektifan).⁶¹ Berikut adalah penjelasan dari kriteria tersebut:

a. *Validity* (Kevalidan)

Aspek pertama penentuan kualitas produk pembelajaran adalah kevalidan produk. Penelitian Rochmad menjelaskan bahwa validitas dalam suatu penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk.⁶² Media pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid jika media tersebut berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponen media satu sama lain berhubungan secara konsisten (validitas konstruk).⁶³ Menurut Walker dan Hess, kriteria kualitas dalam *me-review* perangkat lunak media pembelajaran berdasarkan pada kualitas: a) isi dan tujuan pembelajaran, b) *instruksional*, dan c) teknis.⁶⁴ Penilaian kevalidan suatu media dilakukan oleh validator (ahli) terkait tiga aspek, yaitu ketepatan isi dan materi, kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran, serta desain fisik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan dalam penelitian ini dikatakan valid apabila memenuhi kriteria kevalidan

⁶¹ Luluk Ilmu Nadifah, Skripsi: "*Pengembangan Game "PADUKA.exe" Berbasis RPG Maker MV sebagai Media Belajar Mandiri pada Materi Fungsi Komposisi*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), h. 28.

⁶² Rochmad., Loc. Cit., h. 69.

⁶³ Ibid.

⁶⁴ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Press, 2011), h. 175.

oleh para validator. Aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) kualitas isi dan tujuan, b) kualitas *instruksional*, dan c) kualitas teknis. Setiap aspek kevalidan yang diturunkan menghasilkan kriteria pencapaian dan indikator. Aspek, kriteria pencapaian, dan indikator tersebut disajikan dalam bentuk tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2. 4
Aspek, Kriteria, dan Indikator Kevalidan Media⁶⁵

Aspek	Kriteria	Indikator
Kualitas isi dan tujuan pembelajaran	Ketepatan	Kejelasan Kompetensi Dasar (KD)
		Ketepatan materi dengan Kompetensi Dasar (KD)
		Ketepatan pemilihan soal dengan materi
		Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)
	Kepentingan (sebagai media pembelajaran)	Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa
		Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa
		Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran
Kelengkapan	Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran	
Minat	<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV	
Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII	
as In str uktur	Memberikan kesempatan	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar

⁶⁵ Luluk Ulmu Nadifah., Loc. Cit., h. 117.

	belajar	
	Memberikan bantuan untuk belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda
	Kualitas memotivasi	<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa
	Kualitas interaksi instruksionalnya	<i>Game</i> Ganjaran menggunakan bahasa yang komunikatif
	Kualiatas tes dan penilaiannya	Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa
		Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi
		Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan
	Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran	Melalui <i>game</i> Ganjaran, guru lebih mudah memberikan pengayaan ataupun pemantapan materi SPLDV
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan
Kualitas Teknis	Keterbacaan	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran
		Penggunaan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan

		Bahasa Indonesia (PEUBI)
		Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran
	Mudah digunakan	Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Kemudahan dalam memilih jenis karakter
		Kemudahan dalam menginput nama pemain
	Kualitas tampilan/tayangan	Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran
		Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna teks dalam <i>game</i> Ganjaran
		Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik
		Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran
		Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari <i>game</i> Ganjaran
		<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan
		Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik
		Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik
	Kualitas	Umpan balik terhadap jawaban

	penanganan jawaban	yang salah Umpan balik terhadap jawaban yang benar
	Kualitas pengelolaan programnya	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran
Kualitas pendokumen tasiannya		Kemudahan dalam mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran Fasilitas penyimpanan data permainan

Dengan demikian, kevalidan media dapat dinilai berdasarkan aspek, kriteria, dan indikator yang telah disusun tersebut.

b. *Practicality* (Kepraktisan)

Aspek kedua penentuan kualitas media pembelajaran adalah kepraktisan. Aspek kepraktisan media ditentukan dari hasil penilaian pengguna atau pemakai.⁶⁶ Menurut Nieveen, produk hasil pengembangan dikatakan praktis jika 1) praktisi atau ahli menyatakan secara teoritis produk dapat diterapkan di lapangan dan 2) tingkat keterlaksanaan produk termasuk kategori “baik”.⁶⁷ Indikator pertama dapat diketahui dari pernyataan validator bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan. Sedangkan indikator kedua dapat diketahui melalui angket respon guru yang diberikan kepada guru matematika.

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis jika memenuhi dua aspek kepraktisan yaitu layak digunakan di lapangan dan tingkat keterlaksanaan produk. Kelayakan penggunaan media di lapangan diketahui dari pernyataan validator bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan dengan tanpa atau sedikit revisi. Sedangkan tingkat keterlaksanaan produk dapat diketahui melalui angket

⁶⁶ M. Hafidz, Loc. Cit., h. 34.

⁶⁷ Ibid.

respon guru yang diberikan kepada guru matematika bahwa media pembelajaran memenuhi tiga aspek kualitas media menurut Walker dan Hess, yaitu a) kualitas isi dan tujuan pembelajaran, b) kualitas instruksional, dan c) kualitas teknis dengan persentase total respon guru matematika dikategorikan sangat baik atau baik. Setiap aspek kepraktisan yang diturunkan menghasilkan kriteria pencapaian dan indikator. Aspek, kriteria pencapaian, dan indikator tersebut disajikan dalam bentuk tabel 2.5 berikut:

Tabel 2. 5
Angket, Kriteria, dan Indikator dalam Angket Respon Guru Matematika⁶⁸

Aspek	Kriteria	Indikator
Kualitas isi dan tujuan pembelajaran	Ketepatan	Kejelasan Kompetensi Dasar (KD)
		Ketepatan materi dengan Kompetensi Dasar (KD)
		Ketepatan pemilihan soal dengan materi
		Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)
	Kepentingan (sebagai media pembelajaran)	Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa
		Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa
		Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran
	Kelengkapan	Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran
	Minat	<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV
	Kesesuaian dengan situasi	Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII

⁶⁸ Luluk Ulmu Nadifah., Loc.Cit., h. 121.

	peserta didik		
Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar	
	Memberikan bantuan untuk belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda	
	Kualitas memotivasi	<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa	
	Kualitas interaksi instruksionalnya	<i>Game</i> Ganjaran menggunakan bahasa yang komunikatif	
	Kualiatas tes dan penilaiannya		Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa
			Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi
			Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan
Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran		Melalui <i>game</i> Ganjaran, guru lebih mudah memberikan pengayaan ataupun pemantapan materi SPLDV	
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan	
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan	
Kualitas Teknis	Keterbacaan	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran	
		Penggunaan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa	

		Indonesia (PEUBI)
		Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran
	Mudah digunakan	Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Kemudahan dalam memilih jenis karakter
		Kemudahan dalam menginput nama pemain
	Kualitas tampilan/ta yangan	Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran
		Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna teks dalam <i>game</i> Ganjaran
		Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik
		Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran
		Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari <i>game</i> Ganjaran
		<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan
		Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik
		Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik
	Kualitas penanganan jawaban	Umpan balik terhadap jawaban yang salah
		Umpan balik terhadap jawaban yang benar

Kualitas pengelolaan programnya	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran
	Kemudahan dalam mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran
Kualitas pendokumentasiannya	Fasilitas penyimpanan data permainan

Dengan demikian, kepraktisan media dapat dinilai berdasarkan aspek, kriteria, dan indikator yang telah disusun tersebut.

c. *Effectiveness* (Keefektifan)

Aspek ketiga dalam menentukan kualitas produk pengembangan adalah keefektifan. Menurut Van den Akker, keefektifan mengacu pada tingkatan konsistensi pengalaman dengan tujuan.⁶⁹ Menurut Nieveen, tingkat keefektifan diukur dari tingkat penghargaan siswa dalam mempelajari program dan adanya keinginan siswa untuk terus menggunakan pelaksanaan program tersebut.⁷⁰ Selain itu, indikator untuk menyatakan media *game* efektif data dilihat dari hasil belajar siswa.⁷¹ Hasil belajar dapat diperoleh dari tes ketuntasan level *game* di akhir permainan.

Dalam penelitian ini, media yang dikembangkan dikatakan efektif jika: 1) melalui hasil respon siswa, media memperoleh persentase respon siswa dengan kategori sangat baik atau baik. Kriteria dan indikator yang terdapat dalam angket respon siswa disajikan dalam tabel 2.6 berikut:

Tabel 2. 6
Aspek, Kriteria, dan Indikator dalam Angket Respon Siswa⁷²

Aspek	Kriteria	Indikator
-------	----------	-----------

⁶⁹ M. Hafidz, Loc. Cit., h. 34.

⁷⁰ M. Hafidz, Loc. Cit., h. 34.

⁷¹ Rochmad., Loc. Cit., h. 71.

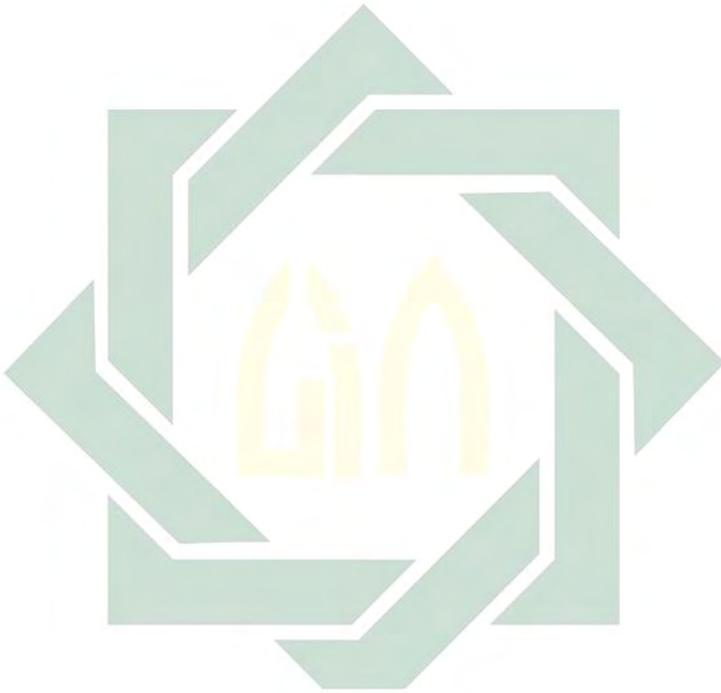
⁷² Luluk Ulmu Nadifah., Loc.Cit., h. 125.

Kualitas isi dan tujuan pembelajaran	Ketepatan	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami siswa
	Kepentingan (sebagai media pembelajaran)	Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa
		Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa
		Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran
	Kelengkapan	Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran
	Minat	<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat siswa untuk belajar SPLDV
		<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik perhatian siswa untuk belajar SPLDV
Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII	
Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar
	Memberikan bantuan untuk belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda
	Kualitas memotivasi	<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa
	Kualitas interaksi instruksionalnya	<i>Game</i> Ganjaran menggunakan bahasa yang komunikatif
	Kualiatas tes dan	Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat

Kualitas Teknis	penilaiannya	kemampuan siswa
		Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi
		Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan
		Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran
	Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan	
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan
	Keterbacaan	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran
		Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami
		Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran
Mudah digunakan		Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan
		Kemudahan dalam memilih jenis karakter
		Kemudahan dalam menginput nama pemain

Kualitas tampilan/tayang an	Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran
	Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna teks dalam <i>game</i> Ganjaran
	Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik
	Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran
	Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari <i>game</i> Ganjaran
	<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan
	Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik
	Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik
	Umpan balik terhadap jawaban yang salah
Kualitas penanganan jawaban	Umpan balik terhadap jawaban yang benar
Kualitas pengelolaan programnya	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran
	Kemudahan dalam mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran
Kualitas pendokumentasiannya	Fasilitas penyimpanan data permainan

2) Melalui tes ketuntasan level *game*, persentase siswa yang tuntas (siswa mendapatkan skor akhir Ganjaran lebih dari atau sama dengan KKM yang ditentukan sekolah) dikategorikan sangat baik atau baik.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *game* yang diberi nama Ganjaran (*Game Penjelajahan Ruang*) berbasis Android. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan Ganjaran berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian pengembangan yang dilakukan mengacu pada model pengembangan Plomp, yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) tahap *preliminary research* (penelitian awal), (2) tahap *prototyping stage* (tahap pembuatan prototipe), dan (3) tahap *assessment phase* (tahap penilaian).

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan Plomp. Prosedur penelitian dan pengembangan tersebut dilakukan secara bertahap mulai dari tahap *preliminary research* (penelitian awal), tahap *prototyping stage* (pembuatan prototipe), dan tahap *assessment phase* (penilaian). Berikut adalah penjelasan dari ketiga tahap tersebut:

1. Tahap *Preliminary Research* (Penelitian Awal)

Tahap *preliminary research* (penelitian awal) dilakukan untuk mengumpulkan informasi sebelum melakukan proses pengembangan media dan penilaian. Pada tahap ini, terdiri dari tiga kegiatan, yaitu analisis kebutuhan siswa, analisis fasilitas pembelajaran, dan studi literatur. Berikut adalah penjelasan dari ketiga kegiatan tersebut:

a. Analisis Kebutuhan Siswa

Analisis kebutuhan siswa dilakukan melalui penyebaran angket kebutuhan siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis *game* yang disukai siswa dan

komponen lain yang mendukung penelitian ini. Untuk mendapatkan data tersebut, siswa akan diberikan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai pengalaman siswa bermain *game* dan jenis *game* yang disukai siswa. Selanjutnya, hasil analisis kebutuhan siswa akan digunakan untuk membuat konsep kerangka kerja dan desain *game*.

b. Analisis Fasilitas Pembelajaran

Analisis fasilitas pembelajaran dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait fasilitas di sekolah yang mendukung penelitian. Informasi tersebut dikumpulkan untuk dijadikan informasi tambahan untuk mendukung berjalannya pelaksanaan penelitian.

c. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait proses pembuatan soal cerita dan desain *game*. Soal cerita yang dikumpulkan berkaitan dengan materi kemudian disesuaikan dengan alur cerita dalam *game*. Sedangkan desain *game* didapat dari penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan mengembangkan ide untuk membuat desain Ganjaran.

2. Tahap *prototyping stage* (pembuatan prototipe)

Pada tahap *prototyping stage* (pembuatan prototipe) terdiri dari dua kegiatan, yaitu mendesain *game* dan pembuatan *game*. Berikut adalah penjelasan dari kedua kegiatan tersebut:

- a. Kegiatan yang akan dilakukan dalam mendesain *game*, yaitu pembuatan *flowchart* dan pembuatan *storyboard*. *Flowchart* adalah suatu bagan yang terdiri dari berbagai simbol yang menunjukkan langkah-langkah suatu program untuk menggambarkan langkah kerja sistem dalam *game* agar menjadi lebih mudah dan terarah. Sementara itu, *storyboard* adalah sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai dengan alur cerita sehingga ide cerita dan deskripsi rancangan *game* lebih mudah disampaikan.
- b. Dalam pembuatan *game*, ada beberapa tahapan yang akan dilakukan, antara lain: merancang alur cerita,

merancang level *game*, merancang tema *title screen*, merancang tampilan identitas pengembang, merancang *map game*, merancang musik dan efek suara, merancang karakter dalam *game*, dan merancang *event* (kejadian) yang akan muncul di dalam *game*.

3. Tahap *assessment phase* (penilaian)

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian kualitas produk yang telah dibuat pada tahap *prototyping stage*. Langkah-langkah yang akan dilakukan antara lain:

- a. Melakukan uji validasi yang terdiri dari uji validasi materi oleh dosen ahli materi dan uji validasi media oleh dosen ahli media. Hal tersebut dilakukan untuk mendeskripsikan kevalidan dari produk yang dikembangkan. Selain itu, pernyataan validator bahwa media dapat digunakan di lapangan dengan tanpa atau sedikit revisi dilakukan untuk mendeskripsikan kepraktisan produk yang dikembangkan.
- b. Melakukan uji coba kepada guru matematika. Guru matematika yang dimaksud adalah guru matematika dari SMP Negeri 2 Krian. Hal tersebut dilakukan untuk mendeskripsikan kepraktisan produk yang dikembangkan.
- c. Melakukan uji coba terbatas ke siswa. Uji coba tersebut dilakukan setelah merevisi media sesuai saran/masukan validator sehingga media dikatakan layak untuk diuji cobakan. Hal tersebut dilakukan untuk mendeskripsikan keefektifan produk yang dikembangkan.

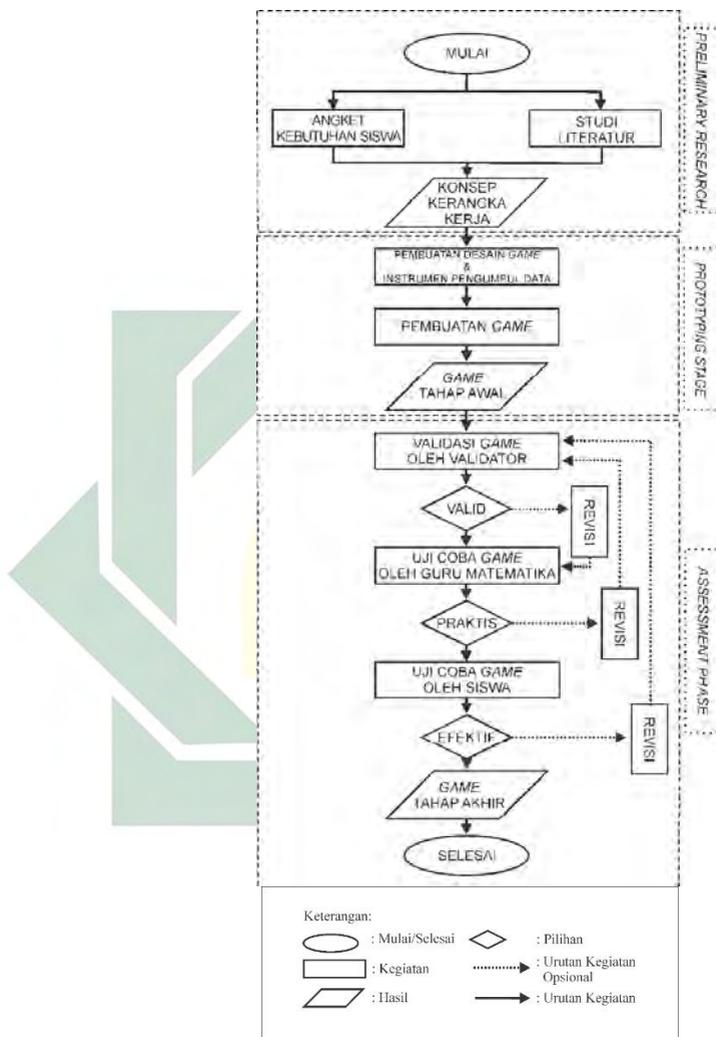
C. Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini, uji coba produk dilakukan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, dan kepraktisan. Ada beberapa bagian di dalam uji coba produk, antara lain: jenis data, teknik pengumpulan data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data. Berikut ini akan dijelaskan bagian-bagian dari uji coba tersebut.

1. Desain Uji Coba

Sebelum dilakukan uji coba, peneliti membuat skema uji coba berupa *flowchart* terlebih dahulu sebagai pedoman dalam melaksanakan uji coba seperti pada bagan 3.1 berikut:





Bagan 3. 1
Flowchart Proses Pengembangan Ganjaran

Proses pengembangan *game* dari desain uji coba di atas meliputi tiga tahapan, yaitu tahap penelitian awal, tahap desain prototype, dan tahap penilaian.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Krian sebanyak 10 siswa. Teknik pengambilan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan tujuan penelitian.¹ Dalam penelitian ini, siswa diharuskan memiliki *smartphone* Android sebagai kebutuhan utama uji coba media serta rekomendasi dari guru. Para siswa yang telah ditunjuk akan menggunakan aplikasi dengan bimbingan peneliti untuk menghindari kesalahan pemakaian/error. Keikutsertaan subjek penelitian berfungsi untuk mendapatkan data penelitian berupa data angket respon siswa dan data nilai akhir *game*. Kedua jenis data tersebut digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan Ganjaran.

3. Jenis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Kedua jenis data tersebut meliputi data proses pengembangan *game*, data validasi *game*, data kepraktisan *game*, dan data keefektifan *game*.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan *game*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain catatan lapangan (*field note*), validasi, angket kebutuhan siswa, angket respon guru, angket respon siswa, dan tes. Berikut adalah penjelasan setiap teknik pengumpulan data yang digunakan:

- a. Catatan Lapangan (*Field Note*)

¹ Zaenal Arifin, Metodologi Penelitian Pendidikan, (Surabaya: Lentera Cendika, 2012), h. 72

Teknik catatan lapangan (*field note*) digunakan untuk mengumpulkan data terkait proses pengembangan Ganjaran (*game* penjelajahan ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa. Data dari teknik tersebut diperoleh dengan cara mencatat keseluruhan tahapan-tahapan yang dilakukan selama proses pengembangan media. Data yang dihasilkan dari teknik catatan lapangan (*field note*) berupa pernyataan.

b. Validasi

Teknik validasi digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk mendeskripsikan kevalidan Ganjaran (*game* penjelajahan ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa. Teknik tersebut dilakukan oleh validator, yang terdiri atas ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh dari teknik validasi adalah hasil *review* ahli materi dan hasil *review* ahli media.

c. Angket

Teknik angket dalam penelitian ini ada tiga macam, yaitu teknik angket kebutuhan siswa tentang *game*, teknik angket respon guru matematika, dan teknik angket respon siswa. Berikut ini adalah penjelasan dari tiap teknik angket tersebut:

- 1) Teknik angket kebutuhan siswa tentang *game* dilakukan untuk mengumpulkan data kebutuhan siswa terkait pengalaman siswa dalam bermain *game* dan jenis *game* yang paling disukai siswa. Angket ini dilakukan dengan cara membagikan *link* angket secara *online* melalui media grup *chatting* kelas (WhatsApp).
- 2) Teknik angket respon guru matematika dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk mendeskripsikan kepraktisan Ganjaran di lapangan.
- 3) Teknik angket respon siswa dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk mendeskripsikan keefektifan Ganjaran.

d. Tes

Teknik ini digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa yang akan ditampilkan di akhir *game*. Data tersebut digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan Ganjaran.

5. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk memperoleh data penelitian yang diinginkan. Dalam penelitian ini, instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar catatan lapangan (*field note*), lembar validasi, lembar angket kebutuhan siswa, lembar angket respon guru, lembar angket respon siswa, dan instrumen tes. Berikut adalah penjelasan mengenai instrumen pengumpulan data tersebut:

a. Lembar Catatan Lapangan (*Field Note*)

Lembar catatan lapangan (*field note*) ditujukan kepada peneliti sendiri dengan tujuan memperoleh data yang dibutuhkan untuk mendeskripsikan proses pengembangan Ganjaran. Lembar catatan lapangan (*field note*) berisi pedoman kegiatan yang akan dilakukan peneliti.

b. Lembar Validasi

Lembar validasi ditujukan kepada ahli materi dan ahli media dengan tujuan memperoleh data yang diperlukan untuk mendeskripsikan kevalidan dari media yang dikembangkan. Saran-saran dan masukan yang didapat digunakan untuk perbaikan produk. Aspek-aspek kevalidan produk mengadopsi dari kriteria kualitas perangkat lunak media pembelajaran menurut Walker dan Hess yang dimodifikasi sesesungguhnya dan disesuaikan dengan media yang akan dikembangkan. Aspek-aspek tersebut terdiri dari: 1) kualitas isi dan tujuan pembelajaran; 2) kualitas intruksional; dan 3) kualitas teknis.

c. Lembar Angket Siswa dan Guru

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis lembar angket yang digunakan, yaitu lembar angket kebutuhan siswa tentang *game* dan lembar angket

respon guru matematika. Berikut adalah penjelasan dari kedua lembar angket tersebut:

1) Lembar Angket Kebutuhan Siswa Tentang *Game*

Lembar angket kebutuhan siswa tentang *game* ini ditujukan kepada siswa kelas VIII-G dengan tujuan memperoleh data yang diperlukan untuk membuat konsep kerangka kerja dan desain *game*. Lembar angket tersebut dikemas dalam bentuk angket online dengan bantuan Google Forms dan dibagikan dalam bentuk *link* yang dapat diakses melalui *smartphone* atau laptop dengan koneksi internet.

2) Lembar Angket Respon Guru Matematika

Lembar angket ini ditujukan kepada salah satu guru matematika SMP Negeri 2 Krian. Lembar angket tersebut diberikan guna memperoleh data yang diperlukan untuk mendeskripsikan respon guru matematika terhadap produk yang akan dikembangkan dengan aspek-aspek kepraktisan meliputi: a) kualitas isi dan tujuan pembelajaran; b) kualitas instruksional; dan c) kualitas teknis.

Model skala sikap yang digunakan dalam angket ini adalah Skala Linkert. Pada skala ini terdapat lima pilihan jawaban responden, yaitu: a) Sangat Baik (SB), bernilai 5; b) Baik (B), bernilai 4; c) Cukup Baik (CB), bernilai 3; d) Kurang Baik (KB), bernilai 2; dan e) Tidak Baik (TB), bernilai 1.²

3) Lembar Angket Respon Siswa

Lembar angket ini ditujukan kepada 10 siswa yang menjadi subjek penelitian setelah memainkan Ganjaran dan memperoleh nilai akhir. Lembar angket tersebut diberikan kepada subjek penelitian untuk mendeskripsikan keefektifan Ganjaran yang sedang dikembangkan. Hasil respon siswa dihitung dengan menggunakan skala Guttman yang terdiri

² Luluk Ulmu Nadifah, skripsi: "*Pengembangan Game "PADUKA.exe" Berbasis RPG Maker MV sebagai Media Belajar Mandiri pada Materi Fungsi Komposisi*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), h. 40.

dari dua jawaban, yaitu “Ya” dan “Tidak”. Jawaban “Ya” bernilai 1 dan jawaban “Tidak” bernilai 0.³

d. Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini terdapat dalam Ganjaran yang dikembangkan oleh peneliti. Tes yang disajikan berupa soal isian singkat dan benar salah.

6. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data digunakan untuk menganalisis data yang sudah terkumpul dalam kegiatan sebelumnya, sehingga dapat ditemukan hasil yang mampu menjawab setiap rumusan masalah. Data yang diperoleh melalui instrumen pengumpulan data akan dianalisis dengan cara sebagai berikut:

a. Analisis Proses Pengembangan *Game*

Data yang diperoleh melalui catatan lapangan (*field note*) kemudian dianalisis berdasarkan teori yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Analisis akan dilakukan pada setiap tahap dalam model pengembangan Plomp. Analisis data dilakukan dengan cara mereduksi catatan-catatan yang telah ditulis dan hanya mengambil data yang diperlukan untuk menjelaskan proses pengembangan produk.

Selain itu, terdapat tiga jenis analisis data lain yang dilakukan sebagai bagian dari proses pengembangan, yaitu analisis data hasil angket kebutuhan siswa tentang *game*, analisis data fasilitas pembelajaran, dan analisis data hasil studi literatur. Berikut adalah penjelasan dari ketiga jenis analisis data tersebut:

1) Dalam menganalisis data hasil angket kebutuhan siswa tentang *game* akan dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut:

³ Ibid.

- a) *Log in* ke akun Google Form;
 - b) Men-*download* hasil rekapan data dalam bentuk *spreadsheet*;
 - c) Membuat persentase dari tiap item pertanyaan; dan
 - d) Membuat kesimpulan.
- 2) Analisis data fasilitas pembelajaran dan studi literatur akan dikemas dalam bentuk catatan peneliti. Data yang dihimpun meliputi data tentang *game*, soal cerita, dan fasilitas pembelajaran di sekolah. Data tersebut kemudian direduksi untuk mendapat data-data yang diperlukan dan ditulis sebagai bagian dari proses pengembangan *game* dalam tabel catatan lapangan (*field note*).

b. Analisis Validitas *Game*

Analisis data hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media terhadap Ganjaran (*game* penjelajahan ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa dilakukan menggunakan teknik analisis data angket yang diadopsi dari Plomp dan dimodifikasi seperlunya, yaitu:

- 1) Melakukan penskoran pada setiap pernyataan hasil uji validasi Ganjaran berdasarkan Skala Likert;
- 2) Menghitung jumlah skor dalam kriteria ke- q pada aspek ke- r (JK):

$$JK = \sum_{i=1}^n P_i$$

Keterangan:

JK : jumlah skor dalam kriteria ke- q pada aspek ke- r

P_i : pernyataan ke- i

n : banyak pernyataan dalam kriteria ke- q

- 3) Menghitung nilai rata-rata untuk kriteria ke- q pada aspek ke- r (K_{qr}) dengan rumus berikut:

$$K_{qr} = \frac{JK}{n}$$

Keterangan:

K_{qr} : rata-rata kriteria ke- q pada aspek ke- r

JK : jumlah skor dalam kriteria ke- q pada aspek ke- r

n : banyak pernyataan dalam kriteria ke- q

4) Menghitung jumlah skor pada aspek ke- r (JA)

$$JA = \sum_{q=1}^m K_{qr}$$

Keterangan:

JA : jumlah skor pada aspek ke- r

K_{qr} : rata-rata kriteria ke- q pada aspek ke- r

m : banyak kriteria dalam aspek ke- r

5) Menentukan nilai rata-rata pada aspek ke- r (A_r) dengan rumus berikut:

$$A_r = \frac{JA}{m}$$

Keterangan:

A_r : rata-rata aspek ke- r

JA : jumlah skor pada aspek ke- r

m : banyak kriteria dalam aspek ke- r

6) Menghitung jumlah skor pada seluruh aspek

$$JS = \sum_{r=1}^s A_r$$

Keterangan:

JS : jumlah skor pada seluruh aspek

A_r : rata-rata aspek ke- r

s : banyak aspek

7) Menentukan nilai rata-rata total validasi media (NV) dengan rumus berikut:

$$NV = \frac{JS}{s}$$

Keterangan:

NV : nilai rata-rata total validasi media

JS : jumlah skor pada seluruh aspek

s : banyak aspek

- 8) Menyatakan kriteria hasil uji validasi yang mengacu kriteria menurut Khabibah dan dimodifikasi seperlunya, yaitu:⁴

Tabel 3. 1
Kriteria Kevalidan

Kategori	Nilai Skala
Sangat Valid	$4 \leq NV \leq 5$
Valid	$3 \leq NV < 4$
Kurang Valid	$2 \leq NV < 3$
Tidak Valid	$1 \leq NV < 2$

Dari uraian di atas, media dikatakan valid apabila nilai rata-rata total validasi media masuk kategori sangat valid atau valid.

c. Analisis Kepraktisan *Game*

Untuk mengetahui kepraktisan game, terdapat dua aspek yang harus dipenuhi yaitu kelayakan penggunaan media di lapangan dan tingkat keterlaksanaan produk.

1) Aspek Kelayakan Penggunaan Media di Lapangan

Selain menilai kevalidan media, validator juga menyatakan Ganjaran dapat digunakan di lapangan dengan kriteria sebagai berikut:⁵

⁴⁴ Dian Panji Wicaksono – dkk, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbahasa Inggris Berdasarkan Teori Kecerdasan Majemuk (Multile Intelligences) pada Materi Balok dan Kubus untuk Kelas VIII SMP”, *Jurnal Elektronik embelajaran Matematika*, 2:5, (Juli, 2014), h.538.

⁵ Yuni Yamasari, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas”, *Seminar Nasional Pascasarjana X*, (Agustus, 2010).

Tabel 3. 2
Kriteria Penilaian Kelayakan Media⁶

Kategori	Nilai
Dapat digunakan tanpa revisi	A
Dapat digunakan dengan sedikit revisi	B
Dapat digunakan dengan banyak revisi	C
Tidak dapat digunakan	D

Dari uraian tersebut, *game* dikatakan praktis jika *game* layak digunakan di lapangan dengan tanpa atau sedikit revisi.⁷

2) Aspek Tingkat Keterlaksanaan Produk

Data aspek tingkat keterlaksanaan produk didapat dari hasil angket respon guru matematika. Berikut adalah langkah-langkah yang akan dilakukan dalam kegiatan menganalisis data kepraktisan melalui hasil angket respon guru matematika terhadap Ganjaran:

- a) Melakukan penskoran pada setiap pernyataan dari hasil angket respon guru matematika yang mengacu pada Skala Likert;
- b) Menghitung jumlah skor dalam pernyataan ke- q pada kriteria ke- r (JP):

$$JP = \sum_{g=1}^n P_g$$

Keterangan:

JP : jumlah skor dalam pernyataan ke- q pada kriteria ke- r

P_g : skor dari guru matematika dalam pernyataan ke- q pada kriteria ke- r

n : banyak guru matematika

- c) Menghitung jumlah skor dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s (JK) dengan rumus berikut:

⁶ Ibid.

⁷ Adinda N. M., *Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Bentuk Aljabar*. (Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), h. 35.

$$JK = \sum_{q=1}^m JP$$

Keterangan:

JK : jumlah skor dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s

JP : jumlah skor dalam pernyataan ke- q pada kriteria ke- r

m : banyak pernyataan pada kriteria ke- r

- d) Menentukan persentase respon guru matematika dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s ($\%K_{rs}$) dengan rumus:

$$\%K_{rs} = \frac{JK}{Sk} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%K_{rs}$: persentase respon guru matematika dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s

JK : jumlah skor dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s

Sk : skor maksimal kriteria ke- r ($Sp \times m$)

Sp : skor maksimal pernyataan

m : banyak pernyataan pada kriteria ke- r

- e) Menghitung jumlah persentase seluruh kriteria dalam aspek ke- s (JA):

$$JA = \sum_{r=1}^t \%K_{rs}$$

Keterangan:

JA : jumlah persentase seluruh kriteria dalam aspek ke- s

$\%K_{rs}$: persentase respon guru matematika dalam kriteria ke- r pada aspek ke- s

t : banyak kriteria dalam aspek ke- s

- f) Menentukan persentase respon guru matematika pada aspek ke- s ($\%A_s$) dengan rumus:

$$\%A_s = \frac{JA}{t}$$

Keterangan:

- $\%A_s$: persentase respon guru matematika pada aspek ke- s
 JA : jumlah persentase seluruh kriteria dalam aspek ke- s
 t : banyak kriteria dalam aspek ke- s
 g) Menghitung jumlah persentase pada seluruh aspek (JS) dengan rumus berikut:

$$JS = \sum_{s=1}^u \%A_s$$

Keterangan:

- JS : jumlah persentase pada seluruh aspek
 $\%A_s$: persentase respon guru matematika pada aspek ke- s
 u : banyak aspek

- h) Menentukan persentase total respon guru matematika (PRG) dengan rumus:

$$PRG = \frac{JS}{u}$$

Keterangan:

- PRG : persentase total respon guru matematika
 JS : jumlah persentase pada seluruh aspek
 u : banyak aspek

- i) Menyatakan kriteria persentase total respon guru matematika (PRG) yang mengacu pada kriteria menurut Riduwan yang dimodifikasi seperlunya, yaitu:⁸

Tabel 3. 3

Kriteria Persentase Total Respon Guru Matematika

Persentase	Kategori
$80\% \leq PRG \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% \leq PRG < 80\%$	Baik
$40\% \leq PRG < 60\%$	Cukup Baik
$20\% \leq PRG < 40\%$	Kurang Baik
$0\% \leq PRG < 20\%$	Tidak Baik

- j) Jika media mendapat kategori selain “Sangat Baik”, maka media akan direvisi.

⁸ Dian Panji Wicaksono – dkk, Loc.Cit, h.541.

Dari uraian tersebut, *game* dikatakan praktis jika persentase total respon guru matematika memiliki kategori sangat baik atau baik.

Dari kedua aspek tersebut, *game* dikatakan praktis jika *game* layak digunakan di lapangan dengan tanpa atau sedikit revisi dan persentase total respon guru matematika memiliki kategori sangat baik atau baik.

d. Analisis Keefektifan *Game*

Untuk mengetahui keefektifan *game*, terdapat dua aspek yang harus dipenuhi yaitu hasil respon siswa dan ketuntasan level *game*.

1) Aspek Hasil Respon Siswa

Analisis data hasil respon siswa dilakukan melalui kegiatan berikut:

- a) Menentukan skor respon setiap siswa menggunakan skala Guttman seperti pada tabel 3.4 berikut:⁹

Tabel 3. 4
Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

- b) Menghitung skor respon seluruh siswa pada pernyataan ke-x sebagai berikut:

$$NRS_x = \sum_{i=1}^n P_i$$

Keterangan:

NRS_x : skor respon siswa pada pernyataan ke-x

P_i : skor respon siswa ke-I pada pernyataan ke-x

n : banyak siswa

⁹ Rosyida Ramadhani, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Kesehatan Reproduksi Remaja dengan Menggunakan Adobe Flash", *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, (2013), h. 2.

- c) Menentukan persentase respon siswa pada pernyataan ke-x dengan rumus sebagai berikut:

$$PRS_x(\%) = \frac{NRS_x}{NRP_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

$PRS_x(\%)$: persentase respon siswa pada pernyataan ke-x

NRS_x : skor respon siswa pada pernyataan ke-x

NRP_{maks} : skor maksimum respon siswa pada pernyataan ke-x

- d) Menentukan skor respon siswa seluruh butir pernyataan dengan rumus sebagai berikut:

$$NRS = \sum_{x=1}^p NRS_x$$

Keterangan:

NRS : jumlah skor respon siswa seluruh butir pernyataan

NRS_x : skor respon siswa pada pernyataan ke-x

p : banyak pernyataan

- e) Menentukan persentase respon siswa seluruh butir pernyataan menurut Dian Panji Wicaksono dan dimodifikasi seperlunya sebagai berikut:¹⁰

$$PRS(\%) = \frac{NRS}{NRP_{maks} \times p} \times 100\%$$

Keterangan:

$PRS(\%)$: persentase respon siswa seluruh butir pernyataan

NRS : jumlah skor respon siswa seluruh butir pernyataan

NRP_{maks} : skor maksimum respon siswa pada pernyataan ke-x

p : banyak pernyataan

¹⁰ Ibid.,

- f) Menyatakan kriteria persentase respon siswa (PRS) seluruh butir pertanyaan yang mengacu pada kriteria menurut Riduwan pada tabel 3.5 berikut ini:¹¹

Tabel 3. 5
Kriteria Persentase Respon Siswa

Persentase	Kategori
$80\% \leq PRS \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% \leq PRS < 80\%$	Baik
$40\% \leq PRS < 60\%$	Cukup Baik
$20\% \leq PRS < 40\%$	Kurang Baik
$0\% \leq PRS < 20\%$	Tidak Baik

Dari uraian tersebut, *game* dikatakan efektif jika persentase total respon siswa dengan kategori sangat baik atau baik.

2) Aspek Ketuntasan Level Game

Siswa dikatakan tuntas apabila skor akhir yang diperoleh siswa lebih dari atau sama dengan KKM mata pelajaran matematika yang ditentukan oleh SMP Negeri 2 Krian, yaitu 76. Untuk menentukan keefektifan ganjaran dapat dilakukan langkah-langkah berikut:

- Merekap skor akhir yang diperoleh oleh 10 siswa.
- Jika skor akhir yang diperoleh siswa lebih dari atau sama dengan 76, maka siswa tersebut dikatakan tuntas. Jika skor akhir kurang dari 76, maka siswa dikatakan belum tuntas.
- Menghitung persentase siswa yang tuntas dengan rumus berikut:

$$PST = \frac{K}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

PST : persentase siswa yang tuntas

K : banyak siswa yang tuntas

n : total siswa yang diuji coba

¹¹ Dian Panji Wicaksono – dkk, Loc.Cit, h. 541.

- d) Menyatakan kategori persentase siswa yang tuntas (PST) dengan acuan kriteria menurut Eko Putro Widodo dan dimodifikasi seperlunya sebagai berikut:¹²

Tabel 3. 6
Kriteria Persentase Siswa yang Tuntas

Persentase	Kriteria
$80\% < PST \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% < PST \leq 80\%$	Baik
$40\% < PST \leq 60\%$	Cukup Baik
$20\% < PST \leq 40\%$	Kurang Baik
$0\% < PST \leq 20\%$	Tidak Baik

- e) Melakukan revisi media jika nilai PST kurang dari 60%.

Dari uraian tersebut, *game* dikatakan efektif jika persentase siswa yang tuntas (siswa mendapatkan skor akhir Ganjaran lebih dari atau sama dengan KKM yang ditentukan sekolah) dikategorikan sangat baik atau baik.

Dari uraian kedua aspek tersebut, *game* dikatakan efektif jika persentase total respon siswa dengan kategori sangat baik atau baik dan persentase siswa yang tuntas dikategorikan sangat baik atau baik.

¹² Ahmad Arkom Nur Fuqoha, Skripsi: “Pengembangan Game RPG (Role Play Game) sebagai Media Pembelajaran Berbasis Guide Inquiry pada Materi Segiempat dan Segitiga untuk Siswa SMP Kelas VII”, (Surabaya, 2015), h. 60.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Data Uji Coba

Penjelasan terkait data uji coba, akan diuraikan menurut beberapa pokok bahasan, antara lain: proses pengembangan Ganjaran, data hasil review validator, dan data hasil angket repon. Berikut ada pembahasan dari ketiga pokok bahasan tersebut.

1. Data Proses Pengembangan Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) Berbasis Android

Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) merupakan media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis Android yang dikembangkan dengan menggunakan *software* Construct 2. Model pengembangan Ganjaran mengadopsi pada model pengembangan Plomp terdiri dari tiga fase, yaitu: (1) penelitian awal (*preliminary research*), (2) tahap prototipe (*prototyping stage*), dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*). Rincian waktu dan kegiatan yang dilakukan dalam mengembangkan Ganjaran dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1

Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Ganjaran

Fase Pengembangan	Tanggal	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
Fase Penelitian Awal (<i>preliminary research</i>)	25 – 29 Juli 2020	Analisis Kebutuhan Siswa	Diperoleh informasi bahwa siswa belum pernah memainkan <i>game</i> edukasi sebagai media pembelajaran di kelas. Selain itu, didapatkan informasi tentang jenis dan alur <i>game</i> yang digemari siswa.
	25 Juli	Analisis	Didapatkan informasi

	2020	Fasilitas Pembelajaran	tentang sarana dan prasarana, kegiatan pembelajaran selama pandemi, dan pemilihan kelas penelitian di SMP Negeri 2 Krian.
	3 – 15 Agustus 2020	Studi Literatur	Terumpulnya informasi tentang materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, soal cerita SPLDV, referensi desain <i>game</i> dari beberapa <i>game</i> yang dimainkan peneliti, dan referensi cara membuat <i>game</i> dari berbagai sumber dan penelitian terdahulu.
Fase Pembuatan Prototipe (<i>prototyping stage</i>)	1 Agustus – 8 Desember 2020	Desain dan Pembuatan Prototipe	<p>Pada tahap ini, didapatkan hasil berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan soal latihan SPLDV 2. Menghasilkan soal latihan penalaran SPLDV 3. Menghasilkan <i>flowchart</i> Ganjaran 4. Menghasilkan <i>storyboard</i> Ganjaran 5. Merancang alur cerita 6. Merancang tema <i>title screen</i> 7. Merancang tampilan identitas pengembang 8. Merancang <i>maps game</i> 9. Merancang musik dan efek suara 10. Merancang karakter <i>game</i> 11. Merancang <i>event</i> dalam <i>game</i>

			12. Menghasilkan prototipe 1 berupa media <i>game</i> edukasi Ganjaran 13. Melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing terkait <i>game</i> yang telah dikembangkan
Fase Penilaian (<i>assessment phase</i>)	6 Januari – 1 Maret 2021	Validasi produk	Pada tahap ini, didapatkan hasil berikut: 1. Hasil validasi dari dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru matematika. 2. Saran perbaikan untuk media <i>game</i> edukasi Ganjaran sebagai acuan revisi untuk menghasilkan prototipe 2.
	6 Januari – 10 April 2021	Revisi Produk	Menghasilkan prototipe 2
	5 Mei 2021	Uji coba terbatas	Pada tahap ini dihasilkan hasil berikut: 1. Data respon siswa terhadap media Ganjaran 2. Data skor akhir siswa

Setelah data tersebut didapat, kemudian data tersebut akan dianalisis. Analisis dari data tersebut akan dibahas lebih lanjut pada bagian analisis data.

2. Data Kevalidan

Pada penelitian ini, terdapat tiga aspek yang diukur, yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas

instruksional, dan aspek kualitas teknis. Dari ketiga aspek tersebut dikembangkan beberapa kriteria dari tiap aspek dan setiap aspek dikembangkan menjadi beberapa indikator berupa pernyataan. Pernyataan yang dikembangkan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang ingin didapatkan.

Validasi dilakukan oleh tiga ahli yaitu terdiri dari dua ahli materi dan satu ahli media. Untuk angket validasi ahli materi terdiri dari dua aspek yang diukur, yakni aspek kualitas isi dan tujuan dan aspek kualitas instruksional. Berikut adalah hasil dari validasi ahli materi yang disajikan pada tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4. 2
Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Indikator	Skor	
				Validator 1 (X ₁)	Validator 2 (X ₂)
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	Kejelasan Kompetensi Dasar (KD)	5	4
			Ketepatan materi dengan Kompetensi Dasar (KD)	5	4
			Ketepatan pemilihan soal dengan materi	5	4
			Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	4	3
		Kepe- nting- an (seba- gai media pembelajaran)	Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa	5	4
			Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa	5	4
			Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran	5	3

		Kelengkapan	Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran	5	3
		Minat	<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV	5	4
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII	4	4
2	Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar	4	4
		Memberikan bantuan untuk belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda	4	3
		Kualitas memotivasi	<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa	4	4
		Kualitas intera	<i>Game</i> Ganjaran menggunakan bahasa yang komunikatif	5	3

		ksi instruksionalnya			
		Kualitas tes dan penilaiannya	Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa	5	4
			Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi	4	3
			Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan	5	4
		Dapat memberikan dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran	Melalui <i>game</i> Ganjaran, guru lebih mudah memberikan pengayaan ataupun pemantapan materi SPLDV	5	3
			Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan	4	4
			Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan	5	4
Skor total				93	73
Rata-rata skor penilaian				4,65	3,65

Untuk angket validasi ahli media terdiri dari satu aspek yang diukur, yakni aspek kualitas teknis. Berikut adalah hasil dari validasi ahli media yang disajikan pada tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4. 3
Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilai	Kriteria	Indikator	Skor Validat
----	---------------	----------	-----------	--------------

	ian		or 3 (X ₃)	
1	Kualitas Teknis	Keterbacaan	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran	4
			Penggunaan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PEUBI)	4
			Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	4
			Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	4
			Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran	3
		Mudah digunakan	Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	4
			Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	3
			Kemudahan dalam memilih jenis karakter	4
		Kualitas tampilan/tayangan	Kemudahan dalam menginput nama pemain	3
			Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran	4
			Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna	3

			teks dalam <i>game</i> Ganjaran	
			Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik	3
			Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran	4
			Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari <i>game</i> Ganjaran	4
			<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan	4
			Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik	3
			Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik	3
		Kualitas penanganan jawaban	Umpan balik terhadap jawaban yang salah	4
			Umpan balik terhadap jawaban yang benar	4
		Kualitas pengelolaan program nya	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran	4
			Kemudahan dalam mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran	4
		Kualitas pendokumentasiannya	Fasilitas penyimpanan data permainan	4
Skor total				81
Rata-rata skor penilaian				3,68

Setelah data tersebut didapat, kemudian data tersebut akan dianalisis. Analisis dari data tersebut akan dibahas lebih lanjut pada bagian analisis data.

3. Data Kepraktisan

Data kepraktisan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data kepraktisan dari validator ahli materi dan ahli media dan data kepraktisan dari guru matematika. Data kepraktisan dari validator ahli materi dan ahli media berupa pernyataan bahwa media dapat digunakan tanpa atau dengan sedikit revisi di lapangan yang ditulis dengan nilai huruf. Berikut adalah data hasil penilaian kepraktisan Ganjaran dari validator ahli materi dan ahli media:

Tabel 4. 4
Hasil Kepraktisan Ganjaran oleh Validator

Nama Produk	Validator		
	1 (X ₁)	2 (X ₂)	3 (X ₃)
	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Media
Ganjaran (<i>Game</i> Penjelajahan Ruang)	B	B	B

Untuk hasil angket respon guru matematika terdiri dari tiga aspek yang diukur, yakni aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas instruksional, dan aspek kualitas teknis. Berikut adalah hasil respon guru matematika yang disajikan pada tabel 4.5:

Tabel 4. 5
Hasil Respon Guru Matematika

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Indikator	Skor
				Validator 4 (X ₄)
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	Kejelasan Kompetensi Dasar (KD)	5
			Ketepatan materi dengan Kompetensi Dasar (KD)	5
			Ketepatan pemilihan soal dengan materi	5
			Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan	4

		Bahasa Indonesia (PUEBI)		
		Kepentingan (sebagai media pembelajaran)	Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa	5
			Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa	5
			Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran	4
		Kelengkapan	Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran	4
		Minat	<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV	5
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII	5
2		Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar
	Memberikan bantuan untuk belajar		<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda	4
	Kualitas memotivasi		<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa	5
	Kualitas		<i>Game</i> Ganjaran	4

		interaksi instruksionalnya	menggunakan bahasa yang komunikatif	
		Kualitas tes dan penilaiannya	Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa	4
			Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi	5
			Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan	4
		Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran	Melalui <i>game</i> Ganjaran, guru lebih mudah memberikan pengayaan ataupun pemantapan materi SPLDV	5
			Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan	5
			Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan	5
3	Kualitas Teknis	Keterbacaan	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran	5
			Penggunaan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PEUBI)	4

		Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	4
		Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	5
		Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran	4
	Mudah digunakan	Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	5
		Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	5
		Kemudahan dalam memilih jenis karakter	4
		Kemudahan dalam menginput nama pemain	5
	Kualitas tampilan/tayangan	Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran	5
		Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna teks dalam <i>game</i> Ganjaran	5
		Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik	5
		Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran	4
		Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari	4

			<i>game</i> Ganjaran	
			<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan	5
			Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik	4
			Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik	4
		Kualitas penanganan jawaban	Umpan balik terhadap jawaban yang salah	5
			Umpan balik terhadap jawaban yang benar	5
		Kualitas pengelolaan programnya	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran	4
			Kemudahan dalam mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran	5
		Kualitas pendokumentasiannya	Fasilitas penyimpanan data permainan	5
Skor total				193
Rata-rata skor penilaian				4,59

Setelah data tersebut didapat, kemudian data tersebut akan dianalisis. Analisis dari data tersebut akan dibahas lebih lanjut pada bagian analisis data.

4. Data Keefektifan

Hasil uji coba terbatas menghasilkan data hasil respon siswa dan hasil tes siswa yang digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan Ganjaran. Data hasil respon siswa diperoleh dari angket respon siswa setelah

memainkan Ganjaran. Subjek penelitian yaitu 10 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Krian telah memberikan respon mereka melalui angket respon siswa dalam bentuk google form yang memuat ketiga aspek yang ditentukan, yakni aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas instruksional, dan aspek kualitas teknis. Angket respon siswa menggunakan 42 pernyataan positif dengan jawaban “Ya” atau “Tidak” pada setiap pernyataan. Data hasil respon siswa tertulis dalam tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4. 6
Hasil Angket Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jawaban “Ya”	
			Jumlah	%
1	Kualitas isi dan tujuan	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami siswa	10	100%
		Membangkitkan keinginan dan minat baru dalam belajar siswa	10	100%
		Membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa	10	100%
		Meningkatkan pemahaman siswa mengenai pelajaran	10	100%
		Kelengkapan materi SPLDV dalam <i>game</i> Ganjaran	9	90%
		<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik minat siswa untuk belajar SPLDV	10	100%
		<i>Game</i> Ganjaran mampu menarik perhatian siswa untuk belajar SPLDV	10	100%
		Pemilihan <i>game</i> Ganjaran sebagai media pembelajaran cocok diterapkan kepada siswa tingkat SMP kelas VIII	10	100%
2	Kualitas Instruksional	<i>Game</i> Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar	10	100%
		<i>Game</i> Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk	10	100%

		mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda		
		<i>Game</i> Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa	10	100%
		<i>Game</i> Ganjaran menggunakan bahasa yang komunikatif	9	90%
		Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa	8	80%
		Kesesuaian antara soal pada <i>game</i> Ganjaran dengan materi	9	90%
		Skor selalu muncul di tampilan <i>game</i> , sehingga siswa mampu mengetahui perkembangan skor yang mereka dapatkan	10	100%
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, siswa mampu mempelajari materi SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan	10	100%
		Melalui <i>game</i> Ganjaran, pembelajaran terkait materi SPLDV lebih menarik dan menyenangkan	10	100%
3	Kualitas Teknis	Keterbacaan teks instruksi pada <i>game</i> Ganjaran	10	100%
		Isi materi pada <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	10	100%
		Soal yang diajukan dalam <i>game</i> Ganjaran mudah dibaca dan dipahami	9	90%
		Keterbacaan control permainan, pengenalan cerita, keterangan peta, objek-objek, dan komponen lain dalam <i>game</i> Ganjaran	10	100%

	Menu dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	10	100%
	Tombol control dalam <i>game</i> Ganjaran mudah digunakan	7	70%
	Kemudahan dalam memilih jenis karakter	10	100%
	Kemudahan dalam menginput nama pemain	10	100%
	Ketepatan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran	9	90%
	Ketepatan antara pemilihan warna background dengan warna teks dalam <i>game</i> Ganjaran	10	100%
	Tampilan <i>game</i> Ganjaran menarik	10	100%
	Kualitas <i>game</i> screen Ganjaran	10	100%
	Tampilan tittle screen sudah mewakili isi dari <i>game</i> Ganjaran	9	90%
	<i>Background music</i> dan <i>sound effect</i> yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran tidak mengganggu dan sesuai dengan tema setiap tampilan	9	90%
	Animasi <i>game</i> Ganjaran menarik	10	100%
	Ilustrasi dan gambar yang digunakan dalam <i>game</i> Ganjaran menarik	10	100%
	Umpan balik terhadap jawaban yang salah	10	100%
	Umpan balik terhadap jawaban yang benar	9	90%
	Kemudahan dalam proses membuka <i>game</i> Ganjaran	9	90%
	Kemudahan dalam	9	90%

		mengoperasikan <i>game</i> Ganjaran		
		Fasilitas penyimpanan data permainan	10	100%
Jumlah skor respon siswa			365	
Persentase respon siswa			96,1%	

Selain itu, data yang kedua yaitu data hasil tes siswa berupa skor akhir yang diperoleh siswa setelah menuntaskan Ganjaran. Jika skor akhir siswa lebih dari atau sama dengan KKM matematika yang ditetapkan sekolah, yaitu 76, maka siswa dikategorikan tuntas. Akan tetapi, jika skor akhir yang diperoleh kurang dari 76, dikategorikan belum tuntas. Pada tabel 4.7 akan disajikan skor akhir yang diperoleh siswa setelah memainkan Ganjaran:

Tabel 4. 7
Data Hasil Tes (Skor Akhir)

No	Nama	Skor	Keterangan
1	APH	94	Tuntas
2	AZK	96	Tuntas
3	CLN	80	Tuntas
4	DP	76	Tuntas
5	FAMS	76	Tuntas
6	MRA	82	Tuntas
7	NAM	80	Tuntas
8	NQA	78	Tuntas
9	PC	60	Belum Tuntas
10	VS	76	Tuntas

Setelah data tersebut didapat, kemudian data tersebut akan dianalisis. Analisis dari data tersebut akan dibahas lebih lanjut pada bagian analisis data.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Proses Pengembangan Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) Berbasis Android

Berdasarkan tabel 4.1, tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Fase Penelitian Awal (*Preliminary Research*)

Pada fase pendahuluan, akan dibagi menjadi tiga penjelasan yaitu mengenai analisis kebutuhan siswa, analisis fasilitas pembelajaran, dan studi literatur. Berikut penjelasan dari tiap bagian tersebut.

1) Analisis Kebutuhan Siswa

Data kebutuhan siswa diperoleh melalui penyebaran angket ke siswa kelas VIII-G menggunakan aplikasi Google Form. Angket tersebut disebar pada tanggal 27 Juli 2020 melalui grup *whatsapp* kelas VIII-G. Jumlah responden yang mengisi angket dari tanggal 27 – 28 Juli 2020 adalah 33 siswa. Berikut adalah tampilan angket yang disebar oleh peneliti.

ANGKET PRA-PENELITIAN

Assalamualaikum adik-adik. Kematikan, nama saya Moh. Arif Purmono. Kalian bisa panggil saya Kak Arif. Saya kuliah di UIN Sunan Ampel Surabaya Prodi Pendidikan Matematika. Salam kenal yaa...

Pada kesempatan kali ini, dengan kerendahan hati, Kak Arif hendak meminta tolong kepada adik-adik semua untuk mengisi angket ini sebagai bahan penelitian di grup kakak. Insyaallah penelitian tersebut akan Kak Arif laksanakan di SMP Negeri 2 Krian dalam waktu dekat ini.

Oh iya, kalian jangan khawatir dalam mengisi angket ini, karena tidak ada kaitannya dengan nilai adik-adik di sekolah. Jadi, Kak Arif harap kalian dapat mengisinya dengan jujur dan apa adanya, ya!

Atas kerjasama adik-adik semua, Kak Arif ucapkan banyak terima kasih. Wassalamualaikum

* Wajib

Nama *

Jawaban Anda

1. Apakah Anda mempunyai HP/martphone? *

Tidak

Ya

2. Apakah sistem operasi yang ada di HP/martphone Anda? *

Blackberry OS

Symbian OS

iOS (Apple Phone)

Android OS

Windows Phone

Gambar 4. 1
Tampilan Angket Kebutuhan Siswa

Hasil angket tersebut berupa *spreadsheet* yang dapat diunduh menggunakan *e-mail* peneliti.

Spreadsheet tersebut kemudian direkap secara manual untuk mengetahui hasil angket secara kuantitatif. Berikut adalah hasil rekap data dari angket tersebut.

Tabel 4. 8
Hasil Rekap Data Angket Kebutuhan Siswa

No.	Pertanyaan	Opsi Jawaban	Respon den
1	Apakah Anda mempunyai HP/smartphone?	Ya	32
		Tidak	1
2	Apakah sistem operasi yang ada di HP/smartphone Anda?	Windows Phone	0
		iOS (Apple Phone)	0
		Symbian OS	0
		Blackberry OS	1
		Android OS	32
3	Apakah Anda melakukan pembelajaran secara online di semester sebelumnya?	Ya	22
		Tidak	11
4	Aplikasi apakah yang biasa Anda gunakan ketika melakukan pembelajaran secara online/daring? (Dapat memilih lebih dari 1 opsi)	Whatsapp	29
		Google Classroom	4
		Zoom	10
		Skype	0
		Facebook	0
		Edmodo	7
5	Apakah Anda puas dengan pembelajaran secara online/daring yang telah dilakukan?	Puas	32
		Tidak Puas	1
6	Apakah Anda pernah bermain <i>game</i> ?	Ya	32
		Tidak	1
7	Dimanakah Anda biasa bermain <i>game</i> ?	HP/smartphone	30
		Komputer/laptop	1
		Nintendo DS	0
		Playstation	2
8	Apakah Anda memiliki	Lainnya	0
		Ya	26

	aplikasi <i>game</i> di HP/smartphone?	Tidak	7
9	Apakah jenis <i>game</i> favorit yang biasa Anda mainkan?	Action	3
		Adventure	11
		Fighting	6
		Racing	0
		RPG	1
		Shooter	8
		Sport	2
		Strategy	0
		Lainnya	2
10	Dalam sehari, berapa lama Anda biasa bermain <i>game</i> ?	< 30 menit	15
		30-60 menit	12
		>60 menit	6
11	Kapanan Anda terakhir kali bermain <i>game</i> ?	Baru saja	7
		Hari ini	2
		Kemarin	9
		Dalam minggu ini	3
		Tidak ingat	12
12	Bagaimana pendapat Anda tentang pembelajaran matematika di kelas?	Menyenangkan	13
		Biasa saja	11
		Membosankan	1
		Sulit	8
13	Apakah Anda pernah bermain <i>game</i> sambil belajar matematika?	Ya	9
		Tidak	24
14	Bagaimana pendapat Anda jika pembelajaran matematika dikemas dalam bentuk <i>game</i> ?	Sangat tertarik	9
		Tertarik	14
		Biasa saja	9
		Tidak tertarik	1
15	Deskripsikan secara singkat, bagaimana model <i>game</i> matematika yang menurut Anda menarik untuk dijadikan sebagai media belajar!	Terdapat materi, soal, dan lembar untuk menjawab	7
		Asik, menarik, mudah dipahami, dan mudah dimainkan	13
		Seperti <i>game</i> yang	9

		sedang booming (hago, mobile legend, free fire, dll)	
		Game petualangan dengan rintangan	3
		Tidak memiliki pendapat	1

Dari hasil rekap data tersebut, diperoleh informasi bahwa selama kondisi pandemi, siswa menerapkan pembelajaran secara daring/online menggunakan aplikasi whatsapp dan zoom. Tingkat kepuasan siswa dengan pembelajaran daring menyatakan bahwa sebanyak 60,61% puas dengan pembelajaran daring yang dilakukan. Hal ini berarti penggunaan perangkat elektronik seperti HP dalam pembelajaran memiliki dampak yang besar dan menarik bagi proses pembelajaran siswa.

Berdasarkan data tersebut, sebanyak 96,97% siswa menggunakan sistem operasi Android di HP mereka. Hal ini sesuai dengan artikel yang ditulis oleh Kemal bahwa Android menjadi sistem operasi *smartphone* yang banyak digunakan di Indonesia dan dunia.

Selain itu, peneliti juga menanyakan terkait pengalaman bermain *game* yang dilakukan siswa dalam proses pembelajaran. Sebanyak 72,73% siswa menyatakan tidak pernah. Selain itu, peneliti mencoba menawarkan pembelajaran dengan cara tersebut ke siswa, sebanyak 69,67% siswa merasa tertarik dengan penerapan pembelajaran tersebut.

Peneliti juga menanyakan jenis *game* yang banyak diminati oleh siswa, sebanyak 33,33% siswa menyukai *game* petualangan dan 24,24% menyukai *game* tembak-tembakan. Selain itu, masukan dari siswa terkait desain *game* yang mereka sukai menyatakan bahwa sebanyak 39,39% *game* harus asik, menarik, mudah dipahami, dan mudah dimainkan; 27,27% menyatakan bahwa

game yang dibuat seperti *game* yang sedang booming dimainkan sekarang (hago, free fire, mobile legend, dll); dan 21,21% menyatakan bahwa di dalam *game* terdapat materi, soal, dan lembar (tempat) untuk menjawab.

Berdasarkan uraian tersebut, *game* yang akan dikembangkan adalah *game* berjenis *adventure-shooter* yang berekstensi Android dengan materi, soal, dan tempat untuk menjawab di dalamnya.

2) Analisis Fasilitas Pembelajaran

Dari hasil wawancara singkat dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum SMP Negeri 2 Krian, diperoleh informasi bahwa pengelompokan kelas belajar siswa berdasarkan pada gaya belajar siswa (audio, visual, dan kinestetik); nilai KKM matematika untuk kelas VIII adalah 76; dan kegiatan belajar mengajar yang dilakukan selama pandemi adalah metode belajar daring/*online* menggunakan HP dengan memanfaatkan aplikasi tertentu, seperti *whatsapp group*, *quipper*, *google classroom*, *google form*, dan sebagainya.

Berdasarkan informasi tersebut, acuan ketuntasan penilaian berdasarkan KKM yang digunakan sekolah, yakni 76. Siswa dikatakan tuntas jika nilainya ≥ 76 . Selain itu, siswa di SMP Negeri 2 Krian juga memiliki fasilitas yang mendukung untuk melakukan uji coba *game* Ganjaran.

3) Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan peneliti digunakan untuk mencari referensi tentang materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, soal SPLDV, referensi desain *game* dari beberapa *game* yang dimainkan peneliti, dan referensi cara membuat *game* dari berbagai sumber dan penelitian terdahulu.

Referensi tentang materi dan soal SPLDV digunakan dari beberapa sumber diantaranya buku

pelajaran matematika kelas VIII semester 1, buku lks matematika kelas VIII semester 1, dan detik-detik UN 2020 mata pelajaran matematika. Sedangkan referensi terkait desain *game* dan cara membuat *game* digunakan sumber berupa jurnal penelitian tentang media pembelajaran berupa aplikasi *game*, buku petunjuk penggunaan aplikasi Construct 2, modul praktikum *game development* Construct 2, video tutorial, dan beberapa jenis *game* yang pernah dimainkan oleh peneliti.

Berdasarkan studi literature yang telah dilakukan, desain *game* yang akan dibuat dan dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut:

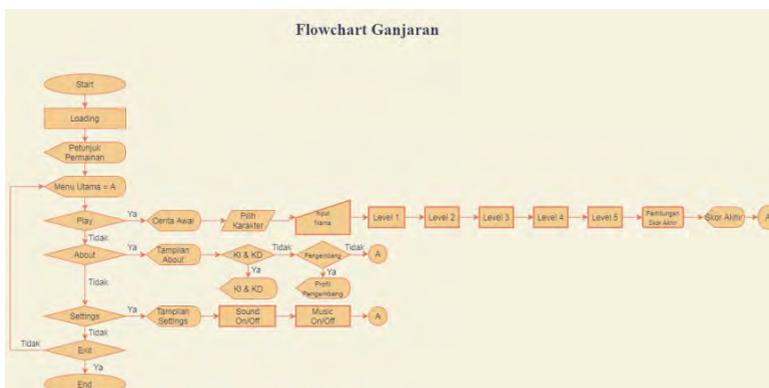
- a) Jenis *game* adalah *adventure-shooter*;
- b) Terdapat materi SPLDV, soal SPLDV, dan soal penalaran SPLDV di dalam *game*;
- c) Menampilkan tombol arah, tombol perintah, tombol *pause*, skor, dan waktu selama permainan berlangsung; dan
- d) Latar tempat menggunakan latar kota kecil dengan beberapa bangunan dan karakter pendukung lainnya.

b. Fase Pembuatan Prototipe (*prototyping stage*)

Peneliti membagi fase ini menjadi dua proses, yaitu proses desain dan proses pembuatan *game*. Proses desain terdiri dari pembuatan *flowchart* dan *storyboard game*. Sedangkan proses pembuatan *game* merupakan serangkaian deskripsi kegiatan menyusun *game* menggunakan *software* yang telah ditentukan peneliti. Berikut adalah penjelasan dari kedua proses tersebut.

1) Proses Desain

Proses desain terdiri dari pembuatan *flowchart* dan *storyboard game*. *Flowchart* digunakan untuk mempermudah peneliti dalam membuat *game*. Setelah menyusun *flowchart*, peneliti melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing guna mendapat hasil yang lebih baik. Berikut adalah *flowchart* dari Ganjaran.



Bagan 4. 1

Flowchart Ganjaran

Setelah *flowchart* selesai, peneliti menyusun *storyboard*. *Storyboard* digunakan untuk memberikan deskripsi mengenai *game Ganjaran* di tiap tampilan. *Storyboard* dapat mempermudah peneliti membuat *game*. Dalam menyusun *storyboard*, peneliti melakukan konsultasi ke dosen pembimbing dan melakukan revisi. Peneliti melakukan total dua kali perubahan *storyboard* setelah melakukan konsultasi.

Setelah *flowchart* dan *storyboard* selesai dikerjakan, lanjut ke tahap selanjutnya yaitu proses pembuatan *game* dengan *software* yang telah ditentukan.

2) Proses Pembuatan *Game*

Pada proses pembuatan *game*, peneliti melakukan beberapa kegiatan, yaitu:

a) Merancang alur cerita *game*

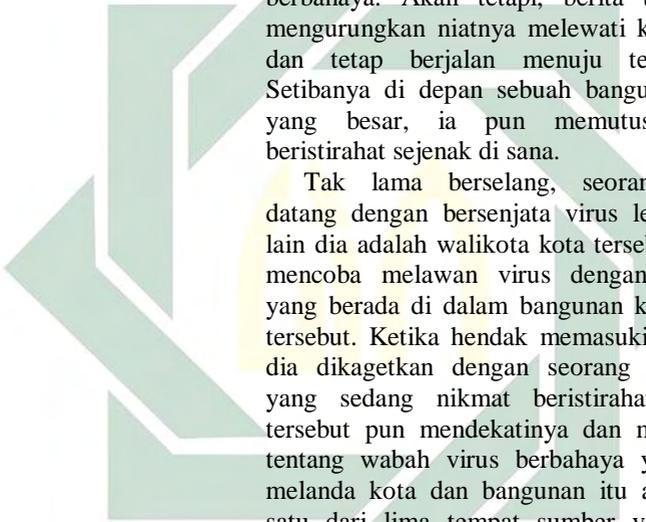
Game ini bercerita tentang seorang pengembara cerdas dan berani yang singgah di suatu kota dan menyelamatkan kota tersebut dari serangan virus. Kota itu bernama Kota Surabaya. Kota tersebut dipimpin oleh seorang walikota yang pintar dan bijak yang bernama Pak Tejo. Dia memiliki keahlian merakit

senjata untuk melawan virus. Sayangnya, usaha yang selama ini dia lakukan belum mampu melawan pasukan virus yang semakin menguasai sendi-sendi kota.

Suatu hari, seorang pengembara sedang berjalan melewati kota tersebut. Ketika sampai di depan gerbang masuk kota, sang pengembara mendengar berita dari warga jika kota tersebut sedang dilanda oleh wabah virus yang sangat berbahaya. Akan tetapi, berita tersebut tak mengurungkan niatnya melewati kota tersebut dan tetap berjalan menuju tengah kota. Setibanya di depan sebuah bangunan kosong yang besar, ia pun memutuskan untuk beristirahat sejenak di sana.

Tak lama berselang, seorang laki-laki datang dengan bersenjata virus lengkap. Tak lain dia adalah walikota kota tersebut. Ia ingin mencoba melawan virus dengan senjatanya yang berada di dalam bangunan kosong besar tersebut. Ketika hendak memasuki tempat itu, dia dikagetkan dengan seorang pengembara yang sedang nikmat beristirahat. Walikota tersebut pun mendekatinya dan menceritakan tentang wabah virus berbahaya yang tengah melanda kota dan bangunan itu adalah salah satu dari lima tempat sumber virus berada. Sudah hampir seperempat penduduk kota menjadi korban dari keganasan virus tersebut, perekonomian lumpuh, dan banyak warga yang harus kehilangan pekerjaannya.

Setelah mendengar cerita dari walikota tersebut, sang pengembara ingin sekali membantu dan menyelamatkan penduduk kota dari serangan pasukan raja virus yang berbahaya. Berbekal keberanian dan tekad yang ia miliki, sang pengembara pun bersedia membantu dan bekerjasama dengan walikota untuk mengalahkan pasukan raja virus. Mereka



akhirnya membagi tugas, walikota bertugas untuk menenangkan warga kota dan membuat kebutuhan senjata virus, sedangkan sang pengembara bertugas berhadapan dengan pasukan virus dan mengalahkannya.

Keesokan harinya, walikota dan tim khusus penanganan virus berdiskusi dan menyusun rencana untuk melakukan penyerangan. Mereka menunjuk 5 tempat sebagai target sasaran serangan. Kelima tempat tersebut adalah gedung olahraga, pabrik, kantor polisi, mall, dan benteng kuno. Kelima tempat tersebut setelah diteliti telah menjadi sarang virus. Untuk dapat menuju ke sana dan mengalahkan raja virus dan pasukannya, mereka harus melewati berbagai macam rintangan yang sangat membutuhkan konsentrasi yang tinggi dan waktu yang terbatas. Konsentrasi dibutuhkan untuk menjawab setiap pertanyaan yang ada di setiap gerbang masuk kelima tempat tersebut dengan waktu selama 2 jam.

Pada saat siang hari, pengembara tersebut memasuki satu tempat ke tempat lain yang diduga menjadi sarang virus. Tiba di tempat pertama, yakni bangunan gedung olahraga. Untuk dapat mengalahkan pasukan virus, ia harus mampu menjawab teka-teki berupa soal terkait SPLDV sebelum memasuki gedung olahraga. Akan tetapi, karena sang pengembara sangatlah cerdas, dia mampu menjawab soal tersebut dengan benar. Selanjutnya, ia pun bertemu dengan pasukan virus dan berhasil mengalahkannya. Setelah itu, dia meneruskan perjalanan ke empat tempat yang lain dengan strategi yang sama. Hingga akhirnya, dia sampai pada tempat terakhir yang diduga kuat sebagai tempat bersemayamnya sang raja virus. Tempat tersebut sangat luas, kotor, dan menyeramkan. Dengan semangat membara

karena akan berhadapan dengan raja virus, ia pun memasuki tempat tersebut. Bertemulah ia dengan raja virus dan memberinya sebuah soal yang sangat sulit. Akan tetapi, sang pengembara mampu menjawab dengan benar. Tak terima dengan jawaban benar dari sang pengembara, sang raja virus pun naik pitam dan menghajarnya. Terjadilah pertempuran yang sangat sengit antara sang pengembara dan sang raja.

Setelah sekian lama pertempuran berlangsung, akhirnya kemenangan berada di tangan sang pengembara dengan kekalahan raja virus dan pasukannya. Suatu kegembiraan yang dirasakan oleh seluruh penduduk kota karena wabah virus telah usai. Atas bantuan dari sang pengembara, walikota pun memberikan hadiah berupa sekotak peti emas. Akan tetapi sang pengembara menolak hadiah tersebut dan memilih untuk melanjutkan pengembaraannya ke tempat lain. Ia berpesan agar hadiah tersebut digunakan untuk membantu warga kota yang tengah kesusahan pasca wabah virus. Dia hanya berharap sesuatu imbalan yang benar-benar pasti ia dapat setelah ia mati nanti, ganjaran.

- b) Merancang dan membuat tampilan tittle screen, identitas pengembang, loading, KIKD, petunjuk permainan, menu utama, dan prolog *game*. Pada kegiatan ini, gambar diperoleh dari beberapa sumber dan sebagian membuat sendiri. Aplikasi yang digunakan untuk mencari gambar adalah menggunakan google chrome. Sedangkan aplikasi yang digunakan untuk membuat desain gambar adalah Corel Draw X7. Setelah gambar diperoleh, gambar-gambar tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam aplikasi Construct 2 untuk disusun dan disesuaikan tata letaknya. (Lampiran A.1 – A.8).

- c) Merancang dan membuat *maps game*. *Maps game* berawal dari gambar objek-objek tertentu yang berukuran kecil lalu disusun langsung di dalam Construct 2. Gambar-gambar tersebut meliputi jalan, rumput, pohon, bukit, danau, pagar, dan lain-lain. (Lampiran A.9 – A.13).
 - d) Memasukkan musik dan efek suara. Musik dan efek suara sangat penting dalam *game*. Dengan adanya dua hal tersebut, pemain akan merasakan sensasi berbeda ketika memainkan *game* dan akan lebih fokus. Musik dan efek suara dapat langsung diimport ke dalam Construct 2 kemudian dirancang tata waktunya saat diputar.
 - e) Merancang karakter *game*. Terdapat beberapa karakter *game* yang dibuat, seperti sang pengembara, Pak Tejo, Bu Tejo, penjaga pos 1 sampai 5, polisi, pemberi soal bonus, dan para musuh. Karakter-karakter tersebut didapat dari aplikasi RPG Maker MV dan disesuaikan menggunakan Corel Draw X7.
 - f) Merancang *event* dalam *game*. Setelah semua komponen grafik dan suara terkumpul, selanjutnya merancang event agar komponen tersebut saling berfungsi dengan baik. (Lampiran B).
 - g) Mengubah ke dalam format .apk menggunakan Android Studio. Setelah *game* berhasil dirancang di Construct 2, project tersebut kemudian diekspor lalu diimpor ke dalam aplikasi Android Studio. Di sini, file project Ganjaran yang sudah diekspor akan diubah/build menjadi bentuk file berformat .apk untuk dapat diinstall dan dimainkan di HP Android.
- c. Fase Penilaian (*Assessment Phase*)
- 1) Validasi oleh Para Ahli

Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran, produk hasus memenuhi tahap

validasi dahulu untuk menentukan kelayakan produk. Proses validasi pada penelitian ini memerlukan waktu sekitar 8 minggu. Penilaian kelayakan media meliputi tiga aspek, yakni aspek kualitas isi dan tujuan pembelajaran, aspek kualitas instruksional, dan aspek kualitas teknis.

Dalam penelitian ini, proses validasi dilakukan oleh tiga validator ahli yang kompeten di bidangnya masing-masing. Dari ketiga validator tersebut, diharapkan mampu memberikan masukan/saran untuk menyempurnakan Ganjaran menjadi lebih baik lagi. Masukan/saran yang diberikan validator akan dijadikan bahan untuk merevisi Ganjaran. Berikut adalah daftar validator dalam penelitian ini:

Tabel 4. 9
Daftar Validator Ganjaran

No	Nama Validator	Keterangan
Ahli Materi		
1	S	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2	LUS	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
Ahli Media		
1	ZZ	Dosen Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya

Setelah mendapatkan hasil validasi dan masukan/saran dari para validator, produk akan direvisi sesuai dengan masukan/saran yang diberikan dan menjadi produk yang siap untuk diuji cobakan secara terbatas ke siswa.

2) Revisi Produk

Revisi produk dilakukan atas dasar masukan/saran yang diberikan validator setelah melakukan validasi. Revisi produk dilakukan agar media yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pembahasan lebih lanjut mengenai revisi produk akan diuraikan pada bagian revisi produk.

3) Uji Coba Terbatas

Produk yang telah selesai melalui tahap validasi dan revisi, selanjutnya produk akan diuji cobakan secara terbatas ke siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Krian. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data keefektifan berupa skor akhir siswa dan respon siswa mengenai Ganjaran setelah mereka memainkannya. Uji coba terbatas dilakukan pada tanggal 5 Mei 2021 yang melibatkan sebanyak 10 siswa.

Tabel 4. 10
Rincian Kegiatan Uji Coba Terbatas

Hari/Tanggal	Rincian Kegiatan
Rabu / 5 Mei 2021	Kegiatan : melaksanakan pembelajaran menggunakan Ganjaran secara online Lokasi : Gedung serba guna SMP Negeri 2 Krian Waktu : 07:30 – 12:00

2. Analisis Data Kevalidan

Berdasarkan data validasi dari validator ahli materi pada tabel 4.2, validator ahli media pada tabel 4.3, dan guru matematika pada tabel 4.4, serta pembahasan terkait analisis data validasi pada Bab III, didapat beberapa data baru sebagai bahan untuk menganalisis data sesuai dengan kategori kevalidan. Analisis hasil validasi tersebut akan dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4. 11
Analisis Data Validasi oleh Ahli Materi 1

No	Aspek	Kriteria	<i>n</i>	<i>JK</i>	<i>K_{qr}</i>	<i>A_r</i>
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Ketepatan	4	19	4,75	4,75
		Kepentingan (Sebagai Media Pembelajaran)	3	15	5	
		Kelengkapan	1	5	5	
		Minat	1	5	5	
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	1	4	4	
2	Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	1	4	4	4,39
		Memberikan bantuan untuk belajar	1	4	4	
		Kualitas memotivasi	1	4	4	
		Kualitas interaksi instruksionalnya	1	5	5	
		Kualitas tes dan penilaiannya	3	14	4,67	
		Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran	3	14	4,67	

Berdasarkan hasil validasi ke validator ahli materi 1 pada tabel 4.11, terlihat bahwa kriteria kepentingan (sebagai media pembelajaran), kelengkapan, dan minat mendapat nilai rata-rata paling tinggi, yaitu sebesar 5. Dengan nilai rata-rata tersebut, ketiga kriteria tersebut termasuk dalam kategori sangat valid. Hal itu menunjukkan bahwa informasi yang disampaikan dalam *game* mampu membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa, materi di dalamnya lengkap, dan mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV. Untuk kriteria ketepatan memperoleh nilai rata-rata 4,75. Dengan nilai rata-rata tersebut, kriteria tersebut dikategorikan sangat valid. Hal itu menunjukkan bahwa antara materi dengan KIKD sesuai serta penulisannya sudah sesuai dengan PUEBI. Untuk kriteria memberikan kesempatan

belajar, memperoleh nilai rata-rata 4. Dengan nilai tersebut, kriteria tersebut dikategorikan valid. Hal itu menunjukkan bahwa Ganjaran cocok dipilih sebagai media pembelajaran untuk siswa kelas VIII SMP materi SPLDV. Secara keseluruhan, aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,75. Dengan nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat valid.

Selain itu, dari tabel tersebut terlihat bahwa kriteria kualitas interaksi instruksionalnya memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 5. Dengan nilai tersebut, kriteria tersebut dikategorikan sangat valid. Hal itu berarti bahwa bahasa yang digunakan dalam ganjaran sangat komunikatif. Untuk kriteria kualitas tes dan penilaiannya dan dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata 4,67. Sehingga kedua kriteria tersebut dikategorikan sangat valid. Hal itu berarti Ganjaran memiliki kesesuaian antara kesulitan soal dengan kemampuan siswa serta siswa mampu mempelajari SPLDV dengan lebih mudah dan menyenangkan. Untuk kriteria memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, dan kualitas memotivasi memperoleh nilai rata-rata yang sama yaitu 4. Sehingga ketiga kriteria tersebut dikategorikan valid. Hal itu berarti Ganjaran memberikan kesempatan siswa untuk belajar dengan cara yang berbeda serta dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Secara keseluruhan, aspek kualitas instruksional Ganjaran memiliki nilai rata-rata 4,39 sehingga dikategorikan sangat valid.

Tabel 4. 12
Analisis Data Validasi oleh Ahli Materi 2

No	Aspek	Kriteria	<i>n</i>	<i>JK</i>	<i>K_{qr}</i>	<i>A_r</i>
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Ketepatan	4	15	3,75	3,68
		Kepentingan (Sebagai Media Pembelajaran)	3	11	3,67	
		Kelengkapan	1	3	3	
		Minat	1	4	4	
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	1	4	4	
2	Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	1	4	4	3,56
		Memberikan bantuan untuk belajar	1	4	3	
		Kualitas memotivasi	1	4	4	
		Kualitas interaksi instruksionalnya	1	5	3	
		Kualitas tes dan penilaiannya	3	14	3,67	
		Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran	3	14	3,67	

Berdasarkan hasil validasi ke validator ahli materi 2 pada tabel 4.12, terlihat bahwa kriteria minat dan kesesuaian dengan situasi peserta didik memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 4. Dengan nilai tersebut, kedua kriteria tersebut dikategorikan sangat valid. Hal itu berarti mediadapat menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar SPLDV dan cocok diterapkan pada siswa SMP kelas VIII. Untuk kriteria ketepatan memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,75. Dengan demikian, kriteria tersebut termasuk kategori valid. Hal itu berarti penggunaan Bahasa mudah dipahami dan enulisannya sesuai dengan PUEBI. Untuk kriteria kepentingan (sebagai media pembelajaran) memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,67. Dengan demikian, kriteria tersebut dikategorikan valid. Hal itu berarti media dapat membangkitan keinginan dan minat baru dalam

belajar siswa. Untuk kriteria kelengkapan memperoleh nilai rata-rata 3. Dengan demikian, kriteria tersebut dikategorikan valid. Hal itu berarti materi SPLDV dalam Ganjaran cukup lengkap. Secara keseluruhan, aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,68. Dengan nilai tersebut termasuk dalam kategori valid.

Dari tabel tersebut terlihat juga bahwa kriteria memberikan kesempatan belajar dan kualitas memotivasi memiliki nilai rata-rata yang sama, yaitu 4. Sehingga kedua kriteria tersebut dikategorikan sangat valid. Hal itu berarti bahwa melalui media tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk belajar dan dapat memberikan motivasi belajar mereka. Untuk kriteria kualitas tes dan penilaiannya dan dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata 3,67. Kedua kategori tersebut dikategorikan valid. Hal itu berarti media memiliki kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa serta Secara keseluruhan, aspek kualitas instruksional Ganjaran memiliki nilai rata-rata 3,56 sehingga dikategorikan valid.

Tabel 4. 13
Analisis Data Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek	Kriteria	<i>n</i>	<i>JK</i>	<i>K_{qr}</i>	<i>A_r</i>
1	Kualitas Teknis	Keterbacaan	5	19	3,8	3,8
		Mudah digunakan	4	14	3,5	
		Kualitas tampilan/tayangan	8	28	3,5	
		Kualitas penanganan jawaban	2	8	4	
		Kualitas pengelolaan programnya	2	8	4	
		Kualitas pendokumentasiannya	1	4	4	

Berdasarkan hasil validasi ke validator ahli media pada tabel 4.13, terlihat bahwa kriteria kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya memiliki nilai rata-rata yang sama yaitu 4. Sehingga ketiga kriteria tersebut dikategorikan

valid. Hal itu berarti dalam Ganjaran terdapat umpan balik untuk jawaban benar dan salah, mudah saat membuka dan mengoperasikannya, dan terdapat penyimpanan data permainan. Kriteria keterbacaan memiliki nilai rata-rata 3,8 dan termasuk kategori valid. Hal itu karena teks yang ada di dalam Ganjaran mudah untuk dibaca dan dipahami. Kriteria mudah digunakan dan kualitas tampilan/tayangan memiliki nilai rata-rata 3,5. Sehingga kedua kriteria tersebut termasuk kategori valid. Hal itu berarti Ganjaran memiliki tampilan yang menarik, background dan musik tidak mengganggu dan sesuai dengan tema, serta tombol control permainannya mudah digunakan. Secara keseluruhan, aspek kualitas teknis memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,8. Dengan nilai tersebut termasuk dalam kategori valid.

Dari ketiga aspek yang telah dinilai oleh 3 validator tersebut, maka nilai rata-rata total validasi disajikan pada tabel 4.14 berikut:

Tabel 4. 14
Nilai Rata-rata Total Validasi

No	Aspek	Rata-rata tiap aspek	Rata-rata total validasi	Kategori
1	Kulaitas Isi dan Tujuan Pembelajaran	4,22	4,00	Sangat Valid
2	Kualitas Instruksional	3,97		
3	Kualitas Teknis	3,8		

Nilai rata-rata total validasi didapat dari nilai rata-rata ketiga aspek validasi, yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas instruksional, dan aspek kualitas teknis. Dari ketiga aspek tersebut, nilai rata-rata tertinggi adalah aspek kualitas isi dan tujuan dengan nilai sebesar 4,22. Berdasarkan tabel 4.12 diperoleh nilai rata-rata total dari ketiga aspek yaitu 4,00. Karena nilai rata-rata validasi Ganjaran berada di skala 4 dan 5, maka Ganjaran (*Game*

Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran siswa dikategorikan valid.

3. Analisis Data Kepraktisan

Untuk mengetahui kepraktisan Ganjaran, data yang didapat dari penilaian validator terhadap penggunaan Ganjaran di lapangan dan hasil respon guru matematika akan dianalisis. Berikut adalah analisis penilaian validator ahli materi dan ahli media terhadap Ganjaran di lapangan:

Tabel 4. 15
Analisis Penilaian Validator terhadap Penggunaan Ganjaran di Lapangan

No	Validator	Nilai	Kategori
1	Ahli Materi I	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
2	AhliMateri II	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	Ahli Media	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi

Berdasarkan tabel 4.15 diketahui bahwa ketiga validator memberikan nilai B terhadap penggunaan Ganjaran di lapangan. Sesuai dengan teori pada bab III, maka Ganjaran dapat digunakan di lapangan dengan sedikit revisi. Sehingga, setelah melakukan validasi, media akan dilakukan revisi sesuai dengan saran/masukan yang diberikan validator.

Selanjutnya, data hasil angket respon guru matematika akan dilakukan analisis untuk mengetahui deskripsi kepraktisan Ganjaran. Angket respon guru matematika terdiri dari tiga aspek, yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, dan kualitas teknis. Berikut adalah analisis hasil angket respon guru matematika yang mengacu pada indikator setiap aspek yang telah disusun:

Tabel 4. 16
Analisis Hasil Angket Respon Guru Matematika

No	Aspek	Kriteria	% K_{rs}	% A_s	PRG
1	n Tu ju	Ketepatan	95%	93,6	91,7
		Kepentingan (sebagai	93%	%	%

		media pembelajaran)		
		Kelengkapan	80%	
		Minat	100%	
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	100%	
2	Kualitas Instruksional	Memberikan kesempatan belajar	80%	87,8 %
		Memberikan bantuan untuk belajar	80%	
		Kualitas memotivasi	100%	
		Kualitas iteraksi instruksionalnya	80%	
		Kualitas tes dan penilaiannya	87%	
		Dapat memberi dampak bagi siswa, guru, dan pembelajarannya	100%	
3	Kualitas Teknis	Keterbacaan	88%	93,8 %
		Mudah digunakan	95%	
		Kualitas tampilan/tayangan	90%	
		Kualitas penanganan jawaban	100%	
		Kualitas pengelolaan program	90%	
		Kualitas pendokumentasian	100%	

Dari tabel 4.16, diketahui bahwa ketiga aspek memiliki rata-rata persentase sebesar 91,7% dengan rincian persentase aspek kualitas isi dan tujuan pembelajaran 93,6%, persentase kualitas instruksional yaitu 87,8%, dan persentase aspek kualitas teknis yaitu 93,8%. Berdasarkan teori yang telah dibahas pada bab III, Ganjaran memiliki kriteria sangat baik dan praktis untuk digunakan di lapangan.

4. Analisis Data Keefektifan

Berdasarkan tabel 4.6 terkait hasil angket respon siswa dapat dianalisis bahwa persentase total respon siswa sebesar 96,1%. Hal itu berarti sebanyak 96,1% dari 10 siswa memberikan jawaban “Ya” sehingga dapat dikategorikan bahwa respon siswa terhadap Ganjaran sangat baik.

Selain itu, berdasarkan tabel 4.7 terkait hasil tes (skor akhir) siswa setelah memainkan Ganjaran dapat dianalisis sebagai berikut:

Tabel 4. 17
Persentase Ketuntasan Tes Siswa

Uraian	Jumlah	Persentase
Siswa Tuntas	9	90%
Siswa Belum Tuntas	1	10%

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa penggunaan Ganjaran mampu melebihi kriteria hasil ketuntasan tes siswa yaitu sebesar 90% yang berarti memiliki kriteria sangat baik. Dengan demikian, Ganjaran (*Game* Penjelajahan Ruang) berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa dikategorikan efektif.

C. Revisi Produk

Setelah melalui tahap validasi, selanjutnya adalah melakukan revisi produk berdasarkan masukan/saran yang diperoleh dari hasil validasi. Hasil revisi produk akan disajikan dalam tabel 4.18 berikut ini:

Tabel 4. 18
Hasil Revisi Produk

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Di bagian petunjuk permainan-tentang ganjaran, belum ada petunjuk tentang cara menuliskan jawaban di kolom jawaban.	Di bagian petunjuk permainan-tentang ganjaran, ditambahkan petunjuk tentang cara menuliskan jawaban di kolom jawaban.

		 <p>PETUNJUK PERMAINAN TENTANG GANJARAN</p> <p>Kedudukan</p> <p>Petunjuk permainan (bantuan awal) untuk awal pertama main game, awal dengan petunjuk manual penulisan detail tentang detail penggunaan tanda titik (.) sebagai pemisah kalimat manual dan sebagainya. Contoh: 6. 20. 70. 80. Untuk awal pilihan narangan awal dengan jargon kalimat pemisah ditulis dengan format berikut: 2.2. "Kali 10".</p> <p>Format penulisan jargon indikator perovocacion adalah sebagai berikut: Karano, haka, Jendak, 2.2. haka, haka, haka, Jendak, 2.2. haka, haka (1. 2. 3)</p> <p>Untuk info: 2.2. 100. 100. 100. 100.</p> <p>GANJARAN Game Pengembangan Rumi</p>
<p>2</p>	<p>Di menu utama, terdapat menu “Materi yang Dipelajari” yang berisi “Identitas Pengembang” dan “KIKD”.</p>  <p>Gambar 4. 3 Bagian Menu Utama (sebelum revisi)</p>  <p>Gambar 4. 4 Bagian Menu Utama: Materi yang Dipelajari (sebelum revisi)</p>	<p>Di menu utama, tidak ada menu “Materi yang Dipelajari”. “Identitas Pengembang” dipindah setelah tampilan “Opening” dan “KIKD” dipindah setelah “Loading”.</p>  <p>Gambar 4. 5 Bagian Menu Utama (setelah revisi)</p>
<p>3</p>	<p>Beberapa kata di bagian</p>	<p>Kata-kata yang kurang tepat</p>

prolog kurang sesuai dan menggunakan istilah asing, seperti nama kota “Oldcastle City”, pandai, dan, camat.

telah diperbaiki, seperti “Oldcastle City” menjadi “Surabaya”, pandai menjadi cerdas, camat menjadi penjaga.



Gambar 4. 6

Prolog 1 (sebelum revisi)



Gambar 4. 9

Prolog 1 (setelah revisi)



Gambar 4. 7

Prolog 2 (sebelum revisi)



Gambar 4. 10

Prolog 2 (setelah revisi)



Gambar 4. 8

Prolog 3 (sebelum revisi)



Gambar 4. 11

Prolog 3 (setelah revisi)

4 Antara karakter player dengan karakter lain belum ada pembeda.

Terdapat pembeda berupa nama pemain antara karakter player dengan karakter lain.



	<p align="center">Gambar 4. 12 Layout Awal Ganjaran (sebelum revisi)</p>	<p align="center">Gambar 4. 13 Layout Awal Game (setelah revisi)</p>
<p>5</p>	<p>Terdapat materi dan contoh soal ketika player berinteraksi dengan karakter penjaga di setiap gerbang masuk pos.</p>  <p align="center">Gambar 4. 14 Materi SPLDV (sebelum revisi)</p>  <p align="center">Gambar 4. 15 Contoh soal SPLDV (sebelum revisi)</p>	<p>Tidak terdapat materi dan contoh soal ketika karakter player berinteraksi dengan karakter penjaga di setiap gerbang masuk pos. Contoh soal dihilangkan dalam game sedangkan materi dipindahkan ke dalam setiap soal dalam bentuk tombol petunjuk.</p>  <p align="center">Gambar 4. 16 Soal SPLDV (setelah revisi)</p>
<p>6</p>	<p>Tidak terdapat ikon petunjuk ketika karakter player berhasil mengalahkan musuh di setiap pos.</p>	<p>Ikon petunjuk berupa gambar panah keluar ditambahkan di setiap pos. ikon tersebut akan muncul ketika karakter player berhasil mengalahkan musuh.</p>

	 <p>Gambar 4. 17 Layout Pos 1 (sebelum revisi)</p>	 <p>Gambar 4. 18 Layout Pos 1 (setelah revisi)</p>
7	<p>Tidak terdapat tampilan akhir ketika pemain selesai menuntaskan misi setiap pos.</p>	<p>Terdapat tampilan akhir ketika pemain selesai menuntaskan misi setiap pos.</p>  <p>Gambar 4. 19 Tampilan Akhir Ganjaran (setelah revisi)</p>

D. Kajian Produk Akhir

Game Penjelajahan Ruang (Ganjaran) adalah media pembelajaran berupa *game* edukasi petualangan berbasis Android yang bertujuan untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Selanjutnya, diharapkan Ganjaran dapat menjadi media pembelajaran matematika dan mampu melatih kemampuan penalaran matematis dengan cara yang menyenangkan. Berikut adalah tampilan hasil pengembangan media setelah melalui tahap revisi berdasarkan kritik dan saran dari validator:

1. Tampilan *Loading*

Bagian opening terdapat di awal ketika memulai memainkan Ganjaran. Bagian ini berisikan tentang logo Ganjaran besar di tengah dengan background hitam.



Gambar 4. 20
Bagian Opening

2. Tampilan Pengembang
Bagian pengembang berisi tentang identitas pengembang Ganjaran.



Gambar 4. 21
Bagian Pengembang 1



Gambar 4. 22
Bagian Pengembang 2



Gambar 4. 23
Bagian Pengembang 3

3. Tampilan Loading

Tampilan loading berisi tentang progress ke tahap selanjutnya setelah tampilan pengembang.



Gambar 4. 24
Bagian Loading

4. Tampilan KIKD

Bagian KIKD berisi tentang deskripsi KI dan KD yang digunakan sebagai materi dan soal di Ganjaran. Ganjaran menggunakan KI 3 dan KI 4, sedangkan KD yang digunakan adalah KD 3.5 dan 4.5.



Gambar 4. 25
Bagian KIKD 1



Gambar 4. 26
Bagian KIKD 2



Gambar 4. 27
Bagian KIKD 3

5. Tampilan Petunjuk Permainan

Petunjuk permainan berisi tentang beberapa informasi yang dapat digunakan untuk membantu pemain memainkan Ganjaran dengan mudah. Mulai dari petunjuk tentang kendali permainan, tentang menu utama, dan tentang Ganjaran itu sendiri.



Gambar 4. 28
Bagian Petunjuk Permainan: Kendali Permainan



Gambar 4. 29
Bagian Petunjuk Permainan: Menu Utama

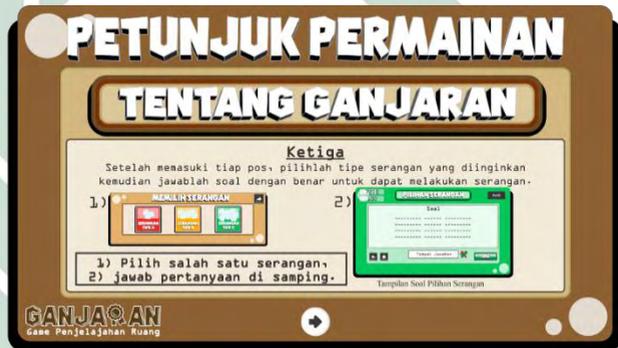


Gambar 4. 30
Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran



Gambar 4. 31

Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 2



Gambar 4. 32

Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 3



Gambar 4. 33

Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 4

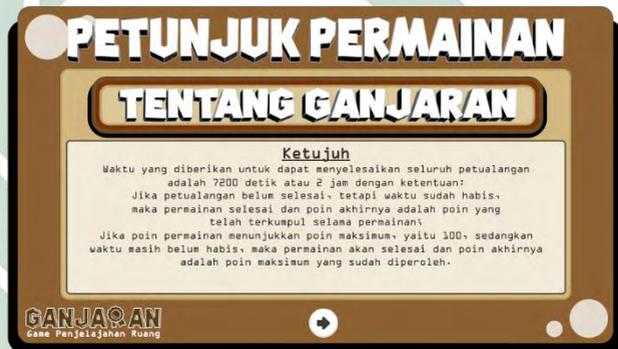


Gambar 4. 34

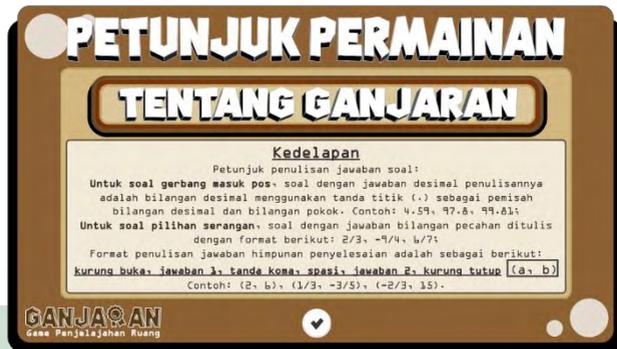
Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 5



Gambar 4. 35
Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 6



Gambar 4. 36
Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 7



Gambar 4. 37

Bagian Petunjuk Permainan: Tentang Ganjaran 8

6. Tampilan Menu Utama

Menu utama berisi tentang beberapa opsi sebelum pemain memainkan permainan. Terdapat opsi sound dan musik untuk mengatur suara musik dan efek suara permainan. Opsi melanjutkan permainan untuk melanjutkan permainan yang telah terhenti sebelumnya dan telah melewati minimal satu cek poin. Opsi permainan baru untuk memulai memainkan permainan baru dari awal. Opsi keluar untuk keluar dari Ganjaran.



Gambar 4. 38
Bagian Menu Utama



Gambar 4. 39
Bagian Menu Utama: Musik & Sound (on)



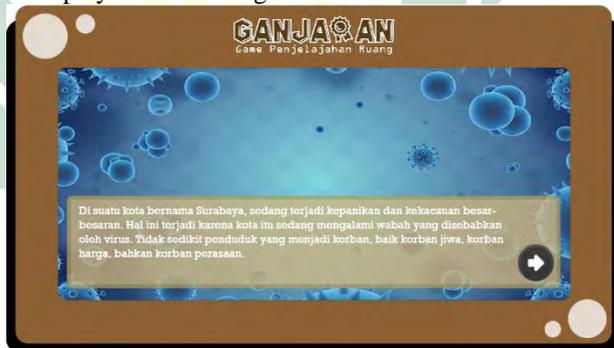
Gambar 4. 40
Bagian Menu Utama: Musik & Sound (off)



Gambar 4. 41
Bagian Menu Utama: Keluar

7. Tampilan Prolog Ganjaran

Prolog Ganjaran berisi tentang narasi awal sebelum memulai permainan. Narasi ini menghantarkan pemain untuk dapat memasuki suasana permainan yang sesungguhnya. Selain itu, pemain juga dapat memasukkan nama player sesuai keinginan.



Gambar 4. 42
Bagian Prolog Ganjaran 1



Gambar 4. 43
Bagian Prolog Ganjaran 2



Gambar 4. 44
Bagian Prolog Ganjaran 3



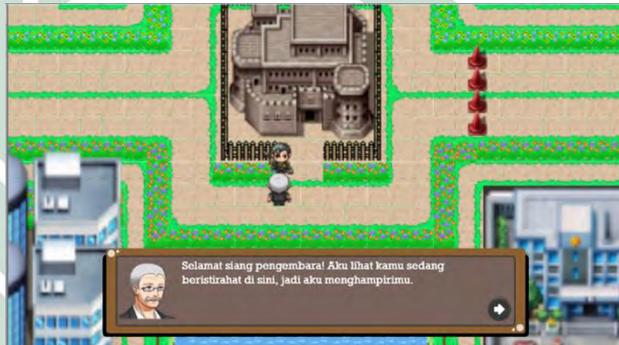
Gambar 4. 45
Bagian Prolog Ganjaran 4



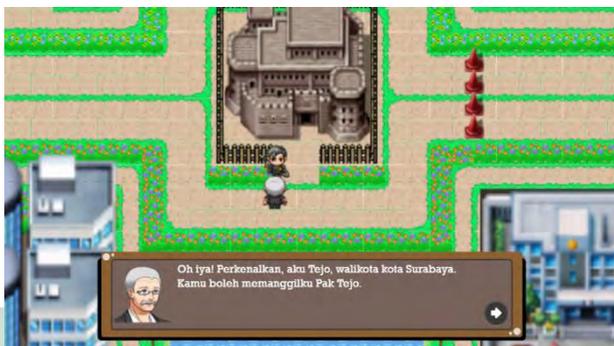
Gambar 4. 46
Bagian Prolog Ganjaran 5



Gambar 4. 47
Bagian Prolog Ganjaran 6



Gambar 4. 48
Bagian Prolog Ganjaran 7



Gambar 4. 49
Bagian Prolog Ganjaran 8



Gambar 4. 50
Bagian Prolog Ganjaran 9



Gambar 4. 51
Bagian Prolog Ganjaran 10



Gambar 4. 52
Bagian Prolog Ganjaran 11



Gambar 4. 53
Bagian Prolog Ganjaran 12

8. Tampilan Awal Permainan

Beberapa fitur yang ada dalam permainan antara lain: tombol arah, tombol perintah, tombol *pause*, keterangan poin, dan keterangan waktu. Tombol arah berfungsi untuk menggerakkan player berpindah dari satu posisi ke posisi yang lain. Tombol perintah berfungsi untuk melaksanakan perintah, baik itu perintah untuk berbicara dengan karakter lain sampai menembak musuh. Tombol *pause* berfungsi untuk menjeda permainan sesaat. Dalam tombol *pause* ada beberapa tombol tambahan antara lain tombol sound, tombol music, dan tombol menu utama. Tombol sound dan tombol music berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan efek suara dan musik permainan, sedangkan tombol menu utama berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama. Keterangan poin berfungsi untuk memberikan keterangan kepada pemain terkait poin yang sedang diperoleh selama permainan. Keterangan waktu berfungsi untuk memberi keterangan kepada pemain terkait sisa waktu permainan. Durasi waktu permainan adalah 2 jam atau 7200 detik dan skor maksimum adalah 100.



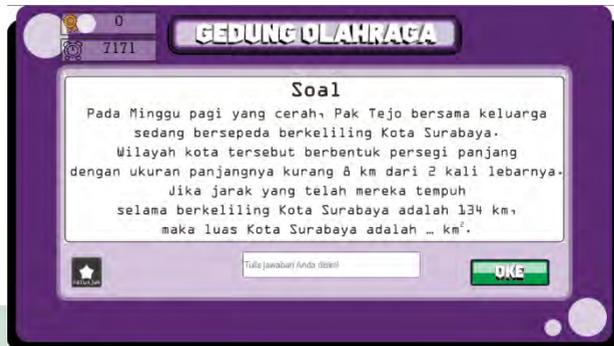
Gambar 4. 54
Bagian Awal Permainan 1

Selain itu, selama petualangan, pemain dapat berinteraksi dengan karakter lain.



Gambar 4. 55
Bagian Awal Permainan 2

Ketika hendak memasuki salah satu dari lima pos, pemain harus mampu menjawab soal penalaran dengan benar.

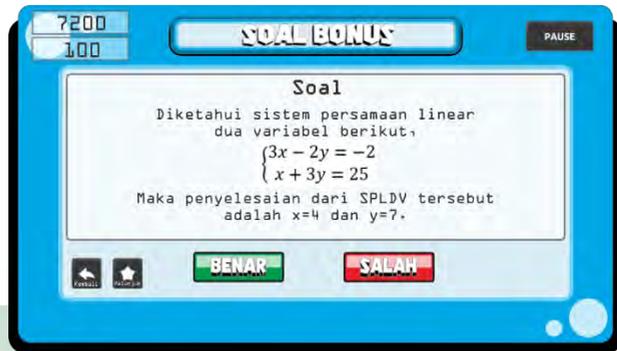


Gambar 4. 56
Bagian Awal Permainan 3

Bukan hanya soal penalaran saja yang ada di dalam permainan, ada juga soal bonus untuk menambah poin. Soal bonus dapat diperoleh dengan menjawab soal dari orang misterius di jalan.



Gambar 4. 57
Bagian Awal Permainan 4



Gambar 4. 58
Bagian Awal Permainan 5

9. Tampilan Pos 1: Gedung Olahraga

Pos pertama adalah gedung olahraga. Di sini, player akan berhadapan dengan musuh dan harus mengalahkannya. Sebelumnya, player harus memilih satu dari 3 jenis serangan. Ketika satu serangan terpilih, maka akan muncul soal yang harus dijawab dengan benar untuk dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya yakni menembak musuh. Player dapat menembakkan peluru dengan menekan tombol peluru di sebelah kanan bawah. Setiap peluru yang mengenai tubuh musuh akan mengurangi pertahanannya hingga mati. Ketika musuh sudah mati, player kembali keluar dan melanjutkan ke pos yang lain dengan cara yang sama.



Gambar 4. 59
Bagian Tampilan Pos 1: Gedung Olahraga 1



Gambar 4. 60
Bagian Tampilan Pos 1: Gedung Olahraga 2



Gambar 4. 61
Bagian Tampilan Pos 1: Soal



Gambar 4. 62
Bagian Tampilan Pos 1: Menyerang Musuh



Gambar 4. 63

Bagian Tampilan Pos 1: Keluar Gedung Olahraga Mengikuti Arah Panah

10. Tampilan Pos 2: Pabrik

Berikut adalah tampilan permainan di pos kedua.



Gambar 4. 64

Bagian Tampilan Pos 2: Pabrik 1



Gambar 4. 65
Bagian Tampilan Pos 2: Pilih Serangan



Gambar 4. 66
Bagian Tampilan Pos 2: Soal



Gambar 4. 67
Bagian Tampilan Pos 2: Menyerang Musuh



Gambar 4. 68
Bagian Tampilan Pos 2: Keluar Mengikuti Arah Panah

11. Tampilan Pos 3: Kantor Polisi

Berikut adalah tampilan permainan di pos ketiga.



Gambar 4. 69
Bagian Tampilan Pos 3: Kantor Polisi



Gambar 4. 70
Bagian Tampilan Pos 3: Pilih Serangan



Gambar 4. 71
Bagian Tampilan Pos 3: Soal



Gambar 4. 72
Bagian Tampilan Pos 3: Menyerang Musuh



Gambar 4. 73

Bagian Tampilan Pos 3: Keluar Mengikuti Arah Panah

12. Tampilan Pos 4: Mall

Berikut adalah tampilan permainan di pos keempat.



Gambar 4. 74

Bagian Tampilan Pos 4: Mall



Gambar 4. 75
Bagian Tampilan Pos 4: Memilih Serangan



Gambar 4. 76
Bagian Tampilan Pos 4: Soal



Gambar 4. 77
Bagian Tampilan Pos 4: Menyerang Musuh



Gambar 4. 78
Bagian Tampilan Pos 4: Keluar Mengikuti Arah Panah

13. Tampilan Pos 5: Benteng Kuno
 Berikut adalah tampilan permainan di pos kelima.



Gambar 4. 79
Bagian Tampilan Pos 5: Benteng Kuno



Gambar 4. 80
Bagian Tampilan Pos 5: Memilih Serangan

0
7184

SERANGAN

Soal
Diketahui sistem persamaan berikut
memiliki penyelesaian (x,y) .

$$\begin{cases} \frac{x+3}{2} - \frac{y+1}{3} = 3 \\ \frac{2x+3}{5} + 3y = -11 \end{cases}$$

Nilai dari $y-2x$ adalah

Tuliskan jawaban Anda di sini **OK**

Gambar 4. 81
Bagian Tampilan Pos 5: Soal



Gambar 4. 82
Bagian Tampilan Pos 5: Menyerang Musuh



Gambar 4. 83

Bagian Tampilan Pos 5: Keluar Mengikuti Arah Panah

14. Tampilan Akhir

Tampilan akhir Ganjaran muncul ketika pemain telah menyelesaikan permainan dengan mengalahkan kelima musuh di setiap pos atau mendapat skor 100 atau waktu telah habis sebelum menyelesaikan seluruh permainan. Tampilan akhir memunculkan nama dan skor yang diperoleh setelah bermain selama 2 jam.



Gambar 4. 84

Bagian Akhir Ganjaran

Ganjaran sebagai produk hasil pengembangan memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan Ganjaran:

- a. Kelebihan Ganjaran

- 1) Ganjaran berbasis Android sehingga dapat dimainkan di *smartphone* yang banyak dimiliki siswa.
- 2) Dapat dimainkan di mana saja dan kapan saja tanpa jaringan internet.
- 3) Ganjaran memberikan bantuan kepada siswa untuk mempelajari materi SPLDV dengan cara belajar yang berbeda.
- 4) Ganjaran mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa.
- 5) Tampilan *game* Ganjaran menarik.

b. Kekurangan Ganjaran

- 1) Kelengkapan materi SPLDV dalam *game* Ganjaran masih kurang.
- 2) Kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dengan tingkat kemampuan siswa masih kurang, karena beberapa siswa merasa kesulitan ketika mengerjakan soal di dalam Ganjaran.
- 3) Tombol control dalam *game* Ganjaran kadang sulit digunakan karena ikon tombol yang kecil dan tidak mampu menyesuaikan ukuran layar tiap *smartphone*.
- 4) Ketika menggunakan Ganjaran harus sabar dan tombol yang ditekan harus sekali tekan agar tidak error.
- 5) Masih terdapat beberapa *bug* yang sulit untuk dihilangkan saat memainkan Ganjaran, seperti skor yang tidak sesuai dengan soal yang telah dijawab.



BAB V

PENUTUP

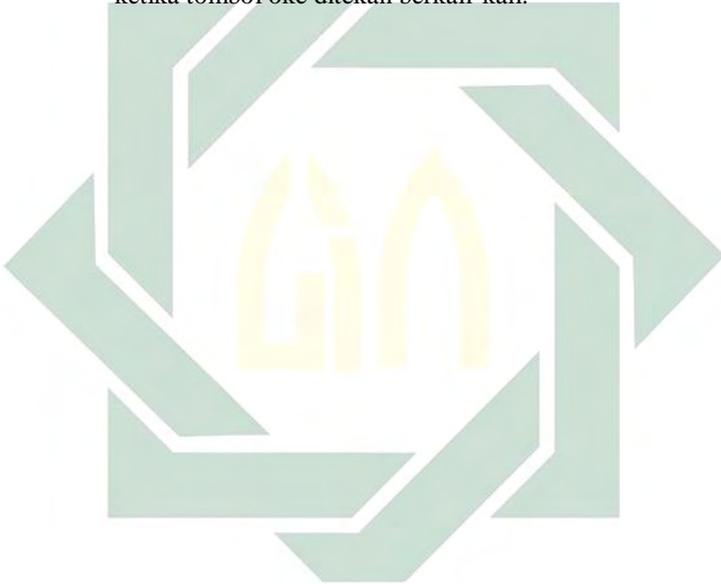
A. Kesimpulan

1. Proses pengembangan Ganjaran sesuai dengan tiga tahapan dalam model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase, yaitu dimulai dari tahap *preliminary research* dengan melakukan penelitian awal menggunakan angket kebutuhan siswa tentang *game*, analisis fasilitas pembelajaran guna terlaksananya penelitian di sekolah, dan studi literatur untuk memperoleh referensi membuat *game* dan soal penalaran SPLDV. Tahap *prototyping stage* berupa tahap mendesain dan membuat *game* Ganjaran menggunakan bantuan aplikasi Construct 2 yang dimulai dari kegiatan merancang alur cerita, tema tittle screen, tampilan identitas pengembang, maps *game*, musik dan efek suara, karakter *game*, dan event *game*. Tahap terakhir yaitu *assessment phase* yang diawali dengan melakukan validasi oleh tiga validator ahli, melakukan revisi setelah memperoleh data validasi, melakukan uji coba ke guru matematika dan merevisi setelahnya, hingga melakukan uji coba terbatas ke 10 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Krian secara *online* dan terbimbing.
2. Ganjaran dinyatakan valid oleh tiga validator dengan nilai rata-rata kevalidan sebesar 4,00.
3. Ganjaran juga dinyatakan praktis setelah memenuhi aspek dapat digunakan dengan sedikit revisi di lapangan dengan nilai B oleh validator dan hasil persentase respon guru matematika sebesar 91,7%.
4. Ganjaran dinyatakan efektif melatih kemampuan penalaran matematis siswa dengan hasil persentase ketuntasan siswa sebesar 90% dan hasil persentase respon siswa sebesar 96,1%.

B. Saran

1. Dalam pengoperasian Ganjaran oleh siswa, guru harus dapat memandu dengan baik agar *bug/error* tidak muncul saat siswa menekan tombol berulang-ulang.

2. Tombol dalam ganjaran, terutama tombol jawaban oke, hanya bisa ditekan satu kali saja dan akan mengalami *bug/error* saat tombol ditekan berulang-ulang. Pemain dan guru harus lebih sabar dalam memainkan Ganjaran.
3. Sebelum memainkan Ganjaran ke siswa, alangkah baiknya guru memberikan review materi tentang SPLDV agar siswa dapat memainkan Ganjaran dengan baik dan mampu menjawab soal-soal di dalamnya.
4. Perlu diperbaiki lagi masalah *bug/error* yang sering muncul ketika tombol oke ditekan berkali-kali.



DAFTAR PUSTAKA

- A, M. Zulfikar I., Naskia Achmad, dan Nelly Fitriani. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP di Kabupaten Bandung Barat pada Materi Barisan dan Deret”. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. Vol. 2 No. 6, 2018. 1802-1810.
- Ardi, Ana. “*Mobile Programming: Pengembangan Aplikasi untuk Android Phone*”. Yogyakarta: Skripta Media Kreatif, 2013.
- Arfi, Lisa Dwi. “Pengembangan Sola Tes Kemampuan Representasi dan Penalaran Matematis serta Skala Sikap *Self Concept* untuk Siswa SMP”. *AXIOM*. Vol.8 No. 1, Januari-Juni, 2019. 1-14.
- Ario, Marfi. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah”. *Edu Research*. Vol. 5 No. 2, Desember 2016. 125-134.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press, 2011.
- Basir, Mochammad Abdul. “Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif”. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*. Vol. 3 No. 1, 2015. 106-114.
- Bernard, Martin. “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran serta Disposisi Matematik Siswa SMK dengan Pendekatan Kontekstual melalui *Game Adobe Flash CS 4.0*”. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. Vol. 4 No. 2, September 2015. 197-222.
- Branchais, Shofilia., dan Hainur Rasid Achmadi. “Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Gejala Pemanasan Global Kelas XI SMA”. *Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. 8 No. 2, Juli 2019. 508-511.
- Cahyo, Dwi. *Application Development Using Games Jix Ren 'Py*. Jakarta: Gunadama University Library, 2011.

- Costikyan, Greg. *Uncertainty in Games*. Cambridge: The MIT Press, 2013.
- Dilon, Teresa. *Adventure Game for Learning and Story Tellin*. UK: Future Lab, 2005.
- Emilya, Devi., Darmawijoyo, dan Ratu Ilma Indra Putri. "Pengembangan Soal-soal Open- Ended Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4 No. 2, Desember 2010. 8-18.
- Ernest, Adam., et.al. *Fundamental of Game Design*. New Jersey: Peson Education, Inc, 2007.
- Hadi, Syamsul., dan Novaliyosi. "TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)". Paper presented at Seminar Nasional Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, 2019.
- Haviz, M. "Research and Development; Penelitian di Bidang Kependidikan yang Inovatif, Produktif, dan Bermakna". *Ta'dib*. Vol. 16 No. 1, Juni 2013. 28-43.
- Hendikawati, Putriaji., Muhammad Zuhair Zahid, dan Riza Arifudin, "Keefektifitas Media Pembelajaran Berbasis Android terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar". Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Semarang, 2019.
- Kurniawan, Agus Prasetyo., dan Ahmad Lubab. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Press, 2015.
- Kusumawardani, Dyah Retno., Wardono, dan Kartono. "Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika". Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Semarang, 2018.

- Lestari, Wiwit Damayati. "Kesulitan Siswa Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Generalisasi Matematis Pada Materi Segitiga". *Journal Universitas Wiralodra*. Vol. 7 No. 2, November 2015. 75-85.
- Minarmi, Ani., "Peran Penalaran Matematik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa". Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Yogyakarta, 2010.
- Miyanto, Suparno, dan Ngapiningsih. *Detik-Detik UNBK Matematika Tahun Pelajaran 2017/2018 untuk SMP/MTs*. Klaten: Intan Pariwara, 2017.
- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM., *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM, 2000.
- Nurrahma, Hanun. Skripsi: "Pengembangan Gamelan (Game Matematika Petualangan) sebagai Media Tes Ulangan Harian Berbasis Soal Cerita". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018.
- Permana, Kemal Setia. *TribunJabar.id*: Ketika Pengguna Internet dan Smartphone terus meningkat, Android Dominasi Pasar Indonesia dan Dunia., accessed on 21 Januari 2020; <https://jabar.tribunnews.com/2019/01/24/ketika-pengguna-internet-dan-smartphone-terus-meningkat-android-dominasi-pasar-indonesia-dan-dunia>; Internet.
- Plomp, Tjeerd., "Educational Design Research: An Introduction". Paper presented at the East China Normal University, Shanghai, 2007.
- Pratiwi, Indah. "Efek Program PISA terhadap Kurikulum di Indonesia". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 4 No. 1, Juni 2019. 51-71.
- Rahadi, Muhammad Rizky., Kodrat Iman Satoto, dan Ike Pertiwi Windasari. "Perancangan Game Math Adventure sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android". *JTsiskom: Jurnal*

Teknologi dan Sistem Komputer. Vol. 4 No. 1, Januari 2016. 44-49.

Rochmad. "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika". *Kreano*. Vol. 3 No. 1, Juni 2012. 59-72.

Rohmah, Emay Aenu., dan Wahyudin. 2016. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan Media *Game* Online terhadap Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis Siswa". *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol. 8 No. 2, Juli 2016. 126-143.

Rosnawati, R. "*Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011*". Paper presented at Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY, Yogyakarta, 2013.

S, Ruslan A. dan Santoso B. "Pengaruh Pemberian Soal *Open-Ended* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa". *Jurnal Kreano*. Vol. 4 No. 2, Desember 2013. 138-150.

Sari, Dwi Cahya. "*Karakteristik Soal TIMSS*". Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, Yogyakarta, 2015.

Schleicher, Andreas. *PISA 2018: Insights and Interpretations*. Republic of Cyprus: OECD, 2019.

Setyadi, Danang. "Pengembangan *Mobile Learning* Berbasis Android sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika". *Satya Widya*. Vol. 33 No. 2, Desember 2017. 87-92.

Sofyana, Unzila Mega., dan Anggun Badu Kusuma. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran *Generative* pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliworo". *Kontinu: Jurnal Pendidikan Dikdaktik Matematika*. Vol. 2 No. 2, Oktober 2018. 11-23.

Subagio, Aryadi. *Learning Construct 2: Design and create your own engaging, extensible, and addictive game using Construct 2*. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014.

Sudaryono, dkk. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.

Yustin, Jada Ario., Herry Sujaini, dan M. Azhar Irwansyah. "Rancang Bangun Aplikasi *Game* Edukasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2". *JUSTIN: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*. Vol. 1 No. 1, 2016. 1-5

Zulkarnain, Iskandar., dan Agustini Rahmawati. "Model Pembelajaran Generatif untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa". *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 2 No. 1, Februari 2014. 8-14.

