

PENGEMBANGAN *MULTIPLAYER GAME*
UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN KONEKSI DAN DISPOSISI MATEMATIS

SKRIPSI

Oleh :

PUTRI DWI NARYANINGSIH

D74214043



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JULI 2018

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Dwi Naryaningsih
NIM : D74214043
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan Matematika
dan IPA (PMIPA)/
Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
(FTK)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis 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, 9 Juli 2018
Yang membuat pernyataan



Putri Dwi Naryaningsih
NIM. D74214043

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : PUTRI DWI NARYANINGSIH
NIM : D74214043
Judul : PENGEMBANGAN *MULTIPLAYER*
GAME UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN KONEKSI DAN
DISPOSISI MATEMATIS

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 9 Juli 2018

Pembimbing I



Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198111182009121003

Pembimbing II



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

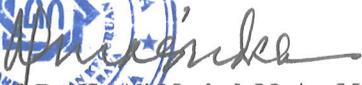
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Putri Dwi Naryaningsih ini telah dipertahankan di
depan Tim Penguji Skripsi
Surabaya, 30 Juli 2018

Mengesahkan,
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,


Prof. Dr. H. Ali Mas'ud, M. Ag, M. Pd. I
NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,


Dr. Sutini, M. Si
NIP. 197701032009122001

Penguji II,


Maunah Setyawati, M. Si
NIP. 197411042008012008

Penguji III,


Ahmad Lubab S, M. Si
NIP. 198111182009121003

Penguji IV,


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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@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 : Putri Dwi Maryaningasih
NIM : D74214043
Fakultas/Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
E-mail address : naryca.putri@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Pengembangan Multiplayer Game untuk Melatihkan Kemampuan
Foneksi dan Disposisi Matematis

berserta 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, 09 Agustus 2018

Penulis

(PUTRI DWI MARYANINGSIH)
nama terang dan tulis tangan

PENGEMBANGAN *MULTIPLAYER GAME* UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN KONEKSI DAN DISPOSISI MATEMATIS

Oleh:

PUTRI DWI NARYANINGSIH

ABSTRAK

Kemampuan koneksi matematis siswa di Indonesia rendah. Salah satu faktor rendahnya kemampuan koneksi matematis adalah karena siswa tidak menyukai matematika atau telah terjadi disposisi negatif terhadap matematika. Untuk mengatasi disposisi negatif perlu dikembangkan aspek afektif yang mendukung aspek kognitif siswa. Salah satu aspek afektif yang perlu untuk dikembangkan adalah disposisi matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *multiplayer game* yang mampu melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.

Proses pengembangan *multiplayer game* ini menggunakan model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase yaitu fase pendahuluan, fase pembuatan *prototype* dan fase penilaian. Subjek penelitian ini adalah 8 orang siswa MTs Negeri 1 Sidoarjo. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah catatan lapangan, validasi ahli, tes dan angket. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh data proses pembuatan *multiplayer game* yang meliputi 3 tahapan yaitu *preproduction*, *production*, dan *postproduction*. Kemudian hasil validasi para ahli validator menghasilkan rata-rata kevalidan sebesar 91,4, rata-rata kepraktisan secara teori yang diberikan oleh para validator dengan abjad A atau dapat digunakan tanpa revisi, sementara kepraktisan secara praktik yang di dapatkan melalui angket respons siswa mendapatkan presentase 92,3%. Keefektifan *multiplayer game* di dapatkan melalui dua penilaian yakni tes koneksi matematis dan angket disposisi matematis. Pada tes koneksi matematis dari 8 orang siswa, 3 siswa memiliki koneksi matematis kategori 'sedang' sementara 5 siswa lainnya berada pada kategori koneksi matematis 'tinggi'. Selanjutnya untuk hasil disposisi matematis siswa melalui angket disposisi yang disebarakan, 5 orang mendapatkan disposisi 'baik' sementara 3 orang lainnya termasuk kedalam disposisi 'sangat baik'.

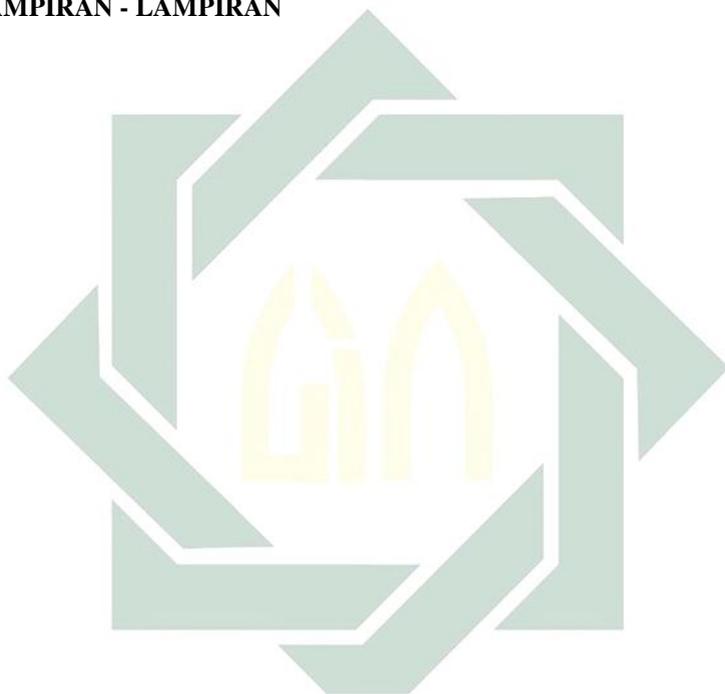
Kata kunci : Disposisi Matematis, Koneksi Matematis, *Multiplayer Game*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Spesifikasi Produk	9
E. Manfaat Pengembangan.....	10
F. Batasan Masalah	10
G. Definisi Operasional	11
BAB II KAJIAN TEORI	12
A. <i>Multiplayer Game</i>	12
B. Melatih Kemampuan Siswa	15
C. Kemampuan Koneksi Matematis	15
D. Kemampuan Disposisi Matematis	18
E. Himpunan	22
F. Model Pembelajaran <i>Teams Games Tournament</i> (TGT) ...	24
G. <i>Construct 2</i>	25
H. Teori Kelayakan Media.....	30

BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Model Penelitian Pengembangan	35
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	36
1. Fase Penelitian Pendahuluan	36
2. Fase Pembuatan <i>Prototype</i>	38
3. Fase Penilaian	38
C. Ujicoba Produk	39
1. Desain Ujicoba.....	39
2. Subjek Ujicoba.....	39
D. Jenis Data	40
E. Teknik Pengumpulan Data.....	40
F. Instrumen Pengumpulan Data	43
G. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi dan Analisis Data	52
1. Deskripsi Data Proses Pengembangan <i>Multiplayer Game</i>	52
2. Deskripsi Data Kevalidan <i>Multiplayer Game</i>	67
3. Analisis Data Kevalidan <i>Multiplayer Game</i>	76
4. Deskripsi Data Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i>	79
5. Analisis Data Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i>	81
6. Deskripsi Data Keefektifan <i>Multiplayer Game</i>	83
7. Analisis Data Keefektifan <i>Multiplayer Game</i>	88
B. Pembahasan	90
1. Proses Pengembangan	90
2. Kevalidan <i>Multiplayer Game</i>	91
3. Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i>	92
4. Keefektifan <i>Multiplayer Game</i>	92
5. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Setelah Menggunakan <i>Multiplayer Game</i>	93
6. Disposisi Siswa Setelah Menggunakan <i>Multiplayer Game</i>	98
C. Revisi Produk.....	104

D. Kajian Produk Akhir	105
BAB V PENUTUP	111
A. Simpulan	111
B. Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Kemampuan Koneksi Matematis	17
Tabel 2.2 Kategori Kemampuan Disposisi Matematis	21
Tabel 2.3 Komponen Evaluasi <i>Learning Object Review Instrument</i> (LORI)	31
Tabel 3.1 Daftar Nama Validator <i>Multiplayer Game</i>	42
Tabel 3.2 Skala Pemberian Skor	43
Tabel 3.3 Pernyataan Validator tentang <i>Multiplayer Game</i>	44
Tabel 3.4 Pengolahan Data Kevalidan <i>Multiplayer Game</i>	46
Tabel 3.5 Kategori Kevalidan <i>Multiplayer Game</i>	47
Tabel 3.6 Kategori Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i>	47
Tabel 3.7 Kategori Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.....	49
Tabel 3.8 Tabel Analisis Skor Koneksi Matematis	49
Tabel 3.9 Pernyataan Umum Kemampuan Disposisi Matematis Siswa	50
Tabel 3.10 Kategori Kemampuan Disposisi Matematis Siswa	51
Tabel 4.1 Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan <i>Multiplayer</i> <i>Game</i>	52
Tabel 4.2 Rincian Kegiatan Ujicoba Terbatas.....	67
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media.....	68

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi	70
Tabel 4.5 Hasil Validasi Guru.....	73
Tabel 4.6 Analisis Data Validasi oleh Ahli Media.....	76
Tabel 4.7 Analisis Data Validasi oleh Ahli Materi	77
Tabel 4.8 Analisis Data Validasi oleh Guru.....	78
Tabel 4.9 Hasil Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i> Secara Teori.....	79
Tabel 4.10 Hasil Respons Siswa Terhadap <i>Multiplayer Game</i>	80
Tabel 4.11 Analisis Data Kepraktisan <i>Multiplayer Game</i>	81
Tabel 4.12 Hasil Analisis Angket Respons Siswa	82
Tabel 4.13 Data Hasil Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.....	84
Tabel 4.14 Hasil Konversi Tes Koneksi.....	86
Tabel 4.15 Data Hasil Disposisi Matematis Siswa.....	88
Tabel 4.16 Konversi Skor pada Klasifikasi Kemampuan Koneksi Matematis.....	89
Tabel 4.17 Hasil Kemampuan Disposisi Matematis Siswa.....	89
Tabel 4.18 Daftar Revisi <i>Multiplayer Game</i>	105
Tabel 4.19 Bagian <i>Multiplayer Game</i> dan Penjelasannya.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Awal Menu <i>Construct 2</i>	25
Gambar 2.2	<i>Ribbon Menu</i>	25
Gambar 2.3	Tampilan <i>File Menu</i>	26
Gambar 2.4	Tampilan <i>Home Menu</i>	26
Gambar 2.5	Tampilan <i>View Menu</i>	26
Gambar 2.6	Tampilan <i>Event Menu</i>	27
Gambar 2.7	Tampilan <i>Layout</i>	27
Gambar 2.8	Tampilan <i>Eventsheet</i>	27
Gambar 2.9	Tampilan <i>Properties</i>	28
Gambar 2.10	Tampilan <i>Behaviours</i>	28
Gambar 2.11	Tampilan <i>Instance Variable</i>	29
Gambar 2.12	Tampilan <i>Effect</i>	29
Gambar 3.1	Model Pengembangan Plomp	35
Gambar 4.1	<i>Gameplay</i> pada <i>Construct 2</i>	62
Gambar 4.2	Pembuatan <i>Asset Game</i> pada <i>Coreldraw X5</i>	63
Gambar 4.3	Gambar <i>Layout Loading</i>	64
Gambar 4.4	Gambar <i>Gameplay Loading</i>	64
Gambar 4.5	Gambar Hasil <i>Export</i>	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam sebuah pembelajaran matematika, materi yang satu merupakan prasyarat dari materi yang lainnya atau konsep yang satu digunakan untuk menjelaskan konsep lainnya. Oleh sebab itu, dalam sebuah pembelajaran matematika dibutuhkan sebuah kemampuan untuk dapat mengaitkan antar materi, antar konsep maupun mengaitkan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut penting bagi siswa ketika memecahkan sebuah masalah matematis. Kemampuan ini disebut dengan kemampuan koneksi matematis.¹

Koneksi matematis merupakan suatu kegiatan dimana siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan ide matematika yang saling berhubungan.² NCTM menyatakan kemampuan koneksi matematis merupakan hal yang penting dalam suatu pembelajaran, karena koneksi matematis akan membantu penguasaan pemahaman konsep, menyelesaikan suatu masalah matematis, dan membantu siswa untuk mengingat prosedur matematika yang saling terpisah.³ Kemampuan koneksi memiliki beberapa indikator antara lain: 1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan dalam

¹ N. Akmal, Magister Thesis: “Penerapan Pendekatan Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Disposisi Matematis Siswa SMP”. (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2016), 1.

² G. Lappan, “Getting to Know Connected Mathematics An Implementations Guide”.(New Jersey,2002), 4.

³ National Council of Teacher of Mathematic, NCTM. *Principle and Standards for School Mathematics*. (Canada: NCTM, 2000), 64.

matematika, 2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu yang lain, 3) mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari.⁴ Dengan adanya kemampuan koneksi matematis siswa mampu mengaitkan ide-ide matematika, sehingga pemahaman matematikanya akan lebih mendalam dan tahan lama karena mereka mampu melihat keterkaitan antar topik dalam matematika, dengan konteks selain matematika, dan dengan pengalaman hidup sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian Linto, Ruspiani, dan Saminanto diperoleh bahwa kondisi kemampuan koneksi matematis siswa di masing-masing sekolah yang diteliti masih rendah. Hasil penelitian Linto dkk pada suatu SMP di Lubuk Sikaping menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan menghubungkan materi yang mereka pelajari dengan materi prasyarat yang sudah mereka dapatkan. Kesulitan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis yang dimiliki siswa masih tergolong rendah, akibatnya konsep-konsep yang telah dipelajari tidak bertahan lama dalam ingatan siswa.⁵ Ruspiani juga menyatakan bahwa pencapaian kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah masih kurang memadai yaitu berada di bawah 60%.⁶ Sejalan dengan hal tersebut Saminanto dan Kartono juga menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa SMPN 16 Semarang masih rendah, yakni 34%.⁷ Penelitian Saminanto dan Kartono menunjukkan bahwa indikator menghubungkan konsep matematika dengan dunia nyata berada pada kategori rendah dengan nilai persentase sebesar 2%.⁸ Dari penelitian Linto, Ruspiani, dan Saminanto dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa SMP masih tergolong rendah. Sehingga diperlukan suatu upaya untuk melatih kemampuan koneksi matematis siswa.

⁴ Ibid, 291.

⁵ R. L. Linto, dkk., "Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:1, (Juli, 2012), 85

⁶ Ruspiani, Magister Thesis: "*Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematika*". (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2000), 130.

⁷ Saminanto dan Kartono, "Analysis of Mathematical Connection Ability Linear Equation with One Variable Based on Connectivity Theory", *International Journal of Education and Research*, 3:4, (April, 2015), 262

⁸ Saminanto dan Kartono, Op. Cit., hal 263.

Koneksi matematis dapat diperoleh melalui sebuah pengajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami masalah.⁹ Koneksi matematis akan terjadi apabila siswa mampu menggunakan keterampilannya dalam menyelesaikan masalah matematika.¹⁰ Dalam menyelesaikan masalah matematis tidak hanya membutuhkan aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif yang berpengaruh besar terhadap pemecahan masalah.¹¹ Fauziah menyatakan bahwa pada pembelajaran matematika tidak hanya aspek kognitif yang perlu untuk dikembangkan namun juga aspek afektif.¹² Menurut Asep Ikin aspek afektif yang perlu untuk dikembangkan adalah disposisi matematis.¹³ Hal ini membuktikan bahwa disposisi siswa tidak dapat dipisahkan dari pengetahuan matematika.

Disposisi matematis adalah sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.¹⁴ Disposisi matematis diperlukan siswa untuk tekun dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab untuk belajar dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika.¹⁵ Disposisi matematis memiliki beberapa indikator antara lain: 1) menunjukkan antusias dalam belajar matematika, 2) menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar matematika, 3) menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, 4)

⁹ Dr. Brigid Barron – Dr. Linda Darling-Hammond, *Teaching for Meaningful Learning*, (San Fransisco: Edutopia, 2008), 4

¹⁰ T. Tambychik, T. S. Mohd Meerah, “Students’ Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?”, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, Sciencedirect, (Desember, 2010), 145

¹¹ A. Caballero, L. Blanco, E. Guerrero, “Problem Solving and Emotional Education in Initial Primary Teacher Education”, *Eurasia Journal of Mathematics of Mathematics, Science & Technology Education*, 7:4, (2011), 282

¹² Fauziah et. al., “The Effectiveness of SAVI Learning in Achieving Communication Ability and Mathematical Disposition for Eighth Grader”, *Unnes Journal of Mathematic Education*, 6:1, (Maret, 2017), 2.

¹³ Asep Ikin Sugandi, “Penerapan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah serta Disposisi Matematis Siswa SMA”. (Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, Yogyakarta, 2015), 454.

¹⁴ *National Council of Teacher of Mathematic*, NCTM. Op. Cit, hal 62

¹⁵ Taufik Rahman, Skripsi: “Pengaruh Pembelajaran Penemuan Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Disposisi Matematis Siswa”, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), 3.

menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, 5) menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, dan 6) menunjukkan kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.¹⁶ Seluruh indikator disposisi matematis diharapkan dapat dimiliki oleh siswa untuk mendukung berkembangnya aspek afektif siswa.

Berdasarkan temuan Syaban disposisi matematis siswa belum sepenuhnya tercapai karena kurangnya antusias siswa dalam belajar matematika.¹⁷ Sementara Nizaruddin menyatakan bahwa siswa kurang tertarik terhadap matematika, mereka menganggap bahwa matematika itu sulit untuk dipahami.¹⁸ Hal ini menyebabkan siswa terbagi ke dalam dua kategori yakni siswa yang memiliki kemampuan matematis baik dan siswa yang memiliki kemampuan matematis kurang baik. Hasil penelitian Linda, menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematis yang baik cenderung memiliki sikap positif terhadap matematika. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan matematis yang kurang baik cenderung negatif terhadap matematika.¹⁹

Sejalan dengan temuan tersebut, hasil observasi yang dilaksanakan pada kelas VII A di MTsN 1 Sidoarjo menunjukkan bahwa 9 dari 15 siswa menyatakan dengan lugas bahwa mereka tidak menyukai pelajaran matematika. Mereka tidak antusias dan cenderung pasif dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya disposisi negatif terhadap matematika. Menurut Asep Ikin disposisi negatif menyebabkan siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan tepat.²⁰ Karena disposisi menjadi salah satu faktor penentu kesuksesan

¹⁶ Mumun Syaban, "Menumbuh Kembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran Investigasi", *Educare*, 6:1, (Agustus, 2008), 46.

¹⁷ Mumun Syaban, *Loc. Cit.*, 130.

¹⁸ Nizaruddin et. al., "Learning Mathematics with Traditional Game "Jirak": Impact on Mathematics Disposition and Students' Achievement", *International Conference on Mathematics: Education, Theory, and Application (ICMETA), Proceeding ICMETA*, 1:1, (Juni, 2017), 134

¹⁹ Linda Herawati, "Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik Peserta Didik Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Berbantuan *Software* Geogebra, *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 3:1, (Maret, 2017), 15.

²⁰ Asep Ikin Sugandi, *Loc. Cit.*

belajar siswa,²¹ sehingga perlu dilakukan upaya untuk melatih disposisi matematis melalui pembelajaran matematika yang menarik menggunakan *game*.

Melalui *game* di dalam sebuah pembelajaran matematika, siswa dapat diarahkan pada pembelajaran yang lebih menyenangkan, sehingga dapat membangun pemahaman konsep dengan lebih baik, mengembangkan keterampilan, dan kecepatan berhitung.²² Indianto menyatakan bahwa metode belajar melalui *game* bisa mendorong minat dalam belajar matematika.²³ Sejalan dengan hal tersebut Ernest menyatakan bahwa *game* mampu memotivasi siswa untuk belajar, mengembangkan kemampuan praktis, dan mengembangkan konsep matematika dalam sebuah pemecahan masalah.²⁴ Pembelajaran berbasis *game* dapat meningkatkan percaya diri, fleksibilitas, ketekunan, keuletan, keingintahuan, dan cara berpikir dalam matematika.²⁵ Selain itu antusiasme siswa terhadap belajar matematika akan tumbuh.

Berdasarkan data hasil wawancara yang dilakukan terhadap 7 siswa kelas VII A di MTsN 1 Sidoarjo diperoleh fakta bahwa mereka lebih menyukai pembelajaran menggunakan sebuah media *audio-visual*. Sebab, siswa menjadi lebih berkonsentrasi dan memperhatikan setiap detail tampilan yang ada di dalam media. Dengan begitu siswa dapat lebih mudah menyerap informasi yang disampaikan melalui sebuah media *audio-visual* atau *game* yang dapat dikategorikan ke dalam jenis media tersebut. Oleh karena itu, kemampuan koneksi dan disposisi matematis siswa dapat dilatihkan melalui *game* di dalam sebuah pembelajaran.

Saat ini, *game* banyak dimainkan di dalam *personal computer* dan *gadget*. *Game* yang digunakan dalam sebuah pembelajaran sering disebut sebagai *game* edukatif. Menurut Eva Handriyantini, *game* edukatif adalah permainan yang dirancang dan dibuat untuk merangsang daya pikir, termasuk meningkatkan kemampuan

²¹ J. Killpatrick, et.al., *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*, (United States: The National Academies Press, 2001), 15

²² Patahuddin dan Rokhim, "Website Game Matematika Online untuk Belajar Matematika Secara Menyenangkan", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3:2, (2009), 103

²³ Sari dan Listyorini, "Game Edukasi Logika matematika Sains dan Teknologi", *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4:1, (2011), 2

²⁴ Nizaruddin et. al., *Op. Cit.*, hal 139

²⁵ *Ibid.*, hal 135

berkonsentrasi dan memecahkan masalah.²⁶ *Game* edukatif juga dapat berarti sebuah bentuk kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh kesenangan atau kepuasan dari cara atau alat pendidikan yang digunakan dalam kegiatan bermain, yang disadari atau tidak memiliki muatan pendidikan yang dapat bermanfaat dalam mengembangkan diri secara seutuhnya.²⁷ Selain itu *game* edukatif merupakan sebuah permainan yang mengandung unsur pendidikan di dalamnya, yang memberikan sebuah kesenangan saat bermain dan secara tidak langsung dapat memberikan pengetahuan yang bermanfaat bagi pemainnya.²⁸ Sebuah *game* dapat dimainkan individu maupun bersama-sama.

Berdasarkan jumlah pemainnya, *game* dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *singleplayer game* yang hanya bisa dimainkan oleh satu pemain, sedangkan *game* yang dimainkan lebih dari satu pemain disebut dengan istilah *multiplayer game*.²⁹ Dengan *multiplayer game* siswa akan lebih percaya diri dan termotivasi dalam menyelesaikan masalah matematis. Karena bermain *game* di komputer bersama teman sebaya membuat siswa lebih ekspresif dan lebih komunikatif dibandingkan ketika mereka belajar tanpa menggunakan *game*.³⁰

Pengembangan *multiplayer game* telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya pengembangan aplikasi permainan *multiplayer gobak sodor* berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan oleh Widiyanto dkk. Aplikasi Widiyanto dkk bertujuan untuk mengenalkan permainan tradisional kepada masyarakat umum yang dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash*.³¹ Pengembangan lainnya dilakukan oleh Reny Utami dkk yang mengembangkan sebuah *game* yang dapat dimainkan lebih dari satu

²⁶ E. Handriyanti, "Permainan Edukatif (Educational Games) berbasis Komputer". (Paper presented at Konferensi dan Temu nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia (e-Indonesia Initiative, Bandung, 2009), 131

²⁷ Ismail, *Education Games*, (Yogyakarta: Pilar Media, 2006), 23

²⁸ Hafsari, dkk, "Pembuatan Game Simulasi Multiplayer Online "Freelance Simulation" berbasis Web dengan Kerangka Kerja Code Igniter", *Jurnal Teknik POMITS*, 2:1, (2013), 2

²⁹ Riwinoto, dkk, "Penerapan Multiplayer Pada Aplikasi Permainan Android". Paper presented at Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Universitas Muhammadiyah, Jakarta, 2017), 2

³⁰ Patahuddin dan Rokhim, Op. Cit., hal 104

³¹ Bellia Dwi C. Putri dkk., "Perancangan Aplikasi Permainan Multiplayer Gobak Sodor Berbasis Flash di Lingkup Jaringan Lokal", *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4:2, (April, 2016), 260.

orang untuk memperkenalkan permainan tradisional dalam *interface* yang modern.³² Pengembangan *multiplayer game* menggunakan sebuah sistem turnamen yang digunakan untuk kompetisi antar siswa. Sebuah kompetisi akan menumbuhkan semangat dan minat belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang mempunyai sistem turnamen adalah model pembelajaran kooperatif tipe TGT (*Teams Games Tournament*).

Menurut Rohmah model pembelajaran TGT berbantuan *game online* dapat meningkatkan koneksi matematis siswa.³³ Nuraina juga menyatakan bahwa model pembelajaran TGT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan disposisi matematis siswa.³⁴ Temuan Rohmah dan Nuraina didukung oleh hasil penelitian Yanti yang menyatakan bahwa, kemampuan koneksi matematis siswa meningkat karena melibatkan peserta didik secara aktif dalam menyelesaikan masalah matematis yang dapat membangun keterampilan berpikir dan membuka kembali ingatan yang telah didapatkan siswa.³⁵ Selain itu adanya turnamen yang akan diselesaikan oleh siswa membantu siswa membangun jiwa kompetisi dan percaya diri dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematis, sehingga disposisi positif akan didapatkan oleh siswa melalui bermain *multiplayer game*.³⁶ Sehingga siswa akan lebih lebih aktif dalam sebuah pembelajaran matematika.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian dan membahasnya dalam bentuk penelitian skripsi yang berjudul “Pengembangan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.”

³² Reny Utami, dkk., “Pembuatan Game Tradisional Dakon Multiplayer Menggunakan Java”, *Indonesian Jurnal On Computer Science – Speed (IJCSS)*, ISSN : 1979-9330, 1

³³ Emay Aenu Rohmah, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Media Game Online Terhadap Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis”, *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8:2, (Juli, 2016), 126.

³⁴ Nuraina, Tesis: “Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe di Kelas VIII SMP Negeri 1 Gandapura Kabupaten Bireuen”, (Medan: Universitas Negeri Medan, 2013), 189.

³⁵ Yanti Purnamasari, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Terhadap Kemandirian Belajar dan Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Peserta Didik SMPN 1 Kota Tasikmalaya”, *Jurnal Pendidikan dan Keguruan Universitas Terbuka*, 1:1, (2014), 7.

³⁶ Agus Prasetyo K, *Strategi Pembelajaran Matematika*, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya Press, 2013), 86.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembuatan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis?
2. Bagaimana kevalidan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis?
3. Bagaimana kepraktisan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis?
4. Bagaimana keefektifan penerapan hasil pengembangan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis?
5. Bagaimana kemampuan koneksi matematis siswa setelah menggunakan *multiplayer game*?
6. Bagaimana disposisi matematis siswa setelah menggunakan *multiplayer game*?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan langkah-langkah pembuatan *multiplayer game* dan pendesainan konten *multiplayer game* dalam melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.
2. Untuk mendeskripsikan kevalidan *multiplayer game* dalam melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.
3. Untuk mendeskripsikan kepraktisan *multiplayer game* dalam melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.
4. Untuk mendeskripsikan keefektifan penerapan *multiplayer game* dalam melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.
5. Untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa setelah penerapan *multiplayer game*.
6. Untuk mendeskripsikan disposisi matematis siswa setelah penerapan *multiplayer game*.

D. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk yang akan dikembangkan diuraikan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *multiplayer game* yang digunakan untuk melatih koneksi dan disposisi siswa.
2. *Game* ini dikembangkan menggunakan *Construct 2*.
3. *Game* ini dimainkan oleh dua orang pemain dengan sistem duel menggunakan satu komputer yang sama.

E. Manfaat Pengembangan

Adapun yang diharapkan oleh peneliti dalam pengembangan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi melalui *multiplayer game*. Melalui *multiplayer game* ini kemampuan koneksi dan disposisi matematis siswa dilatihkan. *Game* ini menyajikan sebuah permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis melalui sebuah permasalahan matematis.

2. Manfaat Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran serta melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis siswa menggunakan *multiplayer game*.

3. Manfaat Bagi Peneliti

Dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman baru dalam proses pembuatan *multiplayer game*. Selain itu peneliti dapat melihat secara langsung hasil dari penerapan *multiplayer game* yang telah dibuat.

4. Manfaat Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ilmiah ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pembuatan artikel atau penelitian ilmiah yang terkait dengan *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis.

F. Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Pengembangan *game* ini terbatas pada materi himpunan Kompetensi Dasar (KD) 3.4 sesuai dengan Permendikbud no 24 tahun 2016.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya salah tafsir dalam penelitian ini, peneliti memberikan definisi operasional pada penelitian ini sebagai berikut:

1. *Multiplayer game* adalah *game* yang dimainkan oleh dua orang pemain.
2. Kemampuan koneksi dilatihkan melalui tes yang berkaitan dengan disiplin ilmu yang lain, antar konsep matematika, dan keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Siswa akan bersaing untuk mengumpulkan objek yang merupakan himpunan dan mengelompokkan objek yang bukan himpunan.
3. Kemampuan disposisi yang ingin dilatihkan adalah percaya diri, gigih dan tekun, berpikir terbuka dan fleksibel, minat dan ingin tahu terhadap matematika, dapat memonitor diri dan mengevaluasi dalam memecahkan masalah matematis. Melalui *multiplayer game* siswa akan bersaing dalam memecahkan masalah yang terdapat di dalam *game* bersama teman sebaya.
4. Himpunan adalah sebuah materi matematika dikelas VII yang dipaparkan pada KD sebagai berikut: KD 3.4. Menjelaskan dan menyatakan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, menggunakan masalah kontekstual.

BAB II KAJIAN TEORI

A. *Multiplayer Game*

Hampir setiap anak menyukai *game*, apapun bentuk *game* itu sendiri. Mulai dari *game* yang sifatnya sederhana sampai *game* yang paling modern sekalipun, *game* adalah lingkungan pelatihan yang baik bagi dunia nyata dalam organisasi yang menuntut pemecahan masalah secara kolaborasi. Meskipun *game* ditujukan untuk anak-anak, tidak sedikit pula orang dewasa sering memainkannya bahkan tidak sedikit yang menjadikannya sebagai pekerjaan dan mendapat penghasilan dari bermain *game*.¹

Menurut Samuel Henry, *game* merupakan bagian tak terpisahkan dari keseharian anak, sedangkan sebagian orang tua menuding *game* sebagai penyebab turunnya nilai anak, penyebab anak tak mampu bersosialisasi dengan lingkungan sosialnya, dan penyebab terjadinya tindakan kekerasan yang dilakukan oleh anak.² Faktanya, *game* merupakan serangkaian hal yang menyenangkan untuk anak. Ketika seorang anak bermain *game* ia akan merasa memiliki dan harus menyelesaikan sesuatu yang menarik dalam *game*.

Game atau permainan adalah sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah.³ Salen dan Zimmerman menyatakan *game* adalah sebuah lingkungan dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, di dalam *game* terdapat peraturan dan tujuan dari *game* ini adalah menghasilkan skor sebanyak-banyaknya.⁴ Berdasarkan pengertian di atas, menurut peneliti *game* adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan anak melalui sebuah sistem menang, kalah, dan menghasilkan skor.

Dalam perkembangannya saat ini, *game* tidak hanya dapat dimainkan *single-player*, namun juga dapat dimainkan secara

¹ Krisnaya, P.A., Skripsi: “Dampak Perilaku Game Online Terhadap Perilaku Remaja di Desa Batukarang Kecamatan Payung Kabupaten Karo”. (Medan: Universitas Negeri Medan, 2013), 2.

² Samuel Henry, *Cerdas Dengan Game* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010), 212.

³ Zulfadli Fahrulrozi, *Cara Mudah Membuat Game* (Yogyakarta: Teras, 2010), 6.

⁴ Salen K. – Zimmerman E., *Rules of Play: Game Design Fundamentals* (Cambridge: The MT Press, 2004), 80.

multiplayer. Jhon C. Beck menyatakan bahwa *game* adalah lingkungan pelatihan yang baik bagi dunia nyata dalam organisasi yang menuntut pemecahan masalah secara kolaborasi maupun duel.⁵ Dengan kata lain *multiplayer game* dapat meningkatkan pemecahan masalah serta menumbuhkan motivasi pemainnya.

Di era teknologi saat ini, banyak *game* berkembang di dalam sebuah pembelajaran untuk memberikan sebuah pengalaman baru pada anak-anak. *Game* dapat dibuat dengan mengombinasikan unsur-unsur kehidupan sehari-hari, elemen kognitif, dan elemen konstruktivis untuk menarik perhatian dan motivasi pada anak.⁶ Bermain *game* di dalam pembelajaran dapat mengasah aktivitas otak untuk berusaha menguasai dan mengenali pola dalam konteks yang berbeda, konteks yang memotivasi mereka untuk belajar.⁷ Hal semacam itu membantu anak dalam mempertahankan informasi secara efektif, karena anak akan aktif mendapatkan informasi dengan bermain *game*.⁸

Bermain *game* dapat dilakukan di komputer maupun *gadget*, *game* berbasis komputer saat ini menjadi bagian kehidupan modern, memanfaatkan *platform* ini dalam pembelajaran akan sangat berguna. Siswa akan semakin termotivasi dan guru akan tertantang untuk terus belajar sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.⁹ Jadi, *game* dalam sebuah pembelajaran akan memberikan sebuah pembelajaran bermakna bagi siswa maupun guru dalam mewujudkan pendidikan yang lebih modern dan menyenangkan.

Multiplayer game akan memberikan pengalaman baru pada siswa maupun guru dalam proses pembelajaran. Karena proses pembelajaran membutuhkan sinergi antara siswa dan guru. Siswa dan guru akan sama-sama mencari sebuah informasi dalam sebuah pembelajaran. Dengan demikian pembelajaran menjadi lebih

⁵ John C. Beck – Mitchell Wade, *Got Game: How the Gamer Generation is Reshaping Business Forever* (Massachusetts: United States of America, 2004), 7.

⁶ Jan L. Plass, et al., "Foundations of Game Based Learning", *Educational Psychologist*, 50:4, (2015), 261.

⁷ Koster R., *A theory of Fun for Game Design* : Paraglyph, 12.

⁸ Roussou M., "Learning by Doing and Learning Through Play: An Exploration of Interactivity in Virtual Environments for Children", *Computers in Entertainment (CIE)*, 2, (2010), 10.

⁹ Stephen Tang - Martin Hanneghan – Abdennour el Rhalibi, *Introduction to Games Based Learning*, (2009), 12.

bermakna, siswa tidak hanya belajar menerima informasi, tetapi juga belajar melakukan, belajar menjiwai dan belajar bersosialisasi dengan temannya.

Multiplayer game memiliki aturan permainan agar dalam implementasinya digunakan dengan jelas. *Game* ini dimainkan oleh dua orang pemain dengan sistem duel menggunakan satu komputer yang sama. Setelah *game* melewati proses “loading”, akan muncul tampilan *main menu* yang menampilkan *button game* 1, 2, 3, dan 4. Setiap *game* berisi soal yang berbeda yang harus mereka selesaikan. Setiap selesai satu *game* akan ada *result* sementara yang menampilkan pemenang antara *player 1* dan *player 2*. Kemudian *result* sementara akan di akumulasi di *result* akhir setelah semua *game* di selesaikan oleh pemain.

Pada *game* 1 para siswa akan menyelesaikan pertanyaan singkat dengan opsi 2 jawaban yang dapat dipilih menggunakan *keyboard* maupun *gamepad*. Selanjutnya, pada *game* 2 siswa akan menyelesaikan soal dengan memilih jawaban yang sudah tersedia pada layar desktop. Tujuan *game* 2 ini untuk memenuhi *progress bar* yang terdapat di bagian bawah layar. Setiap soal diberikan waktu yang sama, ketika waktu yang diberikan habis maka semua pergerakan akan berhenti, para pemain harus menekan tombol “spasi” pada *keyboard* untuk melanjutkan permainan. Kemudian masuk ke dalam *game* 3, di dalam *game* 3 siswa harus menyelesaikan soal yang ada dengan mengumpulkan 15 poin tiap soal, jika salah satu pemain sudah memiliki 15 poin soal akan berganti otomatis dan *pause* akan otomatis muncul, tekan spasi untuk melanjutkan permainan. Setelah *game* 3 selesai masuk ke *game* 4 yang merupakan *game platform* yang pemainnya dapat saling mengumpulkan poin dengan arena terbuka, terdapat navigasi kanan, kiri serta lompat. Pada *game* 4 para siswa harus mengumpulkan 15 poin untuk berganti ke soal berikutnya menggunakan *keyboard*. Setiap *game* di lengkapi dengan *button home* untuk kembali ke tampilan *main menu*. Soal yang ada dalam *game* tersebut merupakan persoalan yang berkaitan dengan materi himpunan di kelas VII SMP.

B. Melatih Kemampuan Siswa

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) arti kata melatih merupakan mengajarkan seseorang agar terbiasa melakukan sesuatu atau membiasakan diri untuk belajar. Sedangkan definisi kemampuan adalah kesanggupan atau kecakapan diri yang setiap

orang punya. Setiap kemampuan diklasifikasikan berbeda-beda. setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda-beda. tetapi kemampuan pada diri seseorang mampu dibiasakan dengan cara berlatih. Maka dari itu peneliti ingin melatih kemampuan siswa melalui *multiplayer game*.¹⁰

C. Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan dua kata yang berasal dari *Mathematical Connection*, yang dipopulerkan oleh NCTM dan dijadikan sebagai standar kurikulum pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah.¹¹ Untuk dapat melakukan koneksi terlebih dahulu harus mengerti dengan permasalahannya dan untuk dapat mengerti permasalahan harus mampu membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait. Membuat koneksi merupakan cara untuk menciptakan pemahaman dan memahami sesuatu berarti membuat koneksi.

Persepsi bahwa konsep-konsep matematika merupakan konsep-konsep yang saling berkaitan haruslah meresap dalam pembelajaran matematika di sekolah. Jika persepsi ini digunakan sebagai landasan guru dalam pembelajaran matematika, maka ketika mengkaji materi diusahakan untuk selalu mengaitkan dengan materi lain dari kehidupan sehari-hari. Menurut NCTM, ada dua tipe umum koneksi matematis, yaitu *modeling connection* dan *mathematical connections*. *Modelling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematisnya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi.¹²

Koneksi dalam matematika merupakan hubungan dari ide-ide atau gagasan yang digunakan untuk merumuskan dan menguji topik-topik matematika secara deduktif. Konsep dan prosedur matematika dikembangkan untuk menyelesaikan masalah matematika dan juga ilmu selain matematika. Indikator untuk kemampuan koneksi matematika siswa menurut Sumarmo: 1) mencari dan memahami

¹⁰ Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online.

¹¹ Utari Sumarmo, "Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika Pada Siswa Sekolah Menengah", (Desember, 2006), 4.

¹² National Council of Teacher of Mathematic, NCTM. *Principle and Standards for School Mathematics*. (Canada: NCTM, 1989), 146.

hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur, 2) menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari, 3) memahami representasi ekuivalen konsep atau prosedur yang sama, 4) mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, 5) menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antara topik matematika dengan topik lain.¹³

Selanjutnya NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) menyatakan, indikator untuk kemampuan koneksi matematika yaitu: 1) mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika; 2) memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; 3) mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.¹⁴ Realitanya, matematika merupakan ilmu yang saling berkaitan satu sama lain. Pemahaman siswa akan lebih mendalam jika siswa dapat mengaitkan antar konsep yang telah diketahui siswa maupun pengalaman kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan beberapa teori di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini indikator yang digunakan untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa MTs kelas VII sebagai berikut: 1) mampu menggunakan matematika dalam penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. 2) menggunakan koneksi antara matematika dengan ilmu yang lainnya. 3) menggunakan koneksi antar konsep dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Koneksi matematis memiliki beberapa kategori yang terbagi menjadi 3 yakni tinggi, sedang, dan rendah. Berikut penjelasan terkait tiap kategori koneksi matematis:

¹³ Utari Sumarmo, "Pembelajaran Matematika Untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Tahun 2002 Sekolah Menengah". (Paper presented at Seminar Pendidikan Matematika, Gorontalo, Universitas Negeri Gorontalo, 2005), 7.

¹⁴ *National Council of Teacher of Mathematic*, Op. Cit., 291.

Tabel 2.1
Kategori Kemampuan Koneksi Matematis¹⁵

No.	Kategori Koneksi	Indikator Koneksi
1.	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu menggunakan dan menerapkan pengetahuan matematika dengan kehidupan sehari-hari - Mampu menggunakan dan menerapkan antar konsep dalam matematika - Mampu menggunakan dan menerapkan matematika dengan disiplin ilmu yang lain.
2.	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu menggunakan pengetahuan matematika dengan kehidupan sehari-hari - Mampu menggunakan antar konsep dalam matematika - Mampu menggunakan matematika dengan disiplin ilmu yang lain.
3.	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak mampu menggunakan pengetahuan matematika dengan kehidupan sehari-hari - Tidak mampu menggunakan dan menerapkan antar konsep dalam matematika - Tidak mampu menggunakan dan menerapkan matematika dengan disiplin ilmu yang lain.

Kemampuan koneksi matematis dapat diukur menggunakan beberapa metode, antara lain metode wawancara, dokumentasi, dan tes. Metode yang akan digunakan sebagai teknik pengukuran kemampuan koneksi matematis adalah tes. Tes yang digunakan peneliti termasuk di dalam *multiplayer game*, sehingga ketika siswa

¹⁵ Marlisa Rahmi Ramadhani, dkk., "Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Kembaran Materi Bangun Datar", *Jurnal FKIP UNS*, ISBN: 978-602-6122-20-9, (2016), 403

bermain *game* siswa juga akan menyelesaikan tes kemampuan koneksi matematis. Setelah bermain *game* siswa akan diberikan kesempatan untuk mengutarakan kesan setelah menggunakan *multiplayer game*.

D. Kemampuan Disposisi Matematis

Menurut Karlimah belajar matematika tidak hanya mengembangkan aspek kognitif melainkan juga perlu untuk mengembangkan aspek afektif diantaranya adalah memiliki rasa ingin tahu, perhatian, refleksi atas cara berfikir dan percaya diri serta sikap ulet dalam memecahkan masalah yang diberikan.¹⁶ Sikap-sikap tersebut dinamakan dengan disposisi. Siswa memerlukan disposisi matematika untuk tekun dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab untuk belajar dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Ini berarti bahwa disposisi siswa tidak dapat dipisahkan dari pengetahuan matematika. Siswa yang memiliki kemampuan matematis lemah cenderung negatif terhadap matematika dan siswa yang memiliki kemampuan matematis yang baik cenderung memiliki sikap positif terhadap matematika.¹⁷

Selanjutnya, dapat dikatakan bahwa disposisi merupakan kecenderungan seseorang untuk bersikap yang memungkinkan sikap tersebut muncul dengan cara tertentu. Kecenderungan - kecenderungan tersebut membentuk pola perilaku dan karakter seseorang yang melekat dengan sendirinya secara alami. Pengembangan disposisi matematis dalam sebuah pembelajaran merupakan hal yang penting. Pentingnya pengembangan disposisi matematis disampaikan oleh Sumarmo, bahwa dalam belajar matematika siswa perlu mengutamakan pengembangan kemampuan berpikir dan disposisi matematis. Hal tersebut menjadi semakin penting manakala dihubungkan dengan tuntutan kemajuan IPTEK dan suasana bersaing yang semakin ketat terhadap lulusan semua jenjang pendidikan.¹⁸ Suatu saat, siswa belum tentu menggunakan

¹⁶ Karlimah, "Pengembangan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Serta Disposisi Matematis Mahasiswa PGSD Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah". (2010), 10.

¹⁷ Zidniyati, "*Behaviorism and Social Learning Theory*", Loc. Cit.

¹⁸ Utari Sumarmo, "*Pendidikan Karakter Serta Pengembangan Berfikir dan Disposisi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika*". (Paper presented at Seminar Pendidikan Matematika, NTT, 2012), 3.

materi yang dipelajari, tetapi dapat dipastikan jika mereka memerlukan disposisi untuk menghadapi situasi dalam kehidupan mereka.

Menurut Syaban untuk mengukur disposisi matematis siswa indikator yang digunakan adalah sebagai berikut: 1) menunjukkan gairah/antusias dalam belajar matematika, 2) menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar matematika, 3) menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, 4) menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, 5) menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, 6) menunjukkan kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.¹⁹ Kemudian menurut NCTM, disposisi matematis mencakup beberapa komponen sebagai berikut. 1) percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, mengomunikasikan ide-ide matematis, dan memberikan argumentasi. 2) berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan masalah. 3) gigih dalam mengerjakan tugas matematika. 4) berminat, memiliki keingintahuan (*curiosity*), dan memiliki daya cipta (*inventiveness*) dalam aktivitas bermatematika. 5) memonitor dan mengevaluasi pemikiran dan kinerja. 6) menghargai aplikasi matematika pada disiplin ilmu lain atau dalam kehidupan sehari-hari. 7) mengapresiasi peran matematika sebagai alat dan sebagai bahasa. Disposisi matematis siswa dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan atau menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut.²⁰

Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Berdasarkan definisi dan pertimbangan subjek penelitian maka indikator kemampuan disposisi matematis yang menjadi fokus penelitian ini adalah 1) percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, mengomunikasikan ide-ide matematis, dan memberikan argumentasi. 2) berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan

¹⁹ Mumun Syaban, Loc. Cit.

²⁰ *National Council of Teacher of Mathematic*, NCTM. Op. Cit, hal 63

masalah. 3) gigih dalam mengerjakan tugas matematika. 4) berminat, memiliki keingintahuan (*curiosity*), dan memiliki daya cipta (*inventiveness*) dalam aktivitas bermatematika. 5) memonitor dan mengevaluasi pemikiran dan kinerja. Menurut Jacinta percaya diri adalah sikap positif seorang individu yang memiliki kompetensi untuk mengembangkan penilaian positif terhadap dirinya maupun lingkungan. Percaya diri dapat ditunjukkan dengan beberapa karakteristik sebagai berikut : 1) punya pengendalian diri yang baik, 2) mempunyai cara pandang yang positif terhadap diri sendiri, orang lain, dan lingkungan, 3) memiliki harapan yang realistis terhadap diri sendiri.²¹ Indikator disposisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, mengomunikasikan ide-ide matematis, dan memberikan argumentasi. 2) berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan masalah. 3) gigih dalam mengerjakan tugas matematika. 4) berminat, memiliki keingintahuan (*curiosity*), dan memiliki daya cipta (*inventiveness*) dalam aktivitas matematika. 5) memonitor dan mengevaluasi pemikiran dan kinerja.

Disposisi matematis memiliki beberapa kategori yang terbagi menjadi 5 yakni sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik.

²¹ Jacinta F. Rini, Memupuk Rasa Percaya Diri, diakses dari <http://www.e-psikologi.com/dewasa/161002.htm>, pada tanggal 22 November 2017

Tabel 2.2
Kategori Kemampuan Disposisi Matematis²²

No.	Kategori Disposisi	Indikator Disposisi
1.	Sangat Baik	<ul style="list-style-type: none"> - Rasa percaya diri tinggi - Fleksibel - Mengeksplorasi diri sendiri dalam penyelesaian masalah - Gigih - Menunjukkan rasa ingin tahu - Dapat mengevaluasi diri sendiri
2.	Baik	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan rasa percaya diri - Fleksibel - Muulai mencoba mengeksplorasi diri sendiri dalam penyelesaian masalah - Gigih - Menunjukkan rasa ingin tahu - Dapat mengevaluasi diri sendiri
3.	Cukup Baik	<ul style="list-style-type: none"> - Cukup menunjukkan rasa percaya diri - Cukup Fleksibel - Mencoba mengeksplorasi diri sendiri dalam penyelesaian masalah - Cukup gigih - Cukup menunjukkan rasa ingin tahu - Cukup dapat mengevaluasi diri sendiri
4.	Kurang Baik	<ul style="list-style-type: none"> - Kurang menunjukkan rasa percaya diri - Kurang Fleksibel - Kurang mencoba mengeksplorasi diri sendiri dalam penyelesaian masalah - Kurang gigih - Kurang menunjukkan rasa ingin tahu - Kurang dapat mengevaluasi diri sendiri

²² Funun Salaminyah, Edy Yusmin, Asep Nursangaji, "Disposisi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Problem Solving", (Pontianak : Universitas Tanjungpura, 2015), 9-11

5.	Tidak Baik	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak mampu menunjukkan rasa percaya diri - Tidak Fleksibel - Tidak mampu mencoba mengeksplorasi diri sendiri dalam penyelesaian masalah - Tidak gigih - Tidak menunjukkan rasa ingin tahu - Tidak dapat mengevaluasi diri sendiri
----	------------	---

Kemampuan disposisi matematis dapat diukur melalui beberapa metode antara lain, observasi atau angket. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan disposisi siswa dalam penelitian ini adalah angket. Di dalam angket terdapat beberapa pernyataan terkait dengan kemampuan disposisi matematis yang dijawab oleh siswa menggunakan tanda (\checkmark).

E. Himpunan

Himpunan merupakan konsep penting dalam matematika. Konsep himpunan mendasari hampir semua cabang matematika.²³ Konsep himpunan digunakan untuk mendasari pemahaman konsep fungsi, bilangan, aljabar, geometri, dan statistika. Berdasarkan hal tersebut, konsep himpunan diharapkan dapat dikuasai dengan baik oleh semua siswa. Namun, kenyataan di sekolah sangat berbeda dengan harapan tersebut. Saat mempelajari materi himpunan, siswa mengalami kesulitan belajar konsep, kesulitan belajar fakta, kesulitan belajar operasi, dan kesulitan belajar prinsip.²⁴

Dogan-Dunlap menunjukkan bahwa kurangnya penguasaan siswa pada materi prasyarat dikarenakan siswa kurang memahami konsep himpunan.²⁵ Sejalan dengan pernyataan tersebut, hasil penelitian Amrullah menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan banyaknya anggota himpunan dalam

²³ Sugiarto, I. Hidayah, Op. Cit., 8.

²⁴ S. Eksan, F. A. Oroh, N. Katili, *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-soal Matematika pada Materi Himpunan*, Universitas Negeri Gorontalo, KIM Fakultas Matematika dan IPA, 1:1, (2013), 10.

²⁵ Dogan-dunlap H., "Lack of Set Theory-relevant Prerequisite Knowledge", *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology (IJMEST)*, 37:4, (June: 2006), 406.

penggambaran diagram Venn dan dalam menuliskan notasi dari suatu himpunan.²⁶

Sementara penelitian Asnidar menemukan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah operasi himpunan.²⁷ Dari hal tersebut Nilasari, dkk menyelidiki faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal himpunan. Penyebab kesalahan siswa tersebut, yaitu: (1) siswa salah dalam menuangkan ide aljabar, (2) siswa langsung menuliskan jawaban akhir tanpa menggunakan perhitungan, (3) siswa kurang teliti dalam perhitungan, (4) kurangnya pemahaman siswa tentang konsep bilangan dan himpunan sehingga data yang dimasukkan akan salah dan memengaruhi hasil pengerjaan siswa, dan (5) siswa bingung mendata anggota antara yang termasuk atau tidak dalam himpunan tersebut.²⁸

Materi himpunan yang harus dipahami oleh siswa tercantum pada Kompetensi Dasar (KD) 3.4 dan 4.4. Pada KD 3.4, siswa harus mampu menjelaskan konsep himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan dengan menggunakan masalah kontekstual. Selain itu, pada KD 4.4 siswa harus mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan operasi biner pada himpunan.²⁹

Himpunan merupakan materi yang membutuhkan gambaran nyata mengenai objek yang di simbolkan atau di notasikan, sehingga perlu adanya sebuah alat dalam pembelajaran untuk memberikan kaitan pada siswa mengenai simbol dan notasi materi himpunan.

²⁶ Ardhini Lestari Amrullah, "Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Soal Cerita tentang Himpunan di Kelas VII MTsN Palu Barat", *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*. 2:1, (September: 2014), 2.

²⁷ Asnidar, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Operasi Himpunan di Kelas VII SMP Negeri 19 Palu", *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 1:2, (Maret, 2014), 183.

²⁸ T. F. Nilasari, et. al, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Watson Dalam Menyelesaikan Soal-soal Himpunan di Kelas VII D SMP Negeri 11 Jember", (2014), 3.

²⁹ Permendikbud No. 24 tahun 2016 Lampiran 59, 4

F. Model Pembelajaran *Teams Games Tournaments* (TGT)

Model pembelajaran *Teams Games Tournaments* (TGT) merupakan salah satu model pembelajaran yang masuk dalam kategori pembelajaran kooperatif, Slavin menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa diharuskan bekerja di dalam sebuah kelompok heterogen untuk bersama-sama bekerja sama dan kolaborasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan.³⁰ Sejalan dengan Lie yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran menggunakan sistem pengelompokkan siswa secara heterogen, keberhasilan belajar bergantung pada kerjasama anggota kelompok.³¹

Dengan adanya heterogenitas anggota kelompok, diharapkan mampu memotivasi siswa untuk saling membantu antar siswa yang berkemampuan tinggi maupun rendah dalam menguasai materi pelajaran.³² Hal tersebut menjadi gambaran peneliti dalam mengembangkan *multiplayer game*. *Multiplayer game* nantinya akan dimainkan oleh 2 orang pemain dalam satu komputer untuk menyelesaikan permasalahan matematis, siswa akan saling membantu satu sama lain karena akan terjadi sebuah komunikasi dalam permainan yang dilakukan.

³⁰ R. E. Slavin, "*Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik*", (Bandung: Nusamedia), 35

³¹ A. Lie, "*Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang kelas*", (Jakarta: Grasindo), 41.

³² Emay Aenu Rohmah, Op. Cit, 132.

G. *Construct 2*

Construct 2 adalah tools pembuat *game* berbasis HTML5 yang dikhususkan untuk *platform* 2D yang dikembangkan oleh Scirra. *Construct 2* tidak menggunakan bahasa pemrograman khusus, karena semua perintah yang digunakan pada *game* diatur dalam *EventSheet* yang terdiri dari *Event* dan *Action*. Pembahasan kali ini akan membahas mengenai pengenalan dan penggunaan *construct 2*. Berikut beberapa penjelasan dari *Construct 2* yang bisa digunakan untuk membuat *game*:

1. *Interface Program*

Pada tampilan awal *construct 2* kita akan melihat sebuah tampilan awal program. Tampilan awal program *construct 2* sebagai berikut:



Gambar 2.1
Tampilan Awal Construct 2

2. *Ribbon Menu*

Ribbon menu adalah menu yang tampil hanya ketika kita *click* menu tersebut. Terdapat pengaturan khusus sehingga menu ini dapat ditampilkan secara permanen tidak hanya tampil ketika di *click*. Berikut adalah tampilan *ribbon menu*:

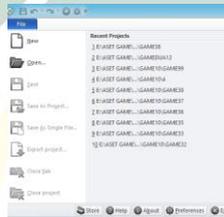


Gambar 2.2
Ribbon Menu

3. *File Menu*

File menu berisi beberapa *command* antara lain *New*, *Open*, *Save*, *Save As Project*, *Save As Single File*, *Export Project*, *Close Tab*, dan *Close Project*. Berikut adalah tampilan dari *file menu* dan penjelasan dari *command* yang tersedia:

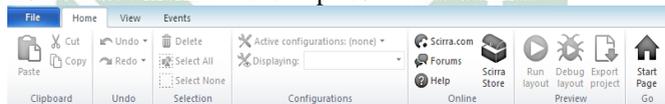
- a. *New* : membuat lembar kerja baru
- b. *Open* : membuka lembar kerja yang telah tersedia
- c. *Save* : menyimpan dokumen yang telah dikerjakan
- d. *Save As Project* : menyimpan kembali dokumen dengan nama yang berbeda
- e. *Save As Single File* : menyimpan dokumen yang telah dikerjakan menjadi satu file utuh
- f. *Export Project* : mengekspor dokumen ke dalam bentuk file yang berbeda
- g. *Close Tab* : menutup seluruh tampilan program
- h. *Close Project* : menutup tampilan *project*



Gambar 2.3
Tampilan File Menu

4. *Home Menu*

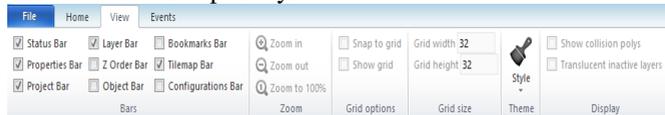
Home menu memiliki beberapa *command* berikut :



Gambar 2.4
Tampilan Home Menu

5. *View Menu*

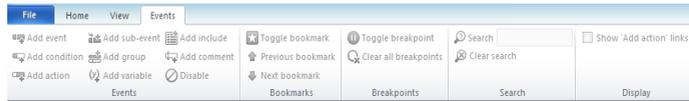
View menu berfungsi untuk mengatur tampilan dari *software*. Berikut adalah tampilannya :



Gambar 2.5
Tampilan View Menu

6. *Events Menu*

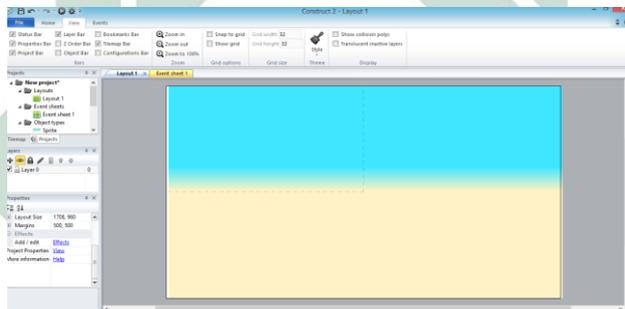
Events menu adalah *menu* yang mengatur *event* dalam *evensheet*. Berikut adalah tampilan dari *events menu* :



Gambar 2.6
Tampilan *Events Menu*

7. *Layout*

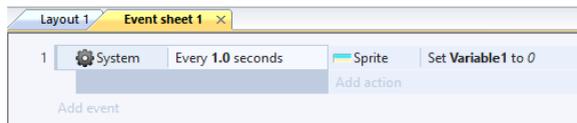
Layout merupakan tampilan lembar kerja yang sedang kita kerjakan. Berikut adalah tampilan *layout* :



Gambar 2.7
Tampilan *Layout*

8. *Evensheet*

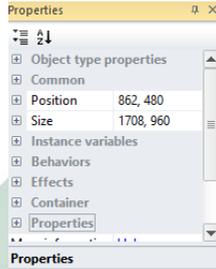
Evensheet adalah tampilan yang berfungsi untuk memberikan *even* dan *action* pada *game* yang sedang kita kerjakan. Berikut adalah tampilan *evensheet* :



Gambar 2.8
Tampilan *Evensheet*

9. *Properties*

Properties terdapat dalam *layout* berikut adalah tampilan dari *properties* :

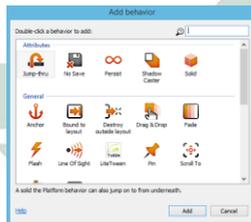


Gambar 2.9
Tampilan *Properties*

Terdapat beberapa bagian dalam *properties* yakni *common*, *position*, *size*, *instance variables*, *behaviors*, *effects*, *container* dan *properties*. Berikut adalah beberapa penjelasan dari *properties* yang sering digunakan untuk sebuah *game*.

a. *Behaviour*

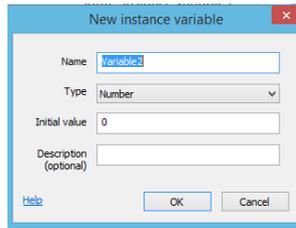
Behaviors berfungsi ntuk memberikan sebuah pergerakan pada suatu *object* dalam *game* yang sedang kita kerjakan.



Gambar 2.10
Tampilan *Behaviors*

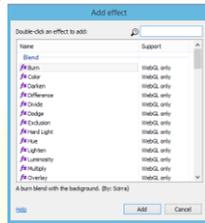
b. *Instance Variable*

Instance Variable merupakan jenis variabel yang di deklarasikan secara *class*. *Instance variabel* dapat digunakan dalam beberapa tipe yakni tipe data *number*, *boolean*, dan *reference* atau *object*.



Gambar 2.11
Tampilan Instance Variable

- c. *Effect Effects* digunakan untuk memberikan kesan tampilan berbeda pada suatu *object*.



Gambar 2.12
Tampilan Effects³³

³³ Aryadi Subagio, *Learning Construct 2 : Design and Create Your Own Engaging, Extensible, and Addictive Game Using Construct 2* (Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014), 8.

H. Teori Kelayakan Media

Nieveen menyatakan bahwa ada tiga aspek yang perlu diperhatikan dalam menilai kualitas suatu produk dari penelitian pengembangan, yaitu validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan efektivitas (*effectiveness*).³⁴

1. Validitas *Multiplayer Game*

Validitas berasal dari kata *validity* yang memiliki arti ketepatan dan kecermatan. Suatu media dikatakan valid ketika mampu melakukan fungsi ukurnya sesuai dengan tujuan dalam sebuah pembelajaran.³⁵ Sebuah media yang valid diperlukan guru dalam menunjang keberhasilan kegiatan pembelajaran. Untuk memenuhi kriteria valid, sebuah media harus di ujicobakan atau di validasi oleh ahli media.³⁶ Validasi ahli media berguna untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang dikembangkan. Setelah divalidasi oleh ahli media, media dapat di uji cobakan pada siswa. Pada penelitian ini, *multiplayer game* akan divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru.

Aspek penilaian dari suatu media pembelajaran berupa *game* harus ditentukan untuk menilai kevalidan dari suatu *game*. *Game* merupakan media pembelajaran berbasis multimedia atau digital. Tracey, Leacock, dan John memiliki beberapa komponen evaluasi yang harus dimiliki oleh media pembelajaran multimedia. *Learning Object Review Instrument (LORI)* merupakan alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia.³⁷ Berikut merupakan komponen evaluasi Tracey, Leacock, dan John dalam jurnalnya yang berjudul “*A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources*”:

³⁴ Ermawati, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007), 52.

³⁵ Supardi, *Penilaian Autentik*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo, Jakarta, 2016), 98.

³⁶ Muji Listyawati, Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP, *Journal of Innovative Science Education*, 1:1, (Juni 2012), 63

³⁷ Tracey L., Leacock, John C. Nesbit, “A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources”, *Educational Technology & Society*, (2007), 44.

Tabel 2.3
Komponen Evaluasi oleh *Learning Object Review Instrument (LORI)*

Komponen Evaluasi	Deskripsi
<i>Content Quality</i> (Kualitas Konten)	Terdapat kesederhanaan, ketelitian, tampilan yang seimbang, dan tingkat detail yang tepat.
<i>Learning Goal Alignment</i> (Sesuai dengan Tujuan Pembelajaran)	Penyesuaian antara tujuan, aktivitas pembelajaran, penilaian, dan karakteristik peserta didik.
<i>Feedback and Adaptation</i> (Umpan balik dan Adaptasi)	<i>Game</i> memiliki konten adaptif dan umpan balik yang dapat menyesuaikan dengan karakter siswa yang berbeda.
<i>Motivation</i> (Motivasi)	<i>Game</i> mampu memotivasi dan menarik minat pelajar.
<i>Presentation Design</i> (Desain tampilan)	Desain visual dan audio mampu meningkatkan pembelajaran dan proses berpikir yang efisien.
<i>Interaction Usability</i> (Interaksi Penggunaan)	Kemudahan navigasi, tampilan muka yang mudah dimengerti, dan kualitas media yang mendukung.
<i>Accessibility</i> (Aksesibilitas)	Desain format kontrol dan tampilan ditujukan untuk mengakomodasi keterbatasan dan aktivitas siswa.
<i>Reusability</i> (Penggunaan Kembali)	Kemampuan yang digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dari berbagai latar belakang siswa.
<i>Standard Compliance</i> (Penyesuaian standar)	Kesesuaian dengan standar dan spesifikasi internasional.

Berdasarkan uraian di atas sebuah media pembelajaran dikatakan valid ketika mendapat penilaian baik oleh para ahli melalui uji kelayakan atau uji kevalidan yang ditinjau dari komponen evaluasi. Ahli materi menilai mengenai komponen yang berkaitan dengan media antara lain kualitas konten, penyesuaian standar dengan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, serta kesesuaian dengan pembelajaran. Sedangkan ahli media menilai mengenai komponen kualitas konten, desain tampilan, interaksi penggunaan dan aksesibilitas.

Dalam angket validasi terdapat beberapa indikator yang dikembangkan dari tiap kriteria yang dinilai, untuk kriteria tampilan indikator yang dikembangkan adalah tampilan yang menarik, memiliki komposisi yang menarik, menyajikan tampilan yang sesuai dengan teks dan gambar, dan atraktif. Untuk kriteria kebahasaan indikator yang dikembangkan adalah sesuai dengan EYD, komunikatif, dapat terbaca. Untuk kriteria animasi dan ilustrasi indikator yang dikembangkan adalah ilustrasi menarik, menyajikan teks, menyajikan *sound effect*, *background sound* yang sesuai dengan *game*, narasi yang sesuai. Untuk kriteria rekayasa perangkat lunak indikator yang dikembangkan adalah memiliki navigasi yang mudah, *button* yang sesuai, *button* yang memudahkan pengguna, *button* berfungsi dengan baik, dan menggunakan *coding* yang efisien.

2. Kepraktisan *Multiplayer Game*

Game yang disusun harus memenuhi aspek kepraktisan yaitu pemahaman dan keterlaksanaan bahan ajar tersebut. Mudjijo berpendapat bahwa kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya dalam pembelajaran.³⁸ Sejalan dengan hal tersebut Nieveen mendefinisikan bahwa kepraktisan perangkat yang disusun mempertimbangkan kemudahan. Kemudahan yang dimaksud adalah perangkat yang disusun mudah untuk dipahami dan juga mudah untuk dilaksanakan.³⁹

Aspek kepraktisan dinilai oleh ahli media dan ahli materi. Dalam penelitian ini *multiplayer game* dikatakan praktis apabila validator menyatakan *multiplayer game* yang dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi. Media pembelajaran

³⁸ Mudjijo, *Tes Hasil Belajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, Jakarta, 1995), 70-71.

³⁹ Nienke Nieveen, *Design Approaches and Tools in Education and Training*, (Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1999), 127.

yang dikembangkan dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teoritis dan praktis secara praktik.⁴⁰ Karakteristik perangkat pembelajaran yang memiliki kelayakan praktis yang tinggi apabila para ahli (validator) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran dan memberikan kemudahan ketika di gunakan oleh pendidik dan siswa.⁴¹ Untuk penilaian kualitatif praktis secara teori terdapat penilaian sebagai berikut :

- a. Dapat digunakan tanpa revisi = A
- b. Dapat digunakan dengan sedikit revisi = B
- c. Dapat digunakan dengan banyak revisi = C
- d. Tidak dapat digunakan = D

3. Efektivitas *Multiplayer Game*

Dalam pembuatan sebuah produk yang akan dikembangkan dalam sebuah pembelajaran, produk tersebut harus mempunyai konsistensi antara tujuan dari produk dengan tujuan kurikulum pendidikan. Ketika konsistensi antara tujuan dari pembuatan produk dengan kurikulum pendidikan terjalin, produk tersebut dapat dikatakan efektif.⁴² Untuk menentukan efektivitas suatu pembelajaran, menurut beberapa ahli yakni: 1) kualitas pembelajaran (*quality of insruction*), 2) kesesuaian tingkat pembelajaran (*appropriate levels of instruction*), 3) insentif (*incentive*), 4) waktu (*time*). Menurut Pringgodigjo efektivitas menunjukkan taraf tercapainya suatu tujuan.⁴³ Efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasarannya. Pembelajaran efektif merupakan suatu situasi yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan harapan. Kualitas pembelajaran menunjukkan pada banyaknya informasi/keterampilan yang diajarkan pendidik, sehingga peserta didik dapat mempelajarinya dengan mudah.⁴⁴ Dengan demikian, pembelajaran

⁴⁰ Arifita Yuhda Prawira, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung*, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya), 3.

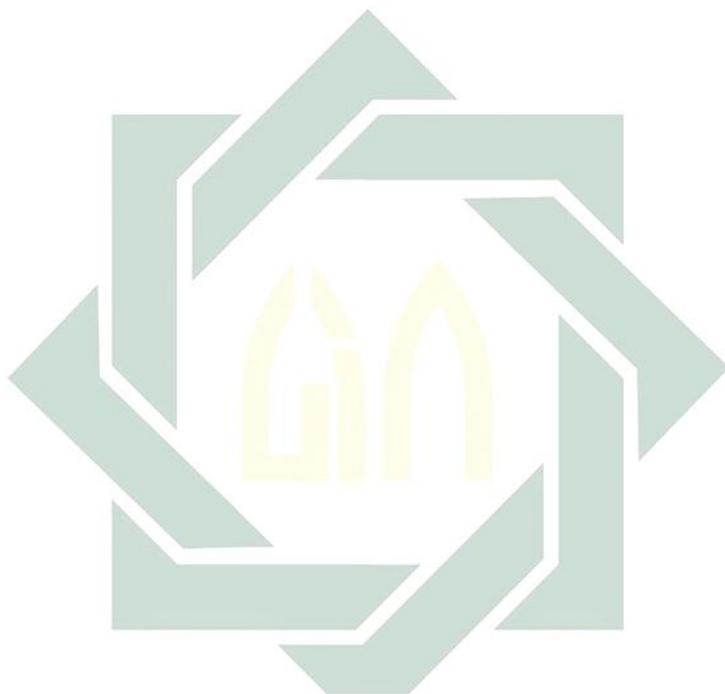
⁴¹ Ernawati, Skripsi: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memeperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hielle" (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007), 52.

⁴² Nienke Nieveen, Op. Cit., 127.

⁴³ Pringgodigjo, *Ensiklopedia Umum* (Yogyakarta: Yayasan Kanisius, 1973), 29.

⁴⁴ Nienke Nieveen, Op. Cit., 68.

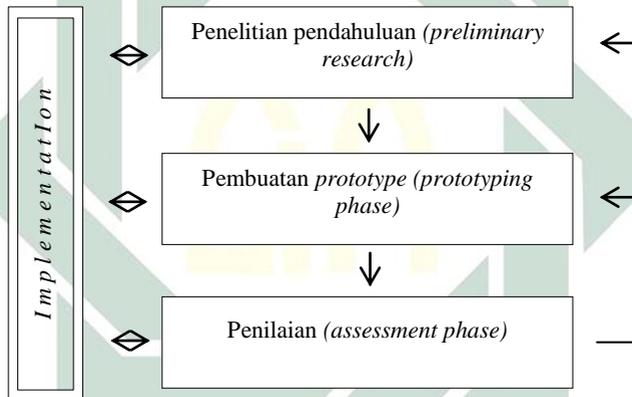
dikatakan efektif apabila tujuan dari pembelajaran tersebut tercapai. Tujuan pembelajaran tersebut adalah ketuntasan tes koneksi matematis dan disposisi matematis siswa membaik.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Produk yang akan dikembangkan adalah *multiplayer game* yang dapat melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis. Model pengembangan yang digunakan diadopsi dari model pengembangan Plomp. Pengembangan model Plomp terdiri dari tiga fase, yakni; fase penelitian pendahuluan (*preliminary research*), fase pembuatan *prototype* (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*).¹



Gambar 3.1
Model Pengembangan Plomp

¹ T. Plomp, "Educational Design Research: an Introduction. In T. Plomp & Nieveen, Ed. (Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2013), 17.

Keterangan :

Kegiatan Pengembangan

Alur kegiatan proses pengembangan ↓

Timbal balik antara proses pengembangan dengan implementasi (*user friendly*) ↔

Siklus kegiatan pengembangan ↶

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap mulai dari fase penelitian pendahuluan hingga fase penilaian yang akan dilaksanakan mulai Desember 2017. Tempat penelitian untuk melakukan fase pendahuluan dan uji coba terbatas adalah MTsN 1 Sidoarjo, subjek ujicoba berjumlah 8 orang. Subjek ujicoba diambil berdasarkan keputusan akhir peneliti yang biasa disebut dengan *purposive sampling*. *Multiplayer game* dibuat dan dinilai di UIN Sunan Ampel Surabaya. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase yaitu fase penelitian pendahuluan, fase pembuatan *prototype*, dan fase penilaian. Ketiga fase tersebut dilakukan beberapa kali hingga hasil penilaian menyatakan bahwa *multiplayer game* layak. Ketika *multiplayer game* dikatakan layak fase tersebut berhenti di lakukan. Ketiga fase tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Fase Penelitian Pendahuluan

Pada fase penelitian pendahuluan ini mengkaji pembelajaran yang berlangsung untuk memperoleh fakta-fakta yang terjadi. Fase penelitian pendahuluan juga mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang terlihat. Fase penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan masalah dasar yang diperlukan untuk mengembangkan media pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan studi literatur, analisis awal akhir, analisis kurikulum, dan analisis siswa dengan cara mengumpulkan dan menganalisis informasi yang mendukung untuk merencanakan kegiatan selanjutnya. Berikut uraian keempat hal tersebut:

a. Studi Literatur

Studi literatur yaitu mengkaji teori-teori dan hasil penelitian yang relevan dengan penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan memilih literatur tentang himpunan, koneksi dan disposisi matematis, *multiplayer game* serta penelitian yang sejalan dengan penelitian yang akan dikembangkan. Hal ini dilakukan agar *multiplayer game* yang akan dikembangkan mampu memberi gambaran jelas tentang himpunan serta melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis melalui *multiplayer game*.

b. Analisis Awal Akhir

Pada tahap analisis awal akhir peneliti melaksanakan kegiatan awal penelitian yang dilakukan untuk menetapkan kebutuhan dasar yang dibutuhkan peneliti untuk mengembangkan perangkat penelitian. Pada tahap ini dilakukan analisis pada teori belajar yang terdapat di tempat penelitian dan hal lain yang dibutuhkan.

c. Analisis Kurikulum

Tahap analisis kurikulum merupakan kegiatan telaah kurikulum yang diberlakukan di tempat penelitian. Tujuannya untuk memadukan kecocokan kurikulum yang digunakan dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap ini peneliti menentukan Kompetensi Dasar yang cocok dengan kurikulum yang berlaku. Dari Kompetensi Dasar yang dipilih akan terlihat materi pembelajaran yang akan digunakan dalam mengembangkan *multiplayer game*. Kompetensi Dasar yang digunakan yakni KD 3.4. mengenai himpunan.

d. Analisis Siswa

Tahap analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan media pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang pengetahuan dan perkembangan kognitif siswa di sekolah yang akan digunakan untuk penelitian.

2. Fase Pembuatan *Prototype*

Pada tahap ini, disusun desain *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis, yang ditujukan untuk menghasilkan *prototype*. Langkah-langkah yang ditempuh dalam mendesain *multiplayer game* ini sebagai berikut:

- 1) Tahap Riset dan Penyusunan Konsep Dasar
- 2) Perumusan *Gameplay*
- 3) Penyusunan *Asset Game*
- 4) *Testplay*
- 5) *Development*
- 6) *Alpha/Close Beta Test*
- 7) *Release*²

Penyusunan *multiplayer game* merupakan media pembelajaran yang dibuat dalam bentuk *game* yang dapat dimainkan oleh lebih dari satu pemain. *Game* ini berisi materi pelajaran matematika yang dikemas dalam nuansa persaingan menggunakan materi himpunan di dalamnya.

Selanjutnya, berdasarkan desain media dibuat sebuah *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis. Pembuatan *multiplayer game* dilakukan melalui proses awal, yang menghasilkan *prototype* awal. Kemudian *prototype* awal tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, diberikan pada validator media dan materi kemudian direvisi kembali oleh peneliti. *Prototype* tersebut disebut dengan *prototype 1*.

3. Fase Penilaian

Pada fase ini dilakukan kegiatan utama yaitu validasi media pembelajaran *multiplayer game* dan uji coba terbatas.

a. Validasi *Multiplayer game*

Pada fase pembuatan *prototype* menghasilkan *prototype 1* yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, kemudian divalidasi oleh validator. Validasi *multiplayer game* diberikan kepada validator dengan instrumen yang sesuai. Tujuan dari validasi *multiplayer*

² Eko Nugroho, "Gaming Literacy 101", diakses dari kumara.com, pada tanggal 7 Juni 2018 pukul 17.21 WIB

game untuk mendapatkan penilaian, saran, dan masukan yang akan digunakan peneliti dalam memperbaiki *multiplayer game*.

b. Ujicoba Terbatas

Kegiatan ujicoba ini dilakukan melalui ujicoba kelas, yang bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan dan dampak penggunaan *multiplayer game*. Uji coba dilaksanakan sebagai upaya memperoleh masukan, kritik, dan perbaikan terhadap media pembelajaran yang disusun serta untuk mengetahui pelaksanaan di lapangan dalam skala kecil menggunakan *prototype 2* yang diperoleh setelah proses revisi *prototype 1*. Uji coba ini dilaksanakan sesuai jadwal yang dikonsultasikan dan disepakati dengan guru mitra di sekolah.

C. Ujicoba Produk

1. Desain Ujicoba

Penelitian ini menggunakan desain ujicoba yang dilakukan pada validator ahli media dan materi dan uji coba terbatas yang dilakukan pada mitra sekolah yang dituju. Tahap penilaian dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. *Prototype 1* di validasi oleh ahli media dan ahli materi. Setelah divalidasi produk di revisi tahap pertama yang menghasilkan *prototype 2*.

Prototype 2 diujicobakan terbatas pada siswa kelas VII A di MTsN 1 Sidoarjo. Selama ujicoba terbatas dilaksanakan, peneliti mencatat segala sesuatu yang terjadi selama ujicoba terbatas dilaksanakan. Angket dan tes kemampuan disposisi dan koneksi sudah terdapat didalam *multiplayer game*, sehingga peneliti hanya bertugas mengamati selama proses ujicoba terbatas.

Setelah ujicoba terbatas, peneliti mengamati data yang dihasilkan. Kemudian di analisis untuk mengetahui respons dan kemampuan siswa terkait koneksi dan disposisi siswa menggunakan *multiplayer game*.

2. Subjek Ujicoba

Subjek penelitian ini adalah 8 siswa kelas VII A MTsN 1 Sidoarjo yang mengikuti seluruh kegiatan uji coba menggunakan *multiplayer game*. Untuk mendapatkan deskripsi

penelitian yang berbeda subjek ujicoba yang diambil memiliki kemampuan heterogen. Siswa yang berjumlah 8 orang nantinya akan bersaing dalam uji coba *multiplayer game*. Teknik pengambilan subjek penelitian adalah *purposive sampling*. Pelibatan siswa sebagai subjek yaitu untuk mendapatkan data kepraktisan dan keefektifan *multiplayer game* yang dikembangkan, meliputi data angket kemampuan disposisi matematis yang diberikan setelah menggunakan *multiplayer game* dan tes yang tersedia di dalam *multiplayer game* untuk melatih kemampuan koneksi matematis siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran tersebut.

D. Jenis Data

Jenis data yang digunakan oleh peneliti adalah data kualitatif dan kuantitatif yang meliputi data proses pengembangan, data validasi *game*, data kemampuan koneksi matematis siswa, dan data angket kemampuan disposisi siswa yang diperoleh melalui teknik pengumpulan data pengembangan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Field Note (Catatan Lapangan)

Field Note (Catatan Lapangan) merupakan catatan tertulis mengenai apa yang didengar, dilihat, dan dipikirkan peneliti dalam rangka mengumpulkan data. Bentuk catatan lapangan berupa buku jurnal harian yang ditulis peneliti secara bebas. Buku ini mencatat seluruh pembelajaran serta sikap siswa dari awal hingga akhir pembelajaran. Catatan ini digunakan oleh peneliti sebagai acuan dalam mengembangkan *multiplayer game*. Tidak hanya itu, *field note* juga mencatat segala hal yang dialami peneliti dalam proses pembuatan *multiplayer game*, sehingga dapat dijadikan pengalaman peneliti lain dalam pengembangan *multiplayer game* yang lain.

2. Validasi Ahli

Pada tahapan ini dilakukan kegiatan validasi kepada ahli media dan ahli materi. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan sesuai instrumen.³ Validasi ahli dilakukan untuk mendapatkan data tentang kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Validasi media merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk berupa *multiplayer game* yang digunakan untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis sudah layak digunakan atau belum. Validasi materi merupakan proses kegiatan menilai mengenai konten yang dimuat di dalam *multiplayer game* sudah layak digunakan atau belum. Data yang dikumpulkan merupakan data tentang kevalidan media pembelajaran yang berupa pernyataan para ahli mengenai aspek-aspek yang terdapat dalam media pembelajaran.

Data validasi dikumpulkan melalui penyerahan angket validasi kepada para validator dan menyampaikan tata cara pengisian angket melalui lisan maupun tulisan. Validator diminta untuk memberikan tanda cek *list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria pada media pembelajaran yang dinilai. Setelah data validasi diperoleh kemudian data validasi tersebut dikumpulkan dan di analisis. Jika hasil analisis menunjukkan: 1) valid tanpa revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah ujicoba lapangan, 2) valid dengan sedikit revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah merevisi terlebih dahulu kemudian ujicoba lapangan, 3) valid dengan banyak revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah merevisi terlebih dahulu kemudian ujicoba lapangan, 4) tidak valid, maka dilakukan revisi sehingga memperoleh *prototype* baru, kemudian kembali pada kegiatan validasi dari para ahli. Siklus berulang dapat terjadi untuk memperoleh produk yang tepat. Berikut adalah nama validator yang dipilih menjadi validator *multiplayer game*:

³ Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Suatu Penelitian: Pendekatan Praktek. Edisi Revisi Kelima*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2002), 144.

Tabel 3.1
Daftar Nama Validator *Multiplayer Game*

No.	Nama Validator	Keterangan
Ahli Media		
1.	AH	Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya
Ahli Materi		
2.	IR	Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika UIN Malik Ibrahim Malang
Validator Guru		
3.	ZT	Guru Matematika MTs Negeri 1 Sidoarjo
Validator Angket Disposisi dan Respons		
4.	FA	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya

3. Tes

Tes merupakan serangkaian kegiatan yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa melalui soal dan permasalahan kehidupan sehari-hari yang disajikan di dalam *multiplayer game*. Siswa dinyatakan berhasil lulus tes ketika skor yang di dapatkan lebih dari ketentuan yang dibuat.

4. Angket

Pada penelitian ini, angket diberikan kepada siswa yang mengikuti tahap *treatment* (perlakuan) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Dalam hal ini angket yang diberikan pada siswa berguna untuk mengukur kemampuan disposisi matematis siswa setelah pembelajaran menggunakan *multiplayer game*. Cara pengisian lembar angket adalah dengan memberi tanda cek *list* (\surd) pada kolom tanggapan di lembar angket siswa. Sebelum siswa mengisi lembar angket, guru menginformasikan ke siswa bahwa hasil angket tidak mempengaruhi nilai akademik mereka. Jadi, siswa mengisi

angket sesuai dengan penilaian mereka terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pengumpulan data menjadi sistematis dan lebih mudah.⁴ Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Catatan Lapangan

Lembar catatan lapangan yang peneliti gunakan di dalam proses pengembangan *multiplayer game* merupakan catatan bebas yang disusun berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dalam pembelajaran. Catatan ini meliputi apa yang dilihat, didengar, dan dipikirkan oleh peneliti ketika proses pembuatan *multiplayer game* sampai tahap implementasi *multiplayer game*.

2. Lembar Validasi *Multiplayer Game*

Pada lembar validasi *multiplayer game*, berisi identitas validator, petunjuk pengisian, dan aturan pemberian skor yang tertera pada Tabel 3.2. Selanjutnya pernyataan validator tentang penilaian umum *multiplayer game* yang dikembangkan, menggunakan empat pilihan yang tertera pada Tabel 3.3 Kemudian bagian komentar, kritik atau saran, serta pengesahan.

Tabel 3.2
Skala Pemberian Skor

Keterangan	Skor
SB (sangat baik)	5
B (baik)	4
C (cukup)	3
K (kurang)	2
SK (sangat kurang)	1

⁴ Arikunto, Suharsimi, Op. Cit., 101.

Tabel 3.3
Pernyataan validator tentang *multiplayer game*

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

Pada penelitian ini, lembar validasi terdiri dari atas lembar validasi untuk *multiplayer game* yang ditinjau dari aspek format, aspek materi matematika, dan aspek bahasa.

3. Tes Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Tes kemampuan koneksi matematis merupakan tolak ukur untuk siswa ketika menggunakan *multiplayer game*. Ketika siswa bermain *multiplayer game* siswa akan menyelesaikan beberapa permasalahan terkait koneksi matematika dengan dunia nyata. Permasalahan tersebut dikembangkan melalui indikator koneksi matematis yakni: 1) keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu yang lain, 2) keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari, 3) keterkaitan antar konsep dalam matematika. Kisi-kisi permasalahan koneksi matematis yang disajikan di dalam *multiplayer game* yang dikembangkan dapat dilihat pada *Lampiran A.6*.

4. Lembar Angket Kemampuan Disposisi Matematis Siswa

Angket kemampuan disposisi matematis siswa berisi pernyataan tentang disposisi matematis yang dimiliki siswa. Angket kemampuan disposisi matematis siswa berupa lembaran yang berisi pernyataan tentang disposisi matematis. Angket ini memuat identitas pengisi angket; petunjuk pengisian; dan untuk angket kemampuan disposisi matematis siswa memuat pernyataan-pernyataan dengan lima pilihan jawaban, yaitu 'Selalu', 'Sering', 'Kadang-kadang', 'Jarang',

dan ‘Tidak Pernah’.⁵ Angket ini akan di berikan setelah siswa bermain *multiplayer game*. Angket yang diberikan kepada siswa dapat dilihat pada *Lampiran A.8*.

5. Lembar Angket Respons Siswa

Angket respons siswa berisi pernyataan mengenai pengalaman siswa setelah bermain *multiplayer game*. Angket ini memuat identitas pengisi angket; nomer absen siswa; petunjuk pengisian angket. Angket respons siswa memuat tiga pilihan jawaban, yaitu ‘Sangat Tidak Setuju’, ‘Setuju’, dan ‘Sangat setuju’. Angket yang akan diberikan kepada siswa dapat dilihat pada *Lampiran A.9*.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis melalui tahapan sebagai berikut:

1. Analisis Catatan Lapangan

Catatan lapangan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan diubah ke dalam bentuk deskripsi, sehingga memudahkan untuk mengembangkan produk sesuai dengan keadaan yang terjadi di lapangan. Serta hal yang dialami dalam mengembangkan produk, sehingga dapat dijadikan pengalaman untuk penelitian selanjutnya.

2. Analisis Kevalidan *Multiplayer game*

Untuk mempermudah dalam menganalisa data hasil validasi, rekapan data validasi disajikan dalam sebuah tabel dengan format sebagai berikut :

⁵ Yonandi, Utari Sumarmo, “Mathematical Communication Ability and Disposition”, *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17:2, (Oktober, 2012), 148.

Tabel 3.5
Kategori Kevalidan *Multiplayer game*

Rentang Skor	Kategori Kualitatif
$85 < x \leq 100$	Sangat Valid
$70 < x \leq 85$	Valid
$55 < x \leq 70$	Kurang
$x \leq 55$	Tidak Valid

- g. Perbaiki *multiplayer game* sesuai dengan masukan validator yang menguji.

3. Analisis Kepraktisan *Multiplayer game*

a. Secara Teori

Secara teori terdapat empat kriteria penilaian umum dengan nilai kualitatif yang ditentukan oleh validator. Berikut ini adalah pernyataan umum validator tentang *multiplayer game* sesuai nilai kualitatif:

Tabel 3.6
Kategori Kepraktisan *Multiplayer game*

Rentang Skor	Kategori Kualitatif
$85 < x \leq 100$ (Dapat digunakan tanpa revisi)	Sangat Valid
$70 < x \leq 85$ (Dapat digunakan dengan sedikit revisi)	Valid
$55 < x \leq 70$ (Dapat digunakan dengan banyak revisi)	Kurang
$x \leq 55$ (Tidak dapat digunakan)	Tidak Valid

Multiplayer game dikatakan praktis secara teori ketika para validator menyatakan bahwa *multiplayer game* dapat digunakan dengan sedikit revisi.⁷

b. Secara Praktik

Untuk mengetahui kepraktisan *multiplayer game* secara praktik adalah dengan menggunakan data respons siswa. Setelah pembelajaran menggunakan *multiplayer game*, siswa diberikan sebuah angket mengenai pengalaman belajar mereka menggunakan *multiplayer game*. Persentase respons siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%Rs = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

% Rs = Persentase respons siswa

Respons siswa dikatakan positif jika 70% atau lebih dari 70% siswa merespons dalam kategori positif untuk *multiplayer game*.

4. Analisis Keefektifan *Multiplayer game*

Multiplayer game dikatakan efektif jika memenuhi dua indikator, yakni ketika kemampuan koneksi dan kemampuan disposisi siswa dalam pembelajaran termasuk ke dalam kategori cukup baik, baik, atau sangat baik.

a. Analisis Tes Kemampuan Koneksi Siswa terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan *Multiplayer game*.

Analisis tes kemampuan koneksi matematis siswa dilakukan ketika siswa menggunakan *multiplayer game*. Di dalam *multiplayer game* akan dimainkan oleh dua orang pemain kemudian masing-masing dari pemain akan mendapat skor. Ketika skor pemain diatas KKM atau batasan skor yang peneliti buat, maka *multiplayer game* efektif digunakan untuk siswa pada pembelajaran. Karena sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan berguna sebagaimana mestinya *game* itu

⁷ Sumaryono, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis*, (Skripsi IAIN Sunan Ampel Surabaya : Tidak dipublikasikan, 2010), 45.

dibuat. Tes koneksi matematis yang ada dikembangkan berdasarkan indikator koneksi matematis. Setelah siswa melaksanakan tes koneksi menggunakan *multiplayer game*. Skor yang diperoleh siswa akan diklasifikasikan ke dalam kategori kemampuan koneksi tinggi, sedang, dan rendah. Kategori untuk klasifikasi kemampuan koneksi matematis siswa sebagai berikut:

Tabel 3.7
Kategori Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

No.	Range	Kategori
1.	$140 < x \leq 200$	Tinggi
2.	$80 < x \leq 140$	Sedang
3.	$x \leq 80$	Rendah

Langkah – langkah untuk menganalisis :

- 1) Masukan skor yang diperoleh siswa pada Tabel 3.8
- 2) Jumlahkan skor
- 3) Analisis tiap butir soal koneksi tiap indikator dengan rumus

$$Sk = \frac{\sum \text{skor butir soal per indikator}}{\sum \text{siswa}}$$

Keterangan :

Sk = Skor Koneksi

- 4) Analisis skor tiap aspek dengan rumus

$$RSk = \frac{\sum \text{skor butir soal per indikator}}{\sum \text{butir soal}} \times 20$$

- 5) Jumlahkan skor tiap siswa untuk mendapatkan skor koneksi siswa secara keseluruhan. Untuk menganalisis skor koneksi menggunakan Tabel 3.8 berikut :

Tabel 3.8
Tabel Analisis Skor Koneksi Matematis

Indikator	No. Soal	Siswa								Sk	RSk
		AE	AR	FT	NA	SM	WA	ZK	ZM		
Jumlah Skor											

b. Analisis Data Angket Kemampuan Disposisi Siswa terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan *Multiplayer game*.

Analisis data angket mengenai kemampuan disposisi matematis siswa menggunakan skala disposisi matematis. Skala ini digunakan untuk mengungkap disposisi matematis siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan *multiplayer game*. Angket disposisi matematis akan diberikan kepada siswa. Skala disposisi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas pernyataan dengan kategori skala model *Likert*, yaitu ‘Selalu’, ‘Sering’, ‘Kadang-kadang’, ‘Jarang’, dan ‘Tidak Pernah’. Skala disposisi disusun atas dua tipe pernyataan, yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif.⁸ Data hasil pengisian angket sesudah tindakan dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- (1) Membaca setiap jawaban yang dipilih oleh siswa pada lembar angket.
- (2) Memberikan skor pada lembar angket yang sudah diisi oleh siswa. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert*. Berikut adalah tabel penskoran kemampuan disposisi siswa:

Tabel 3.9
Pernyataan Umum Kemampuan Disposisi Matematis Siswa

Opsis Jawaban	Skor	Skor
	Pernyataan (+)	Pernyataan (-)
Selalu (SL)	5	1
Sering (SR)	4	2
Kadang-kadang (KK)	3	3
Jarang (J)	2	4
Tidak Pernah (TP)	1	5

- (3) Merekapitulasi skor hasil pengisian sesudah tindakan untuk mengetahui kemampuan disposisi siswa. Data

⁸ Yonandi, Utari Sumarmo, Loc. Cit.

yang diisikan siswa pada lembar disposisi matematis di berikan skor sesuai dengan pernyataan negatif dan positif kemudian dijumlahkan.

- (4) Selanjutnya untuk tiap-tiap item pernyataan, dilakukan perhitungan untuk memperoleh rata-rata total dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata total} = \frac{\sum \text{skor siswa}}{\text{jumlah item pernyataan}}$$

Adapun kategori skor rata-rata dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 3.10
Kategori Kemampuan Disposisi Matematis Siswa

Kategori	Rata-rata
Tidak Baik	$1 \leq x < 1,5$
Kurang Baik	$1,5 \leq x < 2,5$
Cukup Baik	$2,5 \leq x < 3,5$
Baik	$3,5 \leq x < 4,5$
Sangat Baik	$4,5 \leq x < 5$

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi dan Analisis Data

1. Proses Pengembangan *Multiplayer Game*

a. Deskripsi Data Proses Pengembangan *Multiplayer Game*

Multiplayer game merupakan *game* yang dapat dimainkan oleh dua orang pemain dalam satu perangkat keras yang sama. *Multiplayer game* dalam penelitian ini memuat permasalahan himpunan yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan siswa. Permasalahan yang diberikan tersebar ke dalam beberapa *mini game*. Selain untuk mengasah kemampuan koneksi matematis, *multiplayer game* ini dapat digunakan sebagai sarana menumbuhkan minat siswa terhadap matematika.

Model pengembangan *multiplayer game* mengadopsi model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase meliputi fase penelitian pendahuluan (*preliminary research*), fase pembuatan *prototype* (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*). Rincian waktu dan kegiatan yang dilakukan dalam mengembangkan *multiplayer game* dapat dilihat pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1
Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan
Multiplayer Game

Fase Pengembangan	Tanggal	Nama Kegiatan	Hasil yang diperoleh
Fase Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>)	30 September 2017 – 6 April 2018	Studi Literatur	Literatur terkait himpunan, <i>game</i> , <i>multiplayer game</i> , koneksi dan disposisi

			matematis yang berbentuk jurnal, artikel, prosiding, hingga buku.
	26 Februari 2018	Analisis Awal Akhir (Analisis Masalah)	Deskripsi suasana dan proses pembelajaran di MTsN 1 Sidoarjo dan kondisi awal terkait dengan kemampuan koneksi dan disposisi yang dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika.
	26 Februari 2018	Analisis Kurikulum	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui kurikulum yang digunakan di MTsN 1 Sidoarjo yakni kurikulum 2013. b. Memperhatikan tentang kebijakan terkait kurikulum 2013. c. Mengetahui tujuan pembelajaran yang sesuai dengan

			<p>kurikulum 2013.</p> <p>d. Memilih materi dan Kompetensi Dasar yang sesuai dengan kurikulum 2013.</p>
	<p>26 Februari 2018</p>	<p>Analisis Siswa</p>	<p>Deskripsi tentang kondisi awal siswa kelas VIIA dalam proses pembelajaran menggunakan sebuah media <i>game</i> yang dimainkan oleh lebih dari satu orang pemain. Serta kondisi awal siswa terkait dengan kemampuan koneksi dan disposisi matematis siswa. Informasi tersebut didapatkan melalui diskusi dengan guru mata pelajaran matematika kelas VII A dan wawancara dengan beberapa siswa kelas VII A.</p>

<p>Fase Pembuatan <i>Prototype</i> (<i>Prototyping Phase</i>)</p>	<p>6 Maret – 18 Mei 2018</p>	<p>Desain Produk</p>	<p>a. Mengonstruks alur <i>multiplayer game</i> yang akan digunakan sebagai acuan penyusunan di dalam <i>construct 2</i>. b. Menghasilkan <i>multiplayer game</i> yang berisi mengenai soal koneksi dan angket disposisi. c. Menghasilkan <i>prototype 1</i> yaitu produk <i>multiplayer game</i>.</p>
<p>Fase Penilaian (<i>Assessment Phase</i>)</p>	<p>19 Mei – 20 Mei 2018</p>	<p>Validasi <i>Multiplayer Game</i></p>	<p>a. Hasil validasi yang di dapatkan melalui penilaian oleh para ahli, yakni ahli media dan ahli materi. b. Saran dari para ahli media dan materi terhadap <i>multiplayer game</i> untuk</p>

			perbaikan dan pengembangan <i>multiplayer game</i> .
	21 Mei – 26 Mei 2018	Revisi	Menghasilkan <i>prototype 2</i> yang di dapatkan dari hasil saran dan penilaian dari para validator.
	28 Mei 2018	Ujicoba Terbatas	Data kemampuan koneksi matematis siswa, disposisi matematis siswa, respons siswa mengenai <i>multiplayer game</i> .

a. Fase Penelitian Pendahuluan

1) Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengkaji teori-teori dan hasil penelitian yang relevan dengan penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan memilih literatur tentang himpunan, koneksi, disposisi matematis dan *multiplayer game*.

Studi literatur diperoleh dari berbagai sumber antara lain jurnal, buku, artikel, prosiding hingga web. Sumber yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dalam negeri maupun internasional. Dari berbagai literatur yang di dapatkan beberapa konten literatur kurang dapat membahas dan mengupas tuntas judul yang disediakan. Misalnya pada kasus jurnal lokal yang dibuat untuk sebuah mata kuliah salah satu universitas swasta di kota Yogyakarta.

Dalam judul jurnal tersebut terdapat etnomatematika dan disposisi matematis, namun kontennya tidak kaya akan literatur dan terkesan seadanya. Sehingga dalam penelitian pengembangan ini seluruh literatur yang di dapatkan dibaca secara mendalam demi menemukan hasil penelitian yang mendukung penelitian yang dilakukan. Literatur yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan diletakkan ke dalam *folder* yang berbeda untuk menghindari keterbacaan ulang literatur.

Literatur yang didapatkan di dalam penelitian pengembangan ini berjumlah 73 literatur yang berbeda dari total keseluruhan 123 literatur yang di dapatkan. Dari literatur yang digunakan mayoritas literatur bersumber dari jurnal internasional yang mengupas secara jelas dan padat. Selanjutnya untuk spesifikasi literatur yang diperoleh untuk setiap variabel penelitian adalah sebagai berikut: 1) mayoritas literatur koneksi dan disposisi matematis adalah jurnal dan artikel yang diseminarkan di dalam negeri, 2) untuk *multiplayer game* literatur yang digunakan berasal dari jurnal internasional, buku yang mengupas *game* hingga web, 3) TGT (*Tour Games Tournament*) merupakan salah satu teori yang digunakan untuk mendukung teori disposisi matematis, 4) buku dan LKS kelas VII kurikulum 2013 digunakan untuk menyusun materi dan soal terkait himpunan yang terdapat di dalam *multiplayer game*.

2) Analisis Awal Akhir

Analisis awal akhir bertujuan untuk mengetahui situasi dan kondisi yang terdapat pada lokasi penelitian yang akan dituju. Peneliti melakukan analisis awal akhir di

MTs Negeri 1 Sidoarjo. Hal pertama yang dilakukan peneliti adalah menghubungi guru mata pelajaran matematika kelas VII. Setelahnya peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VII di MTs Negeri 1 Sidoarjo.

Proses pembelajaran siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo menggunakan metode ceramah dan *drill* soal dengan metode manual. Guru matematika menyatakan tidak pernah menggunakan sebuah *game* berbasis komputer dalam matematika karena keterbatasan waktu dan tenaga.

Guru matematika MTs Negeri 1 Sidoarjo juga mempertegas bahwa memang ada siswa yang menyukai matematika dan ada pula yang tidak menyukainya, hal tersebut berdampak pada semangat dan minat anak dalam mata pelajaran matematika. Namun, guru matematika bersangkutan berusaha untuk memberikan hal menarik yang bisa dieksplor oleh siswa misalkan sebuah *game* atau media berbasis ICT mengingat perkembangan zaman yang berbasis pada teknologi.

3) Analisis Kurikulum

Analisis Kurikulum berguna untuk mengetahui kurikulum yang digunakan pada sekolah. Kurikulum yang digunakan oleh MTs Negeri 1 Sidoarjo adalah kurikulum 2013. Tujuan peneliti untuk mengetahui kurikulum yang digunakan adalah untuk menyesuaikan isi materi yang akan dikembangkan dalam *multiplayer game* agar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tidak salah sasaran ketika dikembangkan karena pada beberapa sekolah sederajat masih terdapat sekolah yang menerapkan kurikulum

2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Keseluruhan konten yang akan dikembangkan dalam *multiplayer game* mengacu pada kurikulum 2013 dan pengambilan materi disesuaikan juga dengan kurikulum tersebut. Pada kurikulum 2013 digunakan materi himpunan sebagai konten dari *multiplayer game*. Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan oleh peneliti adalah KD 3.4. siswa harus mampu menjelaskan konsep himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan dengan menggunakan masalah kontekstual.

4) Analisis Siswa

Dalam penelitian ini analisis siswa diperlukan oleh peneliti untuk mengetahui karakteristik mayoritas siswa MTs Negeri 1 Sidoarjo pada pembelajaran matematika. Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya :

- a. Dalam sebuah pembelajaran siswa menginginkan sebuah hal yang menarik untuk dilakukan selain mengerjakan soal dan memahami konsep matematika
- b. Para siswa menginginkan sebuah pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan era yang berkembang pada saat ini
- c. Para siswa sukar membedakan dan menghafal simbol yang ada pada materi himpunan.

- d. Siswa kurang mendapatkan soal matematika yang mengintegrasikan dengan nilai islam di kelas.

b. Fase Pembuatan *Prototype*

Pada fase pembuatan *prototype* ada 3 fase utama yaitu: *Pre-production* (tahap 1-4), *Production* (tahap 5), dan *Post-Production* (tahap 6-7)¹, hal tersebut diuraikan sebagai berikut:

1) *Pre-production*

a) Tahap riset dan penyusunan konsep dasar

Pada tahap ini dikonstruksi sebuah ide dasar, tema, target *audience*, teknologi dan media (*platform*) apa yang akan digunakan. Tahapan riset merupakan pemetaan kebutuhan dalam pengembangan *game* karena semua elemen dasar dan fondasi dari sebuah *game* akan terbentuk pada tahap ini.

Ide dasar dibangun dengan mencari *game* yang menarik dan sesuai dengan sasaran yang akan dituju. Dalam proses menemukan inspirasi melalui beberapa *game* yang berbeda dapat dibangun suatu ide dasar baru yang kemudian dikembangkan menjadi sebuah *prototype*. Ide dasar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *game* yang dapat diintegrasikan dengan ilmu matematika. Selain itu, pada referensi *game* yang terdapat dalam *playstation 1*, sebuah *game* berisi banyak *mini game* berbeda dan dapat dimainkan oleh dua orang pemain. Dari hal tersebut akan dibuat sebuah *game* yang di dalamnya terdapat beberapa *mini game* dan dapat dimainkan

¹ Eko Nugroho, "Gaming Literacy 101", Loc.Cit.

bersama satu orang lainnya atau bisa disebut dengan *multiplayer game*.

Setelah terbentuk sebuah ide dasar peneliti mengambil tema yang akan dikembangkan di dalam sebuah *multiplayer game*. Awalnya peneliti mengambil tema mengenai hutan secara keseluruhan, namun setelah diperlihatkan pada beberapa penasehat, tema tersebut tidak begitu cocok. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa objek yang tidak mempunyai unsur hutan. Pada akhirnya tema yang digunakan oleh peneliti dalam *game* adalah lingkungan yang identik dengan laut, kebun binatang, tempat perbelanjaan dan kebun-kebun yang indah.

Setelah ide dasar dan tema telah terbentuk selanjutnya adalah menentukan *target audience*. Dalam hal ini harus disesuaikan dengan ide dasar yang telah dibangun dan ditentukan. Dalam pengembangan *game* ini *target audience* yang dituju adalah siswa kelas VII Madrasah Tsanawiyah (MTs) karena dalam *multiplayer game* yang dikembangkan memuat materi himpunan yang harus dipelajari oleh siswa kelas VII. Teknologi yang digunakan untuk mengembangkan *multiplayer game* adalah sebuah *software* yang basisnya 2D (dua dimensi) yakni *Construct 2* yang dikembangkan oleh *Scirra Platform* dari *multiplayer game* adalah 2D dan dimainkan pada *personal computer* (PC).

b) Menyusun *Gameplay*

Menyusun *gameplay/game mechanic* adalah tugas selanjutnya, pada umumnya *gameplay* disusun oleh *game designer*.

Gameplay adalah sebuah pola, aturan atau mekanisme yang mengatur proses interaksi pemain dengan *game* yang diciptakan. Selain mengatur interaksi pemain dengan *game* yang diciptakan, *gameplay* juga bertugas mengatur bagaimana seorang pemain dapat memenuhi objektif dari sebuah *game* dan mendapatkan pengalaman bermain yang luar biasa.

Pada tahap ini *gameplay* *game* disusun selama 1,5 bulan lamanya. Untuk tampilan *gameplay* di dalam *construct 2* sendiri adalah sebagai berikut:



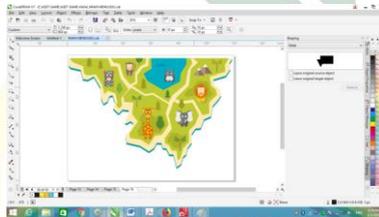
Gambar 4.1
Gameplay* pada *Construct 2

Gameplay disusun sesuai dengan ide dan konsep dasar yang sudah tersusun, *gameplay* pada masing-masing *layout* berbeda alur dan mekanisme. *Gameplay* disusun dalam sebuah *evensheet*, setiap satu *layout* memiliki satu *evensheet* yang digunakan untuk menyusun *event* dan *action*.

c) **Pembuatan *Asset Game***

Pada tahap ini merupakan tahap *design asset game* yang tepat untuk tiap-tiap seri *game*. *Design* yang dibuat meliputi *background layout game* hingga

karakter lengkapnya. *Design game* dibuat menggunakan *Coreldraw X5*. Setelah itu *design* yang dihasilkan *coreldraw X5* harus di *export* ke dalam bentuk *png* dengan satuan ukuran *pixel*, agar dapat menyesuaikan dan *compatible* dengan *contract* 2. Pembuatan *design* dan karakter disesuaikan dengan kebutuhan, karena *asset* sangat mendukung dalam sebuah *interface game* untuk memberikan pengalaman yang menarik untuk pengguna.



Gambar 4.2
Pembuatan Asset Game pada
Coreldraw X5

d) Testplay

Pada tahap ini dilakukan ujicoba awal yang bertujuan untuk mendapatkan *gameplay* yang sesuai dengan ide dasar yang telah dibangun. Pada saat proses *testplay* akan terlihat masalah (*bug*) dalam *gameplay* yang telah dibuat. Setelah tahap *testplay* selesai, didapatkan beberapa catatan yang digunakan untuk perbaikan dan penyempurnaan.

2) Production

a) Development

Fokus dari tahapan ini adalah memadukan *gameplay* yang telah disusun dengan *asset game* yang telah di *design*.

Seluruh *gameplay* dan *asset* disusun dan dipadukan di dalam *construct 2*.



Gambar 4.3
Gambar *Layout Loading*



Gambar 4.4
Gambar *Gameplay Loading*

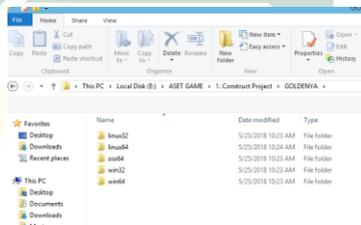
3) *Post-production*

a) *Alpha/Close Beta Test*

Tahapan ini berguna untuk mendeteksi *bug* yang ada setelah proses memadukan *gameplay* dan *asset game* serta memperbaiki *bug* yang telah ada pada tahapan *testplay*. *Bug* yang terjadi mayoritas muncul akibat *variable global* yang bertumpuk dan tidak di reset pada tiap *mini game*. Diperlukan waktu 2 minggu untuk melakukan proses pengecekan berkala setelah *game* tersusun.

b) **Release**

Pada tahapan ini *game* yang telah dibuat yakni *multiplayer game* “*Golden Vacation*” di *export* ke dalam bentuk *NW.js. Installer* dari *nw.js* harus di *download* terlebih dahulu sesuai dengan versi *construct 2* yang dimiliki. *NW.js* merupakan kerangka kerja untuk membangun aplikasi *desktop* dengan *HTML*, *CSS*, dan *Javascript*.



Gambar 4.5
Gambar Hasil *Export*

c. **Fase Penilaian**

Pada tahap ini merupakan tahap *multiplayer game* mendapatkan penilaian dari berbagai aspek oleh para ahli. Setelah mendapatkan penilaian dari para ahli dilaksanakan ujicoba terbatas yang bertujuan untuk memperkenalkan *multiplayer game* kepada *target audience*. Fokus utama tahapan ini adalah validasi oleh para ahli dan ujicoba terbatas.

1) Penilaian oleh para ahli

Multiplayer game yang telah dikembangkan hendaknya dapat memenuhi kriteria valid dan mendapat kriteria valid sebelum digunakan dan dimainkan oleh *target audience*. *Multiplayer game* harus melakukan pemeriksaan ulang dengan acuan penilaian dari para ahli sebelum

tahap ujicoba terbatas. Tujuan dari pelaksanaan penilaian ini adalah untuk mendapatkan status valid dari para validator.

Jika *multiplayer game* mendapatkan penilaian belum valid dari para validator, maka akan dilakukan revisi sehingga mendapatkan penilaian valid dari para validator. Pada penelitian ini proses pelaksanaan validasi dilakukan selama 4 hari lamanya. Adapun validator yang dipilih untuk memberikan penilaian *multiplayer game* dalam penelitian ini telah dijelaskan pada Tabel 3.1 dalam Bab III.

2) Ujicoba Terbatas

Ujicoba terbatas dilaksanakan oleh peneliti di MTs Negeri 1 Sidoarjo. Ujicoba terbatas ditujukan untuk *target audience* kelas VII A. Subjek yang menjadi *target audience* berjumlah 8 orang. Alasan pengambilan subjek sejumlah 8 orang adalah sesuai dengan rekomendasi dari guru matematika serta pertimbangan akhir peneliti.

Aspek yang telah di validasi oleh para validator di revisi kemudian di ujicoba pada tahapan ini. Pada tahapan ini diperlukan catatan perbaikan hal yang harus dilakukan setelah ujicoba berlangsung.

Mencatat proses awal hingga akhir ujicoba berjalan dan mencatat segala hal yang terjadi selama ujicoba terbatas berlangsung. Hal ini dilakukan untuk memeriksa kembali masalah yang terjadi di dalam *multiplayer game*.

Ujicoba yang dilaksanakan membutuhkan bantuan 2 orang mahasiswa yang bertugas mencatat segala aktivitas siswa selama bermain *multiplayer game*

serta 8 orang siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo.

Tabel 4.2
Rincian Kegiatan Ujicoba Terbatas

Hari/Tanggal	Rincian Kegiatan
Senin, 28 Mei 2018	<p>Kegiatan : Melaksanakan pembelajaran menggunakan <i>multiplayer game</i>.</p> <p>Lokasi : Perpustakaan MTs Negeri 1 Sidoarjo</p> <p>Waktu : 08.00 – 12.00</p>

2. Kevalidan *Multiplayer Game*

a. Deskripsi Data Kevalidan *Multiplayer Game*

Pada penelitian ini validasi meliputi validasi media, materi, angket disposisi dan angket respons. Untuk angket validasi ahli media terdiri dari empat aspek yang diukur yakni, tampilan, kebahasaan, animasi dan ilustrasi, dan rekayasa perangkat lunak.

Dari empat aspek tersebut terdapat dikembangkan beberapa pernyataan dari tiap aspek. Pernyataan yang dikembangkan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang ingin di dapatkan. Berikut hasil validasi ahli media untuk *multiplayer game*:

Tabel 4.3
Hasil Validasi Ahli Media

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Validator Media
1.	Tampilan	1. <i>Multiplayer Game</i> memiliki tampilan yang menarik.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> memiliki komposisi warna yang menarik di dalam <i>game</i> .	4
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>layout</i> yang sesuai dengan teks dan gambar.	5
		4. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan tampilan yang atraktif dalam <i>game</i> .	5
2.	Kebahasaan	1. <i>Multiplayer Game</i> menggunakan bahasa yang sesuai dengan EYD.	4
		2. <i>Multiplayer Game</i> menggunakan bahasa yang komunikatif.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> memiliki tingkat keterbacaan teks di dalam <i>game</i> yang	5

		relatif mudah.	
3.	Animasi dan Ilustrasi	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan ilustrasi, animasi dan latar belakang tampilan <i>game</i> yang menarik.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan teks, ilustrasi dan animasi <i>game</i> yang seimbang.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>sound effect</i> yang sesuai dengan <i>game</i> .	5
		4. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>background sound</i> yang sesuai dengan <i>game</i> .	5
		5. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan narasi yang berguna untuk pengguna.	5
4.	Rekayasa Perangkat Lunak	1. <i>Multiplayer Game</i> memiliki navigasi <i>game</i> yang memudahkan pengguna.	4
		2. <i>Multiplayer Game</i> memiliki fungsi <i>button</i> yang sesuai dengan menu yang akan dipilih dalam <i>game</i> .	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> memiliki fungsi	5

		<i>button</i> yang memudahkan pengguna.	
		4. <i>Multiplayer Game</i> memiliki <i>button</i> yang berfungsi dengan baik.	5
		5. <i>Multiplayer Game</i> berjalan dengan baik ketika dimainkan.	5
		6. <i>Multiplayer Game</i> dibuat dengan <i>coding</i> yang efisien dan efektif.	5

Untuk validasi ahli materi ada empat aspek yang divalidasi, empat aspek tersebut adalah kualitas isi, penyajian media, kualitas soal, dan pembelajaran. Dari empat aspek tersebut dijabarkan beberapa pernyataan. Untuk penilaian ahli media terdapat lima belas pernyataan yang dinilai oleh ahli materi. Berikut adalah hasil penilaian ahli materi terhadap *multiplayer game*:

Tabel 4.4
Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Validator Materi
1.	Kualitas Isi	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan permasalahan sesuai dengan materi himpunan.	4

		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan materi himpunan yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	4
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan materi himpunan secara sederhana sehingga memudahkan <i>user</i> (pengguna) untuk memahami.	4
		4. <i>Multiplayer Game</i> menggunakan simbol/lambang himpunan yang sesuai ketika menyajikan permasalahan.	4
		5. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan ilustrasi yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.	4
2.	Penyajian Media	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan materi himpunan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4
		2. <i>Multiplayer game</i> menyajikan desain tampilan yang sesuai dengan pokok bahasan.	4
		3. <i>Multiplayer Game</i>	4

		menyajikan desain tampilan yang disukai pengguna (anak-anak).	
3.	Kualitas Soal	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang sesuai dengan indikator kompetensi dasar.	4
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal secara sederhana sehingga mudah dipahami.	4
4.	Pembelajaran	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	4
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang berkaitan dengan disiplin ilmu yang lain.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan permasalahan yang membuat pengguna antusias untuk menyelesaikannya.	4
		4. <i>Multiplayer Game</i> mampu memotivasi siswa untuk belajar matematika.	5

		5. <i>Multiplayer Game</i> menarik untuk digunakan sebagai sarana belajar	4
--	--	---	---

Untuk validasi guru yang dilakukan peneliti bertujuan untuk menilai *multiplayer game* dari sudut seorang pendidik. Manfaat *multiplayer game* dalam sebuah pembelajaran dinilai melalui seorang guru mata pelajaran bersangkutan. Aspek yang dinilai oleh guru adalah aspek tampilan, kebahasaan, animasi dan ilustrasi, pembelajaran, dan kualitas soal. Berikut adalah hasil validasi oleh guru:

Tabel 4.5
Hasil Validasi Guru

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Validator Guru
1.	Tampilan	1. <i>Multiplayer Game</i> memiliki tampilan yang menarik.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> memiliki komposisi warna yang menarik di dalam <i>game</i> .	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>layout</i> yang sesuai dengan teks dan gambar.	5
		4. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan tampilan yang	5

		atraktif dalam <i>game</i> .	
2.	Kebahasaan	1. <i>Multiplayer Game</i> menggunakan bahasa yang sesuai dengan EYD.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> menggunakan bahasa yang komunikatif.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> memiliki tingkat keterbacaan teks di dalam <i>game</i> yang relatif mudah.	5
3.	Animasi dan Ilustrasi	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan ilustrasi, animasi dan latar belakang tampilan <i>game</i> yang menarik.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan teks, ilustrasi dan animasi <i>game</i> yang seimbang.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>sound effect</i> yang sesuai dengan <i>game</i> .	5
		4. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan <i>background sound</i> yang sesuai dengan <i>game</i> .	5

		5. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan narasi yang berguna untuk pengguna.	4
4.	Pembelajaran	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	5
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang berkaitan dengan disiplin ilmu yang lain.	5
		3. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan permasalahan yang membuat pengguna antusias untuk menyelesaikannya.	5
		4. <i>Multiplayer Game</i> mampu memotivasi siswa untuk belajar matematika.	5
		5. <i>Multiplayer Game</i> menarik untuk digunakan sebagai sarana belajar	4
5.	Kualitas Soal	1. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal yang sesuai dengan indikator kompetensi dasar.	4
		2. <i>Multiplayer Game</i> menyajikan soal secara sederhana sehingga mudah dipahami.	4

Setelah validator media, materi dan guru terdapat angket disposisi dan angket respons yang di validasi oleh dosen pendidikan matematika. Angket disposisi dan angket respons di validasi karena merupakan angket adaptasi. Dalam pengembangannya sebuah angket tersebut dapat mengandung pernyataan yang redaksi nya kurang baik, tidak valid dengan perbaikan maupun tidak valid tanpa perbaikan. Hasil validasi angket disposisi matematis dapat dilihat pada *Lampiran B.4* dan hasil validasi angket respons dapat dilihat pada *Lampiran B.5*. Hasil validasi angket respons menyatakan ada beberapa pernyataan yang tidak valid dan tidak dapat di revisi, sehingga validator menyarankan untuk tidak mempergunakan pernyataan tersebut di dalam angket respons.

b. Analisis Data Kevalidan *Multiplayer Game*

Berdasarkan hasil validasi yang diperoleh *multiplayer game* pada Lampiran, dapat dihitung rata-rata pada tiap aspek validasi. Tiap aspek validasi dan rata-rata total validasi tersebut dapat dihitung dengan acuan perhitungan pada Bab III.

Tabel 4.6
Analisis Data Validasi oleh Ahli Media

No.	Kriteria yang dinilai	Rata-rata
1.	Tampilan	95
2.	Kebahasaan	93,3
3.	Animasi dan Ilustrasi	100
4.	Rekayasa Perangkat Lunak	96,6
Rata-rata Total		96,2

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan skor dari tiap aspek yang didapatkan oleh *multiplayer game* pada tiap aspek. Aspek animasi dan ilustrasi memiliki skor tertinggi dan sempurna dari validator dan termasuk dalam kategori sangat valid. Untuk aspek tampilan, kebahasaan, dan rekayasa perangkat lunak masing-masing mendapatkan skor 95, 93.3, dan 96.6. Keseluruhan aspek mendapatkan penilaian yang baik dan masuk ke dalam kategori sangat valid.

Selanjutnya adalah analisis data validasi oleh ahli materi berikut adalah hasilnya :

Tabel 4.7
Analisis Data Validasi oleh Ahli Materi

No.	Kriteria yang dinilai	Rata-rata
1.	Kualitas Isi	80
2.	Penyajian Media	80
3.	Kualitas Soal	80
4.	Pembelajaran	88
Rata-rata Total		82

Tabel 4.7 menunjukkan hasil penilaian yang diperoleh *multiplayer game* oleh ahli materi. Tabel diatas menunjukkan kualitas isi mendapat skor 80 yang masuk kedalam kategori valid. Hal yang sama juga diperoleh aspek penyajian media dan

kualitas soal yang masing-masing mendapatkan skor 80. Pada aspek pembelajaran skor yang diperoleh adalah 88 yang masuk ke dalam kategori sangat valid. Dari penilaian keseluruhan aspek diperoleh rata-rata total 82 yang masuk ke dalam kategori valid.

Selanjutnya adalah hasil validasi oleh guru mata pelajaran bersangkutan, berikut adalah hasil validasinya :

Tabel 4.8
Analisis Data Validasi oleh Guru

No.	Kriteria yang dinilai	Rata-rata
1.	Tampilan	100
2.	Kebahasaan	100
3.	Animasi dan Ilustrasi	96
4.	Pembelajaran	96
5.	Kualitas Soal	80
Rata-rata Total		94,4

Dari Tabel 4.8 terlihat bahwa aspek tampilan dan kebahasaan mendapatkan skor sempurna dan termasuk kedalam kategori sangat valid. Sedangkan aspek animasi dan ilustrasi dan pembelajaran mendapatkan skor 96 dan termasuk ke dalam kategori sangat valid. Untuk aspek kualitas soal mendapatkan skor 80 yang termasuk

ke dalam kategori valid. Rata-rata yang didapatkan *multiplayer game* dari kelima aspek tersebut adalah 94,4 dan termasuk ke dalam kategori sangat valid. Dari hasil analisis validasi oleh para validator menyatakan bahwa *multiplayer game* mendapatkan penilaian sangat valid dan valid maka dapat disimpulkan bahwa *multiplayer game* merupakan instrumen yang valid.

3. Kepraktisan *Multiplayer Game*

a. Deskripsi Data Kepraktisan *Multiplayer Game*

1) Aspek Teori

Selain kevalidan dari *multiplayer game* yang telah dikembangkan, terdapat pula kepraktisan yang diberikan oleh para validator. Kepraktisan yang diberikan oleh validator yaitu berupa penilaian keseluruhan yang diberikan untuk *multiplayer game*. Melalui teori yang mendukung pengembangan *multiplayer game* ini diperoleh hasil kepraktisan sebagai berikut:

Tabel 4.9
Hasil Kepraktisan *Multiplayer Game* secara Teori

Produk yang dikembangkan	Ahli Media	Ahli Materi	Guru
	Validator 1	Validator 2	Validator 3
<i>Multiplayer Game</i>	A	B	A

Berdasarkan hasil Tabel 4.9, ahli media memberikan penilaian kualitatif dengan abjad A dengan keterangan dapat digunakan tanpa revisi, ahli materi memberikan penilaian kualitatif dengan abjad B dengan keterangan dapat digunakan dengan sedikit revisi, dan penilaian dari guru mendapatkan abjad A dengan keterangan dapat digunakan tanpa revisi.

2) Aspek Praktik

Hasil ujicoba terbatas menghasilkan diantaranya adalah kepraktisan secara praktik. Kepraktisan secara praktik di dapatkan dari respons siswa setelah bermain *multiplayer game*. Siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo memberikan respons melalui angket respons yang diberikan, menggunakan 18 pernyataan negatif maupun positif siswa diminta untuk mengisi dengan memberikan pernyataan sangat tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Untuk lembar angket respons secara lengkap disajikan pada *Lampiran A.9*. Berikut merupakan hasil respons siswa:

Tabel 4.10
Hasil Respons Siswa Terhadap
Multiplayer Game

Butir Pernyataan	Frekuensi Siswa		
	STS (1)	S (2)	SS (3)
1	0	3	5
2	8	0	0
3	0	2	6
4	8	0	0
5	0	3	5
6	7	0	1
7	0	3	5
8	7	1	0
9	7	0	1
10	0	2	6
11	8	0	0
12	0	4	4
13	0	4	4
14	1	1	6
15	0	2	6
16	0	0	8
17	8	0	0
18	6	2	0

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

b. Analisis Data Kepraktisan *Multiplayer Game***1) Aspek Teori**

Berdasarkan data kepraktisan yang dipaparkan pada Bab III terdapat penilaian kualitatif dari para validator mengenai produk yang dikembangkan. Penilaian kualitatif tersebut terdapat dalam angket validasi, untuk hasil penilaian kualitatif dapat dilihat pada *Lampiran C* yang merupakan seluruh hasil validasi *multiplayer game*. Berikut adalah kepraktisan yang di dapatkan melalui validasi oleh para ahli:

Tabel 4.11
Analisis Data Kepraktisan *Multiplayer Game*

Validator	Skor yang diperoleh	Nilai Akhir	Penilaian Kualitatif	Pernyataan Umum
1	87	96	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	62	82,67	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	91	95,7	A	Dapat digunakan tanpa revisi
Total Skor		274,37		
Rata-rata Total Skor		91,4	A	Dapat digunakan tanpa revisi

Berdasarkan Tabel 4.11 validator 1 menyatakan bahwa *multiplayer game* dapat digunakan tanpa revisi, validator 1 merupakan ahli media. Kemudian validator 2 menyatakan *multiplayer game* dapat digunakan dengan sedikit revisi, validator 2 merupakan validator ahli materi. Validator 3 adalah seorang guru menyatakan *multiplayer game* dapat digunakan tanpa revisi. Rata-rata total validasi menyatakan *multiplayer game* dapat digunakan tanpa revisi.

Penggunaan *multiplayer game* tanpa revisi mengacu pada penjelasan Bab III, dijelaskan bahwa *multiplayer game* memenuhi aspek praktis secara teori ketika para validator memberikan penilaian kualitatif dan pernyataan umum dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi. Dari hal yang telah di paparkan di atas dapat dinyatakan bahwa *multiplayer game* memenuhi aspek praktis secara teori.

2) Aspek Praktik

Berdasarkan *Lampiran C* diperoleh bahwa siswa memiliki respons terhadap *multiplayer game* yang telah dimainkan. Berikut adalah hasil analisis angket respons siswa terhadap *multiplayer game*:

Tabel 4.12
Hasil Analisis Angket Respons Siswa

Butir Pernyataan	Frekuensi Siswa							
	STS (1)	%	S (2)	%	SS (3)	%	Skor	% Skor
1	0	0	3	37,5	5	62,5	21	87,5
2	8	100	0	0	0	0	24	100
3	0	0	2	25	6	75	22	91,6

4	8	100	0	0	0	0	24	100
5	0	0	3	37,5	5	62,5	21	87,5
6	7	87,5	0	0	1	12,5	22	91,6
7	0	0	3	37,5	5	62,5	21	87,5
8	7	87,5	1	12,5	0	0	23	95,8
9	7	87,5	0	0	1	12,5	22	91,6
10	0	0	2	25	6	75	22	91,6
11	8	100	0	0	0	0	24	100
12	0	0	4	50	4	50	20	83,3
13	0	0	4	50	4	50	20	83,3
14	1	12,5	1	12,5	6	75	21	87,5
15	0	0	2	25	6	75	22	91,6
16	0	0	0	0	8	100	24	100
17	8	100	0	0	0	0	24	100
18	6	75	2	25	0	0	22	91,6
Jumlah Skor							399	
Rata-rata respons							92,3%	

Berdasarkan Tabel 4.12, dari sejumlah pernyataan negatif dan positif di dapatkan nilai rata-rata respons sebesar 92,3% yang masuk ke dalam kategori “Sangat Setuju”, maka dari itu lebih dari 70% siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo memberikan respons positif terhadap *multiplayer game* yang mereka mainkan.

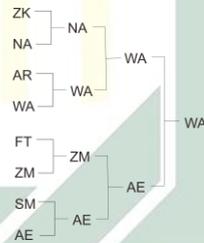
4. Keefektifan *Multiplayer Game*

a. Deskripsi Data Keefektifan *Multiplayer Game*

Multiplayer game dikatakan efektif jika memenuhi dua indikator, yakni ketika kemampuan koneksi dan kemampuan disposisi siswa dalam pembelajaran termasuk ke dalam kategori cukup baik, baik, atau sangat baik.

1) Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Data hasil kemampuan koneksi matematis siswa dihasilkan melalui *file array* yang dapat di *download* pada akhir *game* dengan syarat keseluruhan *game* sudah dimainkan dan seluruh soal sudah di selesaikan. *File array* yang di *download* berjumlah dua *file* masing-masing untuk *player 1* dan *player 2*. Sistem permainan *multiplayer game* menggunakan *Tour Game Tournament (TGT)* sehingga terdapat beberapa *file array* dari masing-masing pemain sesuai dengan jumlah permainan yang mereka laksanakan. Sistem dalam pertandingan yang dilaksanakan menggunakan sistem gugur. Berikut adalah bagan pertandingan :



Berikut adalah hasil kemampuan koneksi matematis sesuai dengan rata-rata *file array* yang telah dimainkan :

Tabel 4.13
Data Hasil Kemampuan Koneksi
Matematis Siswa

AE						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	0	1	1	-1	0	0
Game 2	20	21	19	23	47	0
Game 3	14	13	15	16	16	16

Game 4	16	17	16	16	0	0
AR						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	0	0	0	0	1	0
Game 2	7	11	19	13	44	0
Game 3	16	17	15	16	16	17
Game 4	17	18	17	14	0	0
FT						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	0	1	-1	-1	0	0
Game 2	14	16	19	23	41	0
Game 3	23	17	15	18	19	16
Game 4	15	14	12	7	0	0
NA						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	-1	-1	-1	1	1	0
Game 2	15	16	16	22	41	0
Game 3	16	15	15	13	15	16
Game 4	14	16	16	15	0	0
SM						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	-1	1	1	0	0	0
Game 2	0	16	22	25	43	0
Game 3	25	16	16	16	19	17
Game 4	14	15	15	6	0	0
WA						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	1	1	1	1	1	0
Game 2	27	29	24	31	66	0
Game 3	15	16	18	14	14	15
Game 4	15	9	4	15	0	0
ZK						

Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	1	1	1	0	-1	0
Game 2	12	16	14	20	46	0
Game 3	16	15	13	15	15	14
Game 4	15	15	10	9	0	0
ZM						
Game	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Game 1	0	1	1	1	0	0
Game 2	18	18	18	22	46	0
Game 3	13	13	15	15	15	15
Game 4	21	24	35	10	0	0

Setelah di dapat data *array* dari 8 orang siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo, kemudian data *array* dianalisis dalam tabel koneksi matematis sebagai berikut:

Tabel 4.14
Hasil Konversi Tes Koneksi

Indikator	No. Soal	Skor Siswa								Sk	RSk
		AE	AR	FT	NA	SM	WA	ZK	ZM		
1. Mengaitkan antar konsep matematika	2	10	0	10	0	10	10	10	10	7,5	150
2. Mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain	1	0	0	0	0	0	10	10	0	2,5	142
	3	10	0	0	0	10	10	10	10	5	
	4	0	0	0	10	0	10	0	10	2,5	
	5	0	10	0	10	0	10	0	0	3,75	
	6	10	10	10	10	0	10	0	10	7,5	
	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	11	0	10	10	10	10	10	10	0	7,5	
	12	0	10	10	10	10	10	10	0	7,5	
	13	10	10	10	10	10	10	0	10	8,75	
	14	10	10	10	0	10	10	10	10	8,75	
	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	16	10	10	10	10	10	10	0	10	8,75	
	17	10	10	10	0	0	10	10	10	7,5	
	18	10	10	0	10	10	0	10	10	7,5	
	19	10	10	0	10	10	0	0	10	6,25	
	3. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	8	10	10	10	10	10	0	10	8,75	
10		10	10	10	10	10	10	10	10		
20		10	0	0	10	0	10	0	0	3,75	
Jumlah Skor		150	150	130	150	140	160	140	150	143,75	147,3

Keterangan:

Sk : Skor Koneksi **RSk** : Rata-rata Skor Koneksi

Dari hasil tes koneksi matematis siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa termasuk ke dalam kategori ‘sedang’ dan ‘tinggi’ setelah melakukan pembelajaran menggunakan *multiplayer game*. Selain itu hasil koneksi matematis tiap indikator menyatakan bahwa ketiga indikator koneksi matematis juga termasuk kedalam kategori ‘tinggi’ dengan rata-rata 147,3.

2) Data Disposisi Matematis Siswa

Data hasil disposisi matematis siswa setelah bermain *multiplayer game* diukur menggunakan angket disposisi matematis yang berisikan 27 pernyataan negatif maupun positif. Skala disposisi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas pernyataan dengan kategori skala model *Likert*, yaitu ‘Selalu’, ‘Sering’, ‘Kadang-kadang’, ‘Jarang’, dan ‘Tidak Pernah’. Berikut adalah hasil disposisi matematis yang dimiliki oleh siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo :

Tabel 4.15
Data Hasil Disposisi Matematis Siswa

Butir Pernya taan	Siswa							
	AE	AR	FT	NA	SM	WA	ZK	ZM
1	SR(4)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)	SR(4)
2	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)	SR(4)	SR(4)
3	KK(3)	JR(4)	TP(5)	TP(5)	TP(5)	JR(4)	JR(4)	SR(2)
4	JR(4)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	TP(5)	SR(2)	JR(4)	TP(5)
5	KK(3)	KK(3)	KK(3)	KK(3)	TP(5)	TP(5)	TP(5)	TP(5)
6	TP(5)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	TP(5)	SL(1)	SR(2)	SL(1)
7	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)	SR(4)	KK(3)
8	SR(2)	KK(3)	TP(5)	JR(4)	TP(5)	SR(2)	JR(4)	TP(5)
9	SL(5)	KK(3)	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
10	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)	SL(5)
11	KK(3)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	JR(4)	KK(3)
12	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
13	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	KK(3)	SL(5)	SL(5)
14	TP(5)	KK(3)	TP(5)	JR(4)	JR(4)	SR(2)	JR(4)	KK(3)
15	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	KK(3)	SL(5)	KK(3)
16	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	KK(3)	SL(5)	KK(3)
17	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
18	KK(3)	KK(3)	KK(3)	KK(3)	TP(5)	TP(5)	KK(3)	TP(5)
19	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
20	KK(3)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	TP(5)	SL(1)	JR(4)	TP(5)
21	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)
22	SL(5)	KK(3)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
23	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)
24	TP(5)	JR(4)	TP(5)	JR(4)	KK(3)	SR(2)	KK(3)	TP(5)
25	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
26	SL(5)	SR(4)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)	SL(5)
27	KK(3)	KK(3)	JR(4)	TP(5)	TP(5)	TP(5)	JR(4)	KK(3)

Keterangan :

SL : Selalu SR : Sering KK : Kadang-kadang

JR :Jarang TP : Tidak Pernah

b. Analisis Data Keefektifan *Multiplayer Game*

1) Analisis Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil uraian perhitungan *array* yang diperoleh tiap *player* dapat diperoleh kategori kemampuan koneksi matematis yang dimiliki oleh siswa. berikut

adalah tabel klasifikasi kemampuan koneksi matematis siswa kelas VII A:

Tabel 4.16
Konversi Skor Pada Klasifikasi
Kemampuan Koneksi Matematis

Siswa	Jumlah Skor	Kategori Koneksi
AE	150	Tinggi
AR	150	Tinggi
FT	130	Sedang
NA	150	Tinggi
SM	140	Sedang
WA	160	Tinggi
ZK	140	Sedang
ZM	150	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.16 dari 8 orang siswa, 5 diantaranya memiliki kemampuan koneksi matematis ‘tinggi’ sedangkan 3 lainnya memiliki koneksi ‘sedang’ setelah menggunakan *multiplayer game*.

2) Analisis Data Disposisi Matematis Siswa

Berdasarkan uraian penghitungan angket disposisi matematis yang telah disebarakan ke siswa setelah pembelajaran menggunakan *multiplayer game* diperoleh sebuah hasil disposisi matematis siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo. Berikut adalah hasil disposisi matematis siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo :

Tabel 4.17
Hasil Kemampuan Disposisi Matematis
Siswa

Siswa	AE	AR	FT	NA	SM	WA	ZK	ZM
JSDM	118	103	130	123	132	106	117	115
SDM	4,37	3,81	4,8	4,5	4,8	3,9	4,3	4,25
Kategori	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik

Keterangan :

JSDM : Jumlah Skor Disposisi
Matematis

SDM : Skor Disposisi Matematis

Hasil angket disposisi matematis siswa yang disebarkan menyatakan bahwa disposisi matematis siswa setelah bermain *multiplayer game* termasuk kedalam kategori “Baik” dan “Sangat Baik”.

B. Pembahasan

1. Proses Pengembangan

Pengembangan *multiplayer game* dengan materi himpunan di dalamnya, dikembangkan untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis pada siswa kelas VII A MTs Negeri 1 Sidoarjo.

Pengembangan *multiplayer game* dimulai dari awal bulan maret tepatnya pada tanggal 6 Maret 2018. Pada saat itu *game* disusun melalui pemetaan ide dasar yang dilandasi dengan riset dan observasi terbuka.

Tepat satu minggu setelahnya peneliti mulai menyusun sebuah *gameplay* pada *Construct 2*. *Gameplay* disusun berdasarkan ide dasar yang telah di konstruk. Penyusunan *gameplay* membutuhkan waktu sekitar 1,5 bulan dikarenakan *gameplay* yang disusun masih terdapat *bug* yang harus di cek berkala, sembari menyelesaikan dan menyempurnakan *gameplay* pada tanggal 30 Maret 2018 mulai melakukan pembuatan *design multiplayer game* melalui *Coreldraw X5*. Pembuatan *design* membutuhkan waktu kurang lebih 3 minggu.

Pada 15 April, dilakukan *tesplay* yang pertama dari *gameplay* yang telah tersedia, namun banyak *bug* yang terjadi dan masih terdapat kekurangan yang harus di lengkapi. Masalah yang muncul pada saat itu adalah *Frame Per Rate (FPS)* dari *multiplayer game* seri *game 2* sangat rendah dan pergerakannya masih terdapat *bug*.

Pada 28 April 2018 proses pengembangan dilaksanakan dengan memadukan antara *gameplay* yang tersedia dengan *asset game* yang telah dibuat. Proses pengembangan menggunakan *Construct 2*. Proses memadukan *gameplay* dengan *asset* membutuhkan waktu sekitar satu setengah minggu. *Gameplay* selesai 90% pada awal Mei. Kemudian pada pertengahan Mei tahapan yang masih dilakukan adalah berfokus pada penyelesaian *bug* dan penyempurnaan *design game*. Setelah performa *gameplay* dan *asset multiplayer game* mencapai 95% proses *release* dilakukan. Hal tersebut dilaksanakan pada tanggal 25 Mei 2018.

2. Kevalidan *Multiplayer Game*

Proses validasi yang telah dilaksanakan pada tanggal 19-21 Mei 2018 oleh ahli media dan ahli materi sedangkan proses validasi oleh guru dilaksanakan pada tanggal 28 Mei 2018. *Multiplayer game* dapat dikatakan valid ketika skor validasi yang di dapatkan berada pada rentang skor 70 – 100. Hasil validasi *multiplayer game* oleh ahli media mendapatkan nilai akhir 96, ahli materi memberikan nilai akhir sejumlah 82,67, sedangkan guru memberikan nilai akhir sejumlah 95,7. Dari nilai akhir tersebut dapat di klasifikasikan menjadi sebuah penilaian kualitatif. Penilaian yang didapatkan dari ahli media termasuk ke dalam kategori ‘sangat valid’, penilaian dari ahli materi termasuk ke dalam kualitatif ‘valid’, dan penilaian guru termasuk ke dalam ‘sangat valid’. Dari ketiga nilai akhir tersebut mendapatkan rata-rata sejumlah 91,4 yang termasuk ke dalam kategori ‘sangat valid’. Namun, *multiplayer game* tetap melakukan revisi pada beberapa bagian, revisi yang dilakukan adalah penambahan *backsound* pada tampilan *loading* serta modifikasi *asset game result* pada *multiplayer game*.

3. Kepraktisan *Multiplayer Game*

Dari proses validasi *multiplayer game* yang telah dilaksanakan, validator memberikan penilaian kualitatif yang digunakan untuk mengukur aspek praktis secara teori. Aspek praktis secara teori dapat dipenuhi ketika *multiplayer game* mendapatkan penilaian ‘dapat digunakan dengan sedikit revisi’ atau ‘dapat digunakan tanpa revisi’. Hasil yang di dapatkan *multiplayer game* yakni untuk ahli media mendapatkan penilaian ‘dapat digunakan tanpa revisi’, ahli materi memberikan penilaian ‘dapat digunakan dengan sedikit revisi’, dan guru memberikan penilaian ‘dapat digunakan tanpa revisi’. Dari hal-hal yang telah di paparkan di atas dapat disimpulkan bahwa *multiplayer game* praktis secara teori dengan sedikit revisi yang dilakukan yakni terkait *interface* pada *multiplayer game*.

Selain praktis secara teori *multiplayer game* harus memenuhi praktis secara praktik yang di dapatkan melalui data respons siswa setelah menggunakan *multiplayer game*. Data respons siswa di dapatkan melalui angket respons yang sebarakan kepada siswa. *Multiplayer game* memenuhi praktis secara praktik ketika $\geq 70\%$ siswa memberikan respons positif terhadap *multiplayer game*. Hasil yang diperoleh oleh *multiplayer game* adalah 92,3% respons positif. Maka dari itu, *multiplayer game* dapat dikatakan praktis secara praktik.

4. Keefektifan *Multiplayer Game*

Keefektifan *multiplayer game* dapat dilihat dari dua aspek yakni kemampuan koneksi siswa tergolong dalam kategori sedang dengan rentang skor $80 < x \leq 140$ atau tinggi yang berada pada rentang skor $140 < x \leq 200$, sedangkan disposisi matematis siswa tergolong dalam kategori ‘baik’ atau ‘sangat baik’. Pada tes koneksi yang dilaksanakan terhadap 8 siswa, 5 siswa memiliki kemampuan koneksi ‘tinggi’, sedangkan 3 siswa lainnya memiliki kemampuan koneksi ‘sedang’, sedangkan disposisi matematis, 3 siswa termasuk ke

dalam kategori ‘sangat baik’ dan 5 siswa lainnya termasuk pada kategori ‘baik’. Dari paparan diatas dapat disimpulkan bahwa *multiplayer game* dapat dikatakan efektif.

5. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Setelah Menggunakan *Multiplayer Game*

Data kemampuan koneksi matematis siswa diperoleh menggunakan tes yang terdapat di dalam *multiplayer game*. Data tersebut tersimpan dalam bentuk *array* yang kemudian di konversikan menjadi sebuah skor. Pada analisis tes koneksi matematis siswa MTs Negeri 1 Sidoarjo diperoleh jumlah skor untuk indikator 1 mengaitkan antar konsep matematika sebesar 150, indikator 2 mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain mendapatkan jumlah skor 142, sedangkan jumlah skor yang diperoleh pada indikator 3 sebesar 150. Ketiga indikator tersebut termasuk ke dalam kategori ‘tinggi’. Sedangkan untuk subjek memperoleh skor koneksi matematis yang termasuk ke dalam kategori ‘tinggi’ dan ‘sedang’. Berikut adalah uraian kemampuan koneksi matematis siswa setelah menggunakan *multiplayer game* :

a. Siswa AE

Pada awalnya AE menyatakan kesulitan dalam mencerna pelajaran matematika yang mengandung simbol. AE menyukai pembelajaran yang terbebas dari simbol dan ia akan menikmati pembelajaran di dalam kelas. Namun, setelah bermain *multiplayer game* AE bahwa ia lebih mudah mengingat kembali simbol yang telah ia pelajari sebelumnya.

Pada tes koneksi yang terdapat di dalam *multiplayer game*, skor yang di dapat AE ketika dikonversikan sebesar 150 yang termasuk ke dalam kategori kemampuan koneksi yang ‘Tinggi’.

Sesuai dengan teori yang dijelaskan pada bab II, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi adalah siswa yang mampu

menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, mampu menggunakan ilmu matematika untuk menyelesaikan permasalahan disiplin ilmu lainnya, dan mampu menggunakan konsep matematika satu untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang lain.

b. Siswa AR

Setelah menggunakan *multiplayer game*, AR menyatakan lebih memahami matematika dibanding sebelumnya. Walaupun AR menyatakan bahwa dirinya masih kurang memahami simbol yang terdapat di dalam *multiplayer game* namun dirinya mengaku lebih menyukai pembelajaran dengan sebuah *game*. Menurutnya pembelajaran menggunakan *game* membuat siswa lebih tenang dalam menyelesaikan suatu soal matematika.

Setelah menggunakan *multiplayer game*, skor kemampuan koneksi matematis AR adalah 150 yang termasuk ke dalam kategori 'Tinggi'. Faktanya kemampuan AR mengaitkan matematika dengan konsep lain, disiplin ilmu lain, dan kehidupan sehari-hari sangat baik dengan perolehan skor yang ia dapatkan.

Sesuai dengan teori yang dijelaskan pada bab II, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi adalah siswa yang mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, mampu menggunakan ilmu matematika untuk menyelesaikan permasalahan disiplin ilmu lainnya, dan mampu menggunakan konsep matematika satu untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang lain.

c. Siswa FT

Ketika mengetahui materi yang akan disajikan dalam *multiplayer game* adalah materi himpunan, reaksi FT sedikit kaget. Ketika ditanya alasannya ia menyatakan bahwa himpunan memiliki banyak simbol dan ia tidak dapat

mengingat dengan baik. Dirinya mengaku menyukai bermain *game* jenis apapun, karena menurutnya *game* dapat memberikan pengalaman yang berbeda disetiap bagiannya. Ketika diberi informasi mengenai spesifikasi *multiplayer game* FT sangat antusias karena akan memainkan *game* yang di dalamnya berisi soal matematika.

Setelah bermain *multiplayer game* FT mengaku lebih mudah dalam menyelesaikan soal yang ada dalam *multiplayer game* karena ia lebih mudah mengingat sesuatu yang didukung dengan gambar dan suara. Skor kemampuan koneksi yang didapatkan oleh FT sebesar 130 yang termasuk ke dalam kategori 'Sedang'.

Sesuai dengan teori yang telah dijelaskan pada bab II siswa yang mempunyai kemampuan koneksi matematis sedang ketika siswa mampu menguasai indikator 1 dan indikator 2, sementara pada indikator 3 dapat mengenali tanpa menerapkan.

d. Siswa NA

Setelah NA menggunakan *multiplayer game* ia mengaku lebih menyukai soal matematika ia selalu ingin menyelesaikan soal matematika yang menarik dalam jumlah yang banyak. ia menganggap soal matematika yang terdapat di dalam *multiplayer game* sangat menarik dan membuat ia lebih mudah dalam menyelesaikannya. Skor kemampuan koneksi matematis NA adalah 150 yang termasuk ke dalam kategori 'Tinggi'.

Sesuai dengan teori yang dijelaskan pada bab II, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi adalah siswa yang mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, mampu menggunakan ilmu matematika untuk menyelesaikan permasalahan disiplin ilmu lainnya, dan mampu menggunakan konsep

matematika satu untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang lain.

e. Siswa SM

SM menyatakan pada awalnya SM menyatakan ketertarikan terhadap matematika, namun SM menjelaskan lebih lanjut bahwa ia kurang menguasai matematika. Menurutnya ia kurang mampu dalam hal berpikir analitik.

Setelah bermain *multiplayer game* SM menyatakan bahwa dirinya semakin menyukai matematika dengan adanya sebuah *game* matematika. Skor koneksi matematis yang ia peroleh sebesar 140 yang termasuk ke dalam kategori 'Sedang'.

Sesuai dengan teori yang telah dijelaskan pada bab II siswa yang mempunyai kemampuan koneksi matematis sedang ketika siswa mampu menguasai indikator 1 dan indikator 2, sementara pada indikator 3 dapat mengenali tanpa menerapkan.

f. Siswa WA

Setelah bermain *multiplayer game* WA menyatakan bahwa dirinya semakin paham dan mengerti arti dari sebuah simbol matematika. Ia juga menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal dalam *game* lebih fleksibel dan membuatnya merasa senang.

Hasil kemampuan koneksi matematis yang ia peroleh sebesar 160 yang termasuk ke dalam kategori 'Tinggi'. Untuk kedepannya ia akan mencari lebih dalam makna dari simbol matematika agar dapat ia gunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang lain.

Sesuai dengan teori yang dijelaskan pada bab II, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi adalah siswa yang mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, mampu menggunakan ilmu matematika untuk menyelesaikan permasalahan disiplin ilmu

lainnya, dan mampu menggunakan konsep matematika satu untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang lain.

g. Siswa ZK

ZK menyatakan bahwa matematika merupakan hal yang sulit ia ingat karena mempunyai banyak komponen di dalamnya, ia juga mengaku sering salah dalam mengingat konsep matematika yang telah diajarkan.

Namun, setelah menggunakan *multiplayer game* ZK menyatakan bahwa soal matematika lebih mudah dicerna dan membuatnya ingin selalu menyelesaikan soal matematika yang ada. Skor kemampuan koneksi matematis ZK adalah 140 yang termasuk ke dalam kategori 'Sedang'.

Sesuai dengan teori yang telah dijelaskan pada bab II siswa yang mempunyai kemampuan koneksi matematis sedang ketika siswa mampu menguasai indikator 1 dan indikator 2, sementara pada indikator 3 dapat mengenali tanpa menerapkan.

h. Siswa ZM

Setelah belajar menggunakan *multiplayer game* ZM mengungkapkan kesenangannya akan matematika dan kemudahannya dalam mengingat pengetahuan yang telah ia dapatkan sebelumnya. ZM menyatakan tidak mudah untuk mengingat semua komponen matematika dengan baik. Ia hanya terus berusaha sedikit demi sedikit memperbaiki ingatan dan menyimpan pengetahuan lama untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang baru.

Skor kemampuan koneksi yang ZM dapatkan sebesar 150 yang termasuk ke dalam kategori 'Tinggi'. Ia mengaku telah berusaha mengingat simbol yang telah diajarkan pada materi awal kelas VII dan yang ia bisa ingat hanya beberapa simbol yang sering muncul dalam suatu soal matematika.

Sesuai dengan teori yang dijelaskan pada bab II, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi adalah siswa yang mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, mampu menggunakan ilmu matematika untuk menyelesaikan permasalahan disiplin ilmu lainnya, dan mampu menggunakan konsep matematika satu untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang lain.

6. Disposisi Matematis Siswa Setelah Menggunakan *Multiplayer Game*

Setelah siswa menggunakan *multiplayer game* akan di dapatkan data hasil disposisi matematis dari masing-masing siswa setelah menggunakan *multiplayer game*. Sebelum menggunakan *multiplayer game* siswa diberikan kesempatan untuk mengungkapkan sedikit kesannya terhadap matematika, dari 8 siswa yang ada, 3 siswa menyatakan tertarik terhadap matematika sedangkan 5 lainnya menyatakan bahwa matematika kurang menarik dalam suatu pembelajaran. Namun, setelah siswa menggunakan *multiplayer game* kesan mereka terhadap matematika terjadi perubahan. Berikut adalah uraian lengkap kemampuan siswa setelah menggunakan *multiplayer game* :

a. Siswa AE

AE pada awalnya menyatakan bahwa matematika merupakan suatu hal yang sulit. AE dengan lugas menyampaikan bahwa ia tidak begitu tertarik terhadap pelajaran matematika. Alasan yang ia lontarkan ketika diberikan pertanyaan mengapa tidak menyukai pelajaran matematika adalah karena matematika mempunyai banyak rumus dan simbol yang harus ia ingat dengan seksama. AE tidak menyukai pelajaran menghitung maupun pelajaran yang mengandung simbol terlalu banyak.

AE menyukai suatu hal yang mudah untuk dicerna dan praktis ketika diselesaikan, AE

cenderung tidak menyukai aktivitas yang memerlukan kemampuan berpikir sedikit keras namun kemampuannya dalam menyelesaikan soal matematika menggunakan *multiplayer game* terlihat bagus. Hal tersebut dapat dilihat pada pembahasan miliknya dalam kemampuan koneksi matematis. AE terjebak dalam *mindset* bahwa matematika itu sulit.

Setelah menggunakan dan bermain *multiplayer game*, AE menyatakan sesuatu yang berbeda ketika mengungkapkan kesannya terhadap matematika. AE menyatakan bahwa ia sangat menyukai belajar matematika menggunakan *multiplayer game*. Belajar menggunakan *multiplayer game* memberikan kesan yang berbeda dalam belajar matematika, menjadi lebih mudah dan tidak terbebani dalam menyelesaikan suatu soal matematika. AE menyatakan semakin percaya diri dan berminat dalam matematika.

Setelah menggunakan *multiplayer game* AE mengisi angket disposisi yang berisi pernyataan negatif maupun positif jumlah skor yang diperoleh oleh AE adalah 118 dengan skor disposisi akhir 4,37. Skor disposisi yang diperoleh oleh AE termasuk dalam kategori 'Baik' sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. Dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan *multiplayer game* AE semakin berminat terhadap matematika. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

b. Siswa AR

AR menyatakan bahwa belajar matematika merupakan hal yang membosankan. Hal tersebut terjadi karena pada setiap pembelajaran matematika ia tidak bisa mudah dalam berkonsentrasi dan memahami permasalahan matematika yang ada. Ia selalu bingung dan memerlukan sedikit waktu dalam memahami permasalahan yang diberikan. Dalam beberapa

materi ia menyatakan sama sekali tidak konsentrasi dalam pembelajaran.

AR menginginkan pembelajaran yang lebih menarik dan berbeda dari pembelajaran yang sudah ia alami. Ketika AR di berikan *multiplayer game* dan diminta untuk memainkannya pada awalnya AR merasa sedikit tertekan karena mengetahui terdapat soal matematika di dalamnya.

Namun, setelah AR selesai bermain bersama dengan temannya ia merasa lebih bersemangat dan selalu ingin mengulangi permainan ketika ia dikalahkan. AR menyatakan bahwa belajar matematika menggunakan *multiplayer game* lebih membawa AR pada suasana belajar yang bersemangat dan kompetitif karena harus bersaing bersama teman sebaya lainnya.

Ketika mengisi angket disposisi matematis AR mendapatkan jumlah skor 103 dan skor disposisi akhir sebesar 3,81 yang termasuk ke dalam kategori disposisi 'Baik' sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. AR meminta untuk diberikan *multiplayer game* pada berbagai versi materi, agar ia selalu semangat terhadap matematika. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

c. Siswa FT

FT adalah siswa yang pada awalnya sudah tertarik terhadap matematika, ia menyatakan bahwa matematika merupakan sesuatu yang menarik untuk dipelajari dan ia meyakini bahwa matematika yang ia pelajari saat ini berguna untuk dirinya kelak. Karena menurutnya matematika merupakan pelajaran yang luas karena selalu ada tingkatan soal yang lebih sulit lagi.

Dalam belajar matematika FT merasakan kesulitan ketika menggunakan banyak sekali rumus. Namun, ia tidak keberatan dan merasa malas untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Ketika belajar matematika menggunakan

multiplayer game FT mengungkapkan dirinya semakin bersemangat dan berminat terhadap matematika, ia semakin yakin bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang luas dan dapat diintegrasikan dengan berbagai keilmuan lainnya.

Disposisi matematis FT tergolong 'Sangat Baik', hal itu terlihat dari rekapan angket disposisi matematis ia mendapat jumlah skor sebesar 130 dengan skor disposisi akhir 4,8 sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. FT mengungkapkan akan menjadi salah satu pembuat *game* yang menarik layaknya *multiplayer game*. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

d. Siswa NA

NA tidak banyak bicara ketika ditanya mengenai kesannya terhadap matematika, ia hanya mengungkapkan bahwa matematika merupakan pelajaran yang menarik. NA juga menyatakan bahwa ia menyukai pelajaran matematika. Berdasarkan penuturan kawan NA yang lain, mereka menyatakan bahwa NA merupakan sosok yang rajin dan sangat positif terhadap matematika.

Ketika diminta untuk memainkan *multiplayer game* NA sangat antusias dan berusaha untuk memaksimalkan dirinya melawan teman-temannya dalam kompetisi terbuka. Berdasarkan angket disposisi yang telah di rekap NA memiliki disposisi yang tergolong 'Sangat Baik', dengan perolehan jumlah skor 123 dan skor disposisi akhir sebesar 4,5 sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

e. Siswa SM

SM merupakan siswa yang sangat ingin tahu terhadap apa yang akan ia kerjakan. Ketika ditanya mengenai pelajaran matematika, SM menyatakan ia tertarik terhadap pelajaran matematika. SM menyatakan bahwa matematika

adalah hal yang tergolong kompleks dan membutuhkan tenaga ekstra untuk memahaminya.

Dalam belajar matematika SM seringkali bertanya dan tanpa lelah mencoba soal matematika yang diberikan. Ketika SM diberikan pekerjaan rumah maupun tugas, ia tidak ragu untuk menanyakan hal yang menjadi kesulitannya dalam menyelesaikannya.

Pengalaman mengerjakan soal di dalam sebuah *game* menjadi pengalaman pertama SM, ia mengungkapkan bahwa tidak ada *game* yang dapat membantunya belajar matematika sebelumnya. Dengan adanya *multiplayer game* SM mengungkapkan kesan yang luar biasa menyenangkan dalam belajar matematika menggunakan *game*. Menurutnya *multiplayer game* sangat memudahkan siswa yang ingin belajar matematika.

Disposisi SM mendapatkan jumlah skor keseluruhan 132 dengan skor akhir disposisi 4,8 yang tergolong ke dalam kategori siswa yang memiliki disposisi ‘Sangat Baik’ sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. Setelah menggunakan *multiplayer game* SM sangat tertarik terhadap *game* yang digunakan dalam suatu pembelajaran dan menyarankan untuk dibuat dalam berbagai *platform* yang juga bisa dimainkan dalam *gadget*. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

f. Siswa WA

WA adalah siswa yang menyukai matematika sekedarnya saja, ia mengungkapkan belajar matematika hanya di sekolah ketika dirumah ia jarang sekali untuk berlatih maupun belajar matematika.

Namun, ketika ia merasa tertantang untuk menyelesaikan suatu soal matematika. Ketika bermain *multiplayer game* WA terlihat memberikan perlawanan yang maksimal. WA mengungkapkan bahwa dirinya memang

menyukai *game*. WA sempat menanyakan perihal jenis *game* lain yang dibuat dan ingin meminta semua *game* yang dibuat sebagai bahan belajar dirumah.

Setelah bermain *multiplayer game* WA mengungkapkan rasa senangnya karena dapat menyelesaikan seluruh soal yang diberikan. Disposisi matematis WA setelah bermain *multiplayer game* meningkat hal tersebut terlihat dari skor disposisi akhir yang didapatnya sebesar 3,9 yang tergolong dalam kategori ‘Baik’ sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

g. Siswa ZK

ZK adalah siswa yang pada awalnya biasa ketika ditanya kesan terhadap pelajaran matematika. Baginya pelajaran matematika sama dengan pelajaran lain, hanya saja matematika terlalu banyak angka dan perhitungan yang kompleks. Ketika mendapatkan soal dan permasalahan matematika ZK lebih senang belajar bersama kawan lainnya karena dirasa lebih memudahkan. Ketika bermain *multiplayer game* bersama kawannya ZK memang tertarik seperti siswa kebanyakan dan memberikan kekuatan yang maksimal dalam melawan teman sebayanya.

Setelah bermain *multiplayer game* ZK mengungkapkan tidak terima karena hanya diberikan kesempatan main yang sangat sebentar menurutnya. Faktanya, kesempatan bermain ZK sama dengan kesempatan bermain siswa yang lain. Ia menyatakan tidak merasa kesulitan untuk menyelesaikan *multiplayer game* namun *multiplayer game* membuat ZK merasa lebih tertantang dalam menyelesaikan soal matematika. ZK memiliki disposisi matematis yang tergolong dalam kategori ‘Baik’ setelah menggunakan *multiplayer game* dengan skor disposisi akhir sebesar 4,3 sesuai dengan penjelasan teori pada

bab II. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

h. Siswa ZM

ZM adalah siswa yang malu ketika nilai matematika yang ia peroleh mendapatkan nilai yang jelek. Ia menyatakan akan menyimpan hasilnya sendiri dan terus meratapi nilai jelek yang ia peroleh. ZM menyatakan ia hanya menyukai soal yang bisa ia kerjakan dan tidak sulit dalam matematika. Ia mengungkapkan bahwa soal matematika yang kompleks membuatnya sulit berpikir.

Ketika bermain *multiplayer game* ZM sangat antusias hingga mendapat teguran dari petugas ruangan karena dalam bermain *multiplayer game* ZM menjerit histeris akibat ketinggalan skor dari lawannya pada saat itu. ZM mengeluarkan perlawanan yang maksimal ketika bermain dengan lawan tandangnya.

Setelah selesai bermain *multiplayer game* ZM mengungkapkan bahwa *multiplayer game* membuat dirinya lupa bahwa soal yang ia selesaikan adalah soal matematika. Disposisi matematis ZM setelah bermain *multiplayer game* termasuk dalam kategori 'Baik' dengan skor disposisi akhir sebesar 4,25 sesuai dengan penjelasan teori pada bab II. Skor disposisi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

C. Revisi Produk

Setelah dilakukan proses validasi maka akan ada revisi pada produk yang telah dikembangkan sebelumnya, berikut adalah daftar revisi produk setelah dilaksanakan validasi oleh para ahli:

Tabel 4.18
Daftar Revisi *Multiplayer Game*

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<i>Loading Display</i>		
1.	 <p>Pada <i>loading display</i> terdapat <i>loading bar</i> yang terus bergerak hingga habis dan menuju ke <i>main menu</i> untuk memilih bermain <i>game</i>. Tidak terdapat audio ketika menunggu <i>loading bar</i> penuh.</p>	 <p>Diberikan audio pada <i>loading display</i> agar ketika <i>user</i> menunggu <i>loading bar</i> penuh tidak membosankan.</p>

D. Kajian Produk Akhir

Multiplayer game untuk melatih kemampuan koneksi dan disposisi matematis siswa diharapkan mampu memberikan kemudahan dan memotivasi siswa dalam belajar matematika. Untuk kedepannya *multiplayer game* diharapkan dapat berkembang pada tampilan yang lebih futuristik dan dikembangkan dalam berbagai *platform*. *Multiplayer game* telah diberikan revisi oleh para validator. Berikut akan dijelaskan tampilan-tampilan *multiplayer game*:

Tabel 4.19
Bagian Multiplayer Game dan Penjelasan

Bagian Game	Penjelasan
<p>1. <i>Loading Display</i></p> 	<p>Tampilan awal yang memuat <i>loading bar</i> pada bagian bawah tampilan. Pada tampilan tersebut terdapat logo UIN Sunan Ampel Surabaya sebagai identitas.</p>
<p>2. <i>Main Menu</i></p> 	<p><i>Main menu</i> merupakan tampilan yang digunakan <i>player</i> untuk memilih <i>game</i> mana yang akan dimainkan. Kendali yang digunakan untuk memilih <i>game</i> adalah <i>mouse</i>.</p>

<p>3. Aturan Permainan</p> 	<p>Aturan permainan terletak di setiap awal sebelum memulai sebuah <i>game</i>. Aturan permainan berisi petunjuk-petunjuk yang berguna bagi <i>player</i> dalam memainkan sebuah <i>game</i>.</p>
<p>4. Intro Sebelum Game 1</p> 	<p>Intro digunakan untuk memberikan awal positif terhadap <i>player</i> dan terletak di awal sebelum memulai <i>game</i> 1.</p>
<p>5. Tampilan Game 1</p> 	<p><i>Game</i> 1 berisikan soal dengan materi himpunan yang diintegrasikan dengan Islam dan disiplin ilmu yang lain. Dengan pilihan abjad A dan B. Kedua <i>player</i> dapat bermain bersama dengan kendali yang berbeda.</p>

<p>6. Tampilan <i>Game 2</i></p> 	<p>Pada <i>game 2</i> kedua <i>player</i> akan mendapatkan beberapa soal dan diberikan <i>timer</i> pada setiap soal.</p>
<p>7. Tampilan <i>Game 3</i></p> 	<p>Pada <i>game 3</i> kedua <i>player</i> akan mengumpulkan sejumlah benda yang merupakan jawaban benar dari setiap soal yang tersedia.</p>
<p>8. Tampilan <i>Game 4</i></p> 	<p>Pada <i>game 4</i> kedua <i>player</i> akan memperebutkan benda yang benar yang turun dari langit. Kedua <i>player</i> diharuskan mengumpulkan beberapa poin untuk berlanjut ke soal berikutnya.</p>
<p>9. <i>Result Awal</i></p> 	<p><i>Result</i> awal berguna untuk menampilkan <i>player</i> yang menang pada setiap <i>game</i>.</p>

<p>10. <i>Result Akhir</i></p> 	<p><i>Result</i> akhir berguna untuk menampilkan hasil keseluruhan dari <i>game</i> yang sudah dimainkan dan skor masing-masing <i>player</i>.</p>
<p>11. Tampilan <i>Download File Array</i></p> 	<p>Tampilan ini akan keluar ketika seluruh <i>game</i> telah selesai di mainkan oleh kedua <i>player</i>. <i>File array</i> berguna untk merekam skor yang didapatkan oleh <i>player</i> pada setiap <i>game</i>.</p>
<p>12. Petunjuk dalam <i>Game</i></p> 	<p>Petunjuk dalam <i>game</i> berguna untuk memberikan petunjuk cara bermain ketika <i>player</i> tidak mengingatnya.</p>

Multiplayer game yang berjudul “*Golden Vacation*” memiliki kekurangan dan kelebihan dalam perkembangannya. Berikut adalah kekurangan dan kelebihan *multiplayer game*:

1. Kelebihan *multiplayer game*

- a. Memiliki tampilan yang tidak membosankan dan membuat *player* semakin antusias untuk memainkan.
- b. *Game* memuat soal yang terintegrasi dengan disiplin ilmu lain.
- c. *Game* memuat simbol matematik yang berguna untuk mengingatkan kembali *player* terhadap materi himpunan.
- d. *Game* dapat dimainkan oleh lebih dari satu orang pemain.
- e. *Game* dapat dimainkan menggunakan dua kendali yakni *keyboard* dan *gamepad*.

2. Kekurangan *multiplayer game*

- a. Tidak dapat dimainkan lebih dari dua orang pemain.
- b. Tidak memiliki sistem *online*.
- c. Memiliki tampilan 2D.
- d. Tidak dapat menampilkan kumpulan objek yang telah dikumpulkan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Proses pengembangan *multiplayer game* menggunakan 3 fase utama dari model pengembangan milik *Plomp* yakni fase penelitian pendahuluan, fase pembuatan *prototype*, dan fase penilaian. Kemudian fase pembuatan *prototype* yang memuat 3 tahapan utama tahapan tersebut antara lain *pre-production*, *production*, dan *post-production*. Selanjutnya adalah fase penilaian yang dilaksanakan oleh validator dan para siswa.
2. *Multiplayer game* “valid” dengan penilaian ahli media memberikan nilai akhir sejumlah 96 atau “sangat valid”, ahli materi memberikan nilai akhir 82,67 atau “valid”, dan guru memberikan nilai akhir 95,7 atau “sangat valid”.
3. *Multiplayer game* “praktis” memenuhi aspek praktis secara teori dengan perolehan penilaian kategori kualitatif A atau “dapat digunakan tanpa revisi”, sementara praktis secara praktik diperoleh persentase lebih dari 70% yakni sebesar 92,3% .
4. *Multiplayer game* “efektif” dengan skor tes koneksi matematis siswa yang berada pada kategori tinggi dan sedang. Sedangkan disposisi matematis siswa berada pada kategori “baik” dan “sangat baik”.
5. Kemampuan koneksi matematis siswa setelah menggunakan *multiplayer game* berada dalam kategori ‘Tinggi’ dan ‘Sedang’.
6. Disposisi matematis siswa setelah menggunakan *multiplayer game* termasuk ke dalam kategori ‘Sangat Baik’ dan ‘Baik’.

B. Saran

1. Dalam perkembangannya di harapkan *multiplayer game* “*Golden Vacation*” dapat dimainkan lebih dari dua orang pemain.
2. *Multiplayer game* yang dikembangkan hendaknya mempunyai sistem *online* yang memudahkan para *user*.
3. *Multiplayer game* yang dikembangkan dapat berbentuk 3D
4. *Multiplayer game* yang dikembangkan dapat memberikan tampilan yang lebih dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, N., Magister Thesis: “*Penerapan Pendekatan Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Disposisi Matematis Siswa SMP*”. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2016.
- Amrullah, A. L. 2014. “Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Soal Cerita tentang Himpunan di Kelas VII MTsN Palu Barat”, *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, Vol. 2 No. 1.
- Arifin, Zaenal. *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori, dan Aplikasinya*, Surabaya: Lentera Cendikia, 2009.
- Asnidar,. 2014. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Operasi Himpunan di Kelas VII SMP Negeri 19 Palu”, *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, Vol. 1 No. 2.
- Barron, Brigid., and Linda Darling-Hammond. *Teaching for Meaningful Learning*, San Fransisco: Edutopia, 2008.
- Beck, John C. and Mitchell Wade. *Got Game: How the Gamer Generation is Reshaping Business Forever*, Massachusets: United States of America, 2004.
- Caballero A., Blanco L., Guerrero E. 2011. “Problem Solving and Emotional Education in Initial Primary Teacher Education”, *Eurasia Journal of Mathematics of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol. 7 No. 4, 282-286.
- Eksan, S., F. A. Oroh, N. Katili. 2013. *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-soal Matematika pada Materi Himpunan*, Universitas Negeri Gorontalo, KIM Fakultas Matematika dan IPA, Vol. 1 No. 1.

- Ermawati, Skripsi: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memeperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele”, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007.
- Fauziah et. al. 2017. “The Effectiveness of SAVI Learning in Achieving Communication Ability and Mathematical Disposition for Eighth Grader”, *Unnes Journal of Mathematic Education*, Vol. 6 No. 1.
- Firdaus, Citra Humaira Skripsi: “Pengaruh Model Learning Cycle 7E terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Siswa”, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014.
- Geist, E. 2010. “The Anti-Anxiety Curriculum Combating Mathematic Anxiety in the Classroom”, *Journal of Instructional Psychology*, Vol. 37 No. 1.
- H, Dogan-dunlap. 2006. “Lack of Set Theory-relevant Prerequisite Knowledge”, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology (IJMEST)*, Vol. 37 No. 4.
- Hafsari, dkk, 2013. “Pembuatan Game Simulasi Multiplayer Online “Freelance Simulation” berbasis Web dengan Kerangka Kerja Code Igniter”, *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 2 No. 1.
- Handriyantini, E., “Permainan Edukatif (Educational Games) berbasis Komputer”. Paper presented at Konferensi dan Temu nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia (e-Indonesia Initiative), Bandung, 2009.
- Henry, Samuel. *Cerdas Dengan Game*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010.
- Herawati, Linda. 2017. “Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik Peserta Didik Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Berbantuan *Software* Geogebra, *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, Vol. 3 No. 1.

- Hidayah, Sugiarto. "Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika (PDM)", Universitas Negeri Semarang, 2011.
- Ismail, *Education Games*, Yogyakarta: Pilar Media, 2006.
- K. Salen and Zimmerman E., *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, Cambridge: The MT Press, 2004.
- Karlimah,. 2010. "Pengembangan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Serta Disposisi Matematis Mahasiswa PGSD Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah".
- Killpatrick, J. Swafford, and B. Findell, *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*, United States:The National Academies Press, 2001.
- Kurniawan, Agus Prasetyo, *Strategi Pembelajaran Matematika*, Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya Press, 2013.
- Kusumawati, Nila, Disertasi Doktor: "*Peningkatan Kemampuan Pemahaman, Pemecahan Masalah, dan Disposisi Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*". Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2011.
- L., Tracey, Leacock, John C. Nesbit, "A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources", *Educational Technology & Society*, 2007.
- Lappan, G., "*Getting to Know Connected Mathematics An Implementations Guede*". New Jersey,2002.
- Lie, A., "*Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang kelas*", Jakarta: Grasindo.
- Linto, R. L., dkk., 2012. "Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1 No. 1.

Listyawati, Muji. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP, *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 1 No. 1.

M, Roussou. 2010. "Learning by Doing and Learning Through Play: An Exploration of Interactivity in Virtual Environments for Children", *Computers in Entertainment (CIE)*, Vol. 2.

Mudjijo, *Tes Hasil Belajar*, Jakarta: Bumi Aksara, Jakarta, 1995.

National Council of Teacher of Mathematic, NCTM. Principle and Standards for School Mathematics. Canada: NCTM, 2000.

National Council of Teacher of Mathematic, NCTM. Principle and Standards for School Mathematics. Canada: NCTM, 1989.

Nienke Nieveen, *Design Approaches and Tools in Education and Training*, Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1999.

Nilasari, T. F., et. al, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Watson Dalam Menyelesaikan Soal-soal Himpunan di Kelas VII D SMP Negeri 11 Jember", 2014.

Nizaruddin et. al., 2017. "Learning Mathematics with Traditional Game "Jirak": Impact on Mathematics Disposition and Students' Achievement", *International Conference on Mathematics: Education, Theory, and Application (ICMETA), Proceeding ICMETA*, Vol. 1 No. 1.

Nugroho, Eko. "Gaming Literacy 101", diakses dari kumara.com, pada tanggal 7 Juni 2018 pukul 17.21 WIB

Nuraina, Tesis: "*Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe di Kelas VIII SMP Negeri 1 Gandapura Kabupaten Bireuen*", Medan: Universitas Negeri Medan, 2013.

- P.A., Krisnaya, Skripsi: “*Dampak Perilaku Game Online Terhadap Perilaku Remaja di Desa Batukarang Kecamatan Payung Kabupaten Karo*”. Medan: Universitas Negeri Medan, 2013.
- Patahuddin dan Rokhim,. 2009. “Website Game Matematika Online untuk Belajar Matematika Secara Menyenangkan”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3 No. 2.
- Permendikbud No. 24 tahun 2016 Lampiran 59
- Plass, Jan L., et al. 2015. “Foundations of *Game Based Learning*”, *Educational Psychologist*, Vol. 50 No. 4.
- Plomp, T. “Educational Design Research: an Introduction. In T. Plomp & Nieveen, Ed.. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2013.
- Prawira, A. Y.,. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Pringgodigjo, *Ensiklopedia Umum*, Yogyakarta: Yayasan Kanisius, 1973.
- Purnamasari, Yanti. 2014. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament (TGT)* Terhadap Kemandirian Belajar dan Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Peserta Didik SMPN 1 Kota Tasikmalaya”, *Jurnal Pendidikan dan Keguruan Universitas Terbuka*, Vol. 1 No. 1.
- Purnomo, Agung., Skripsi: “*Pengembangan Game Edukasi Kimia Tipe Role Playing Game Menggunakan RPG Maker VX Ace Sebagai Media Pembelajaran Kimia Materi Pokok Konsep Mol Kelas X SMA/MA Pada Semester Genap*”, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2015.
- Putri, Bellia Dwi C. dkk. 2016. “Perancangan Aplikasi Permainan Multiplayer Gobak Sodor Berbasis Flash di Lingkup Jaringan Lokal”, *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol. 4 No. 2.

R, Koster, *A theory of Fun for Game Design* : Paraglyph.

Rahman, Taufik, Skripsi: “*Pengaruh Pembelajaran Penemuan Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Disposisi Matematis Siswa*”. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015.

Ramadhani, Marlisa Rahmi, dkk., “Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Kembaran Materi Bangun Datar”, *Jurnal FKIP UNS*, ISBN: 978-602-6122-20-9, 2016.

Rini, Jacinta F. *Memupuk Rasa Percaya Diri*, diakses dari <http://www.epsikologi.com/dewasa/161002.htm>, pada tanggal 22 November 2017

Riwinoto, dkk, “*Penerapan Multiplayer Pada Aplikasi Permainan Android*”. Paper presented at Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Universitas Muhammadiyah), Jakarta, 2017.

Rohmah, Emay Aenu. 2016. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Temas Games Tournament (TGT) Berbantuan Media Game Online Terhadap Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis”, *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol. 8 No. 2, 126-143.

Ruspiani, Magister Thesis: “*Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematika*”. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2000.

Salaminyah, Funun., Edy Yusmin, Asep Nursangaji, “Disposisi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan *Problem Solving*”, Pontianak : Universitas Tanjungpura, 2015.

Saminanto dan Kartono, 2015. “Analysis of Mathematical Connection Ability Linear Equation with One Variable Based on Connectivity Theory”, *International Journal of Education and Research*, Vol. 3 No. 4, 262-263.

- Sari dan Listyorini. 2011. "Game Edukasi Logika matematika Sains dan Teknologi", *Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 4 No. 1.
- Slavin, R. E., "*Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik*", Bandung: Nusamedia.
- Subagio, Aryadi. *Learning Construct 2 : Design and Create Your Own Engaging, Extensible, and Addictive Game Using Construct 2*. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014.
- Sugandi, Asep Ikin, "Penerapan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah serta Disposisi Matematis Siswa SMA". Paper presented at Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, Yogyakarta, 2015.
- Suharsimi, Arikunto. *Prosedur Suatu Penelitian: Pendekatan Praktek. Edisi Revisi Kelima*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2002.
- Sumarmo, Utari. "*Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika Pada Siswa Sekolah Menengah*", 2006.
- Sumarmo, Utari. "Pembelajaran Matematika Untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Tahun 2002 Sekolah Menengah". Paper presented at Seminar Pendidikan Matematika, Gorontalo, Universitas Negeri Gorontalo, 2005.
- Sumarmo, Utari. "*Pendidikan Karakter Serta Pengembangan Berfikir dan Disposisi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika*". Paper presented at Seminar Pendidikan Matematika, NTT, 2012.
- Sumaryono, Skripsi: *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis*, 2010.
- Supardi, *Penilaian Autentik*, Jakarta: PT. Raja Grafindo, Jakarta, 2016.

- Syaban, Mumun. 2008. "Menumbuh Kembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran Investigasi", *Educare*, Vol. 6 No. 1.
- Tambychik, T. and T. S. Mohd Meerah, "Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?", *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, Sciencedirect, 2010.
- Tang, Stephen, Martin Hanneghan and Abdennour el Rhalibi, *Introduction to Games Based Learning*, 2009.
- Utami, Reny, dkk., "Pembuatan Game Tradisional Dakon Multiplayer Menggunakan Java", *Indonesian Jurnal On Computer Science – Speed (IJCSS)*, ISSN : 1979-9330
- Yonandi, Utari Sumarmo. 2012. "Mathematical Communication Ability and Disposition", *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol. 17 No. 2.
- Zidniyati, "*Behaviorism and Social Learning Theory*", diakses dari <http://pgmiunyb.files.wordpress.com/2007/10/behaviorism-and-social-learning-theoryrtf.doc>, pada tanggal 8 November 2017
- Zulfadli Fahrulrozi, *Cara Mudah Membuat Game*, Yogyakarta: Teras, 2010.