Jurnal Informatika Terpadu

https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT
ISSN ONLINE : 2460-8998

ANALISIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PERMAINAN PADA MODE OPERASI DASAR

Aditya Fitriadi[1], Hilmy Abidzar Tawakal[2]

[1, 2]Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640
aditya.fitriadi@student.nurulfikri.ac.id , hilmiat@nurulfikri.ac.id

Abstract

Learning media is needed in basic math operations at the elementary level because it can help children learn math operations. The learning media used must be by the child's daily life to understand it easily. The rapid development of technology has resulted in children getting closer to smartphones and often using them to play games. This study will discuss the design and development of learning media for basic mathematics operations using a model-driven game development approach that produces mobile games on Android devices. The development method uses five stages of the agile version of the model-driven game development: envisioning, iteration modeling, model storming, test-driven development, and review. Unity chooses as the game development software in this study. The results of this study are the design and building of a mobile game application for learning basic math operations that are easily understood by elementary school children and can use by elementary math teachers.

Keywords: *Basic Math Operations, Mobile Game, Model-Driven, Unity, Android*

Abstrak

Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran operasi matematika dasar pada jenjang pendidikan SD karena dapat membantu anak dalam mempelajari operasi matematika. Media pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan keseharian anak supaya dapat mudah dipahami oleh anak tersebut. Perkembangan teknologi yang pesat mengakibatkan anak-anak semakin dekat dengan *smartphone* dan sering memanfaatkannya untuk bermain *game*. Pada penelitian ini akan membahas mengenai perancangan dan pengembangan media pembelajaran operasi matematika dasar menggunakan pendekatan *model-driven game development* yang menghasilkan *mobile game* pada perangkat Android. Metode pengembangan dilakukan menggunakan lima tahapan *model-driven game development* versi *agile*, yaitu *envisioning*, *iteration modeling*, *model storming*, *test-driven development* dan *review*. Unity dipilih sebagai *software* pengembangan game pada penelitian ini. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan dan bangunan aplikasi *mobile game* untuk pembelajaran operasi matematika dasar yang mudah dipahami oleh anak SD dan dapat digunakan oleh pengajar matematika SD.

Kata kunci: Operasi Matematika Dasar, *Mobile Game*, *Model-Driven*, Unity, Android

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang ilmu pengetahuan yang berperan penting dalam kehidupan manusia. Matematika mulai diperkenalkan kepada siswa pada jenjang sekolah dasar (SD) hingga ke jenjang perguruan tinggi. Pada jenjang SD, siswa akan mulai diperkenalkan dengan operasi matematika. Menurut Ervin Oktavianingtyas, operasi matematika merupakan salah satu konsep prasyarat yang utama pada pelajaran matematika. Pada operasi matematika, siswa akan mempelajari operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian [1].

Perbedaan karakteristik antara anak dan matematika membuat pembelajaran matematika pada anak SD menjadi kajian yang selalu menarik untuk dikemukakan. Menurut Fatimah Ibda dalam teori perkembangan mental anak oleh Piaget mengatakan bahwa kemampuan berpikir anak SD berada pada tahap operasional konkret yang cenderung berpikir secara konkret, rasional dan objektif dalam memahami suatu situasi [2]. Oleh karena itu anak SD masih belum bisa berpikir secara formal dan masih berorientasi dengan benda-benda konkrit yang ada di sekitarnya.

Diterima 17 Juli 2021, Direvisi 15 Agustus 2021, Diterima untuk publikasi 13 September 2021

Pada dunia pembelajaran, media digunakan pengajar sebagai perantara dalam menyampaikan suatu pesan atau informasi kepada siswa. Pada proses pembelajaran matematika, media berperan dalam merepresentasikan penalaran deduktif dan konsep abstrak matematika dalam bentuk gambaran kejadian atau menggunakan benda di sekitar mereka [3].

Media yang digunakan dalam pembelajaran matematika tentu harus sesuai dengan keseharian anak SD sehingga dapat mudah dipahami. Menurut survey penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) tahun 2017, sebanyak 40,87% anak SD di Indonesia sudah memiliki *smartphone* secara pribadi dengan frekuensi penggunaan selama 1-3 jam setiap harinya. Sebanyak 47,05% individu memilih bermain *game* pada saat *smartphone* terhubung dengan *internet* dan 26,58% individu memilih bermain game pada saat *smartphone* tidak terhubung dengan internet. Aktivitas ini menjadi pilihan pertama individu saat menggunakan *smartphone* sebagai sarana hiburan 3 pada saat terhubung dengan *internet* dan pilihan pertama individu bersama dengan aktivitas menonton video/musik pada saat tidak terhubung dengan *internet* [4].

Melihat latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran operasi matematika dalam bentuk *mobile game*. *Mobile game* ini akan berbentuk *game* edukasi yang permainannya berorientasi pada operasi matematika dengan penggambaran benda dan kejadian di kehidupan sehari-hari. Dengan adanya *mobile game* ini, anak SD dapat mempelajari operasi matematika sambil bermain dan pengajar matematika SD dapat menggunakan *mobile game* sebagai media pembelajaran operasi matematika.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Operasi Matematika

Operasi matematika merupakan salah satu konsep prasyarat utama dalam pelajaran matematika. Operasi matematika ini terdiri dari operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian suatu bilangan. Operasi matematika menjadi hal dasar yang sangat penting untuk dikuasai oleh siswa sehingga dapat menguasai model matematika lainnya pada kegiatan belajar selanjutnya [1].

2.2 Pembelajaran Matematika SD

Perbedaan karakteristik antara anak dan matematika khususnya hakikat anak dan hakikat matematika membuat pembelajaran matematika pada anak SD menjadi kajian yang selalu menarik untuk dikemukakan. Pada usianya ini, tingkat pemikiran anak SD sedang mengalami peningkatan. Menurut Fatimah Ibda dalam teori perkembangan mental anak oleh Piaget, anak SD berada pada usia 6 sampai 11 tahun yang berada pada tahap operasional konkret. Kemampuan anak SD dalam memecahkan masalah akan sangat bergantung pada objek fisik disekitar mereka. Maka dari itu penyampaian pengajar dalam pembelajaran matematika pada anak SD harus disesuaikan dengan kemampuan berpikir anak pada usianya [2].

2.3 Media Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, media adalah sarana komunikasi yang terletak diantara dua pihak [5]. Dalam kata lain media berperan sebagai pihak perantara dalam penyampaian suatu informasi antara satu pihak dengan pihak lainnya. Pada proses pembelajaran matematika, media berperan dalam merepresentasikan penalaran deduktif dan konsep abstrak matematika dalam bentuk gambaran kejadian atau menggunakan benda disekitar mereka.

2.4 *Mobile Game*

Mobile game merupakan *game* yang dijalankan pada perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet PC. Saat ini *mobile game* banyak dikembangkan untuk berbagai macam platform seperti iOS, Android serta Windows Phone. *Mobile games* memiliki keuntungan dalam hal portabilitas sehingga membuat pemilik perangkat *mobile* yang mampu menjalankan *mobile games* dapat bermain dimana saja dan kapan saja [6].

2.5 *Unity Engine*

Unity *Engine* merupakan salah satu *game engine* yang cukup populer karena aksesibilitas, kesederhanaan dan berbagai fitur yang dimilikinya. Banyak *game* pada platform PC, konsol hingga *mobile* yang sukses dibuat dengan menggunakan Unity *Engine*. Terlebih lagi, *game engine* ini sangat populer di komunitas indie. Fitur utama yang dimiliki oleh Unity *Engine* adalah mampu membuat game yang dapat didistribusikan ke setiap platform [7].

2.6 *Model- Driven Game Development*

Model-Driven Development (MDD) merupakan suatu metode pengembangan yang berfokus pada pembuatan model-model sistem dalam menganalisa dan memvisualisasi suatu sistem. Dalam pengembangan *game*, metode ini akan mengelompokkan model menjadi tiga model diagram, yaitu *Structure Diagram*, *Behaviour Diagram*, dan *Control Diagram*.

Structure diagram merupakan model diagram yang menggambarkan setiap entitas yang ada pada suatu sistem game. *Behaviour diagram* merupakan model diagram yang menggambarkan setiap tindakan yang dapat dilakukan oleh suatu entitas. *Control diagram* merupakan model diagram yang digunakan untuk mengkonfigurasi perangkat keras untuk membuat pemain dapat berinteraksi dengan *game* [8].

2.7 *Black Box Testing*

Black box testing merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji desain dan kode program untuk mengetahui

fungsi, masukan, dan keluaran dari aplikasi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. *Black box testing* dilakukan dengan cara menjalankan setiap fitur yang ada pada suatu aplikasi. Fungsi dalam aplikasi yang masih menerima masukan data yang tidak sesuai sehingga menyebabkan data yang disimpan kurang valid dapat diketahui dengan menggunakan metode ini [9].

2.8 *Usability Testing*

Usability testing merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi sebuah produk dengan melibatkan pengujian langsung pada sampel pengguna. Metode ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna yang akan melakukan beberapa tugas pada saat menjalankan aplikasi tersebut. Setiap aktivitas yang dilakukan oleh pengguna ketika melakukan tugas perlu diperhatikan dan dicatat dari mulai pengguna berhasil mengerjakan tugas, melakukan kesalahan serta mengalami kesulitan. Setelah itu pengguna akan diarahkan untuk mengisi kuisioner terkait dengan pengalaman penggunaan aplikasi tersebut [10].

2.9 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh [11] merancang *game* evaluasi operasi matematika dasar. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *game* sebagai media pembelajaran operasi matematika dasar untuk siswa sekolah dasar kelas tiga. Hasil dari penelitian ini adalah *game* evaluasi operasi matematika dasar yang dapat digunakan dalam membantu siswa sekolah dasar kelas tiga untuk berlatih mengerjakan soal berhitung.

Penelitian yang dilakukan oleh [12] merancang *game* edukasi platform belajar matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *game* edukasi yang dapat memudahkan pembelajaran matematika. Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi ini sudah mencakup konsep pembuatan developer.

Penelitian yang dilakukan oleh [13] merancang *game* edukasi pembelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *game* edukasi pembelajaran matematika untuk anak-anak yang menyenangkan dan mudah dipahami. Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi yang dapat menjalankan seluruh fungsi menu yang ada didalam aplikasi sesuai dengan fungsinya.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah kuantitatif. Metode ini digunakan untuk menilai penggunaan aplikasi pada pengguna. Semakin pengguna mengerti bagaimana menggunakan aplikasi yang dibuat pada penelitian ini, maka aplikasi layak digunakan. Metode pengembangan yang dilakukan adalah *model-driven game development* dengan menggunakan versi *agile* yang terdiri dari 6 tahapan, yaitu *envisioning, iteration modeling, model storming, test-driven development, review* dan penarikan kesimpulan.

Tahap *envisioning* dilakukan untuk mengumpulkan data yang dapat diidentifikasi menjadi beberapa requirement. Untuk setiap iterasi akan dimulai dengan tahap *iteration modeling* untuk merencanakan fitur yang akan dikerjakan pada setiap iterasi. Lalu dilanjut dengan tahap *model storming* yang dilakukan untuk merancang model dari setiap fitur yang ada. Tahap terakhir dari setiap iterasi yaitu *test-driven development* yang dilakukan untuk melakukan implementasi terhadap model yang telah dibuat. Apabila aplikasi sudah selesai dirancang maka akan dilanjut dengan tahap *review* yang dilakukan untuk menguji aplikasi yang sudah selesai dikembangkan. Lalu tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan yang dilakukan berdasarkan *review* yang sudah dilakukan sebelumnya.

Metode pengujian akan dilakukan menggunakan *black box testing* dan *usability testing*. *Black box testing* dilakukan untuk mengetahui kesesuaian *game* yang telah dibuat dengan alur sistem serta model diagram yang telah dirancang sebelumnya. *Usability testing* dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman anak SD dalam menggunakan aplikasi *game* dan kelayakan penggunaan *game* pada pembelajaran operasi matematika dasar.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan kuesioner. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran perancangan aplikasi yang akan dikembangkan. Kuesioner dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data dan informasi terkait tingkat pemahaman anak SD dalam menggunakan aplikasi yang telah dirancang serta untuk mendapatkan data dan informasi pendukung dalam proses penggunan aplikasi oleh pengajar matematika SD.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

Analisis ini dilakukan berdasarkan pengumpulan data yang didapatkan dari studi pustaka yang dilakukan oleh penulis dan wawancara yang dilakukan kepada dua orang guru SDIT Al-Muhajirin Depok terkait media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Hasil dari analisis ini adalah beberapa fitur dan fungsi yang akan ada pada *mobile game* ini, yaitu sebagai berikut:

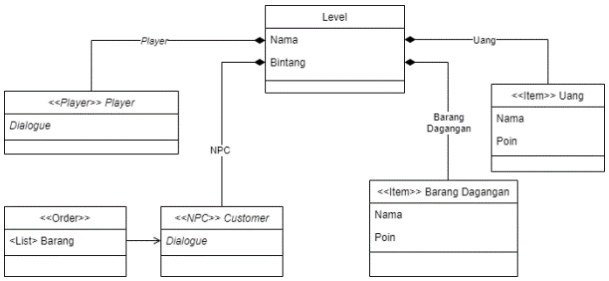
1. *Game* ini dimainkan oleh satu pemain pada perangkat Android dan bersifat *offline*.
2. Pada *game* ini pemain berperan sebagai pemilik warung yang akan memberikan barang yang dipesan oleh NPC (*Non-Player Character*), menentukan jumlah harga barang dan jumlah kembalian sesuai dengan order yang dilakukan oleh NPC.
3. *Game* ini bergenre *puzzle* yang mengharuskan pemain memindahkan *item* tertentu dari satu tempat ke tempat lainnya dengan sistem *drag and drop*.
4. *Item* yang ada pada *game* ini akan merepresentasikan barang dagangan dan angka untuk menentukan jumlah

harga barang serta jumlah uang kembalian yang akan diberikan oleh pemain kepada NPC.

5. Pada setiap level akan terdapat bintang dengan jumlah maksimal tiga bintang yang dapat diraih oleh pemain. Bintang ini didapatkan pada saat pemain memberikan barang, jumlah harga atau jumlah kembalian yang sesuai dengan order yang dilakukan oleh NPC.
6. *Game* ini akan memiliki empat level yang setiap levelnya akan berfokus pada salah satu operasi matematika penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian.

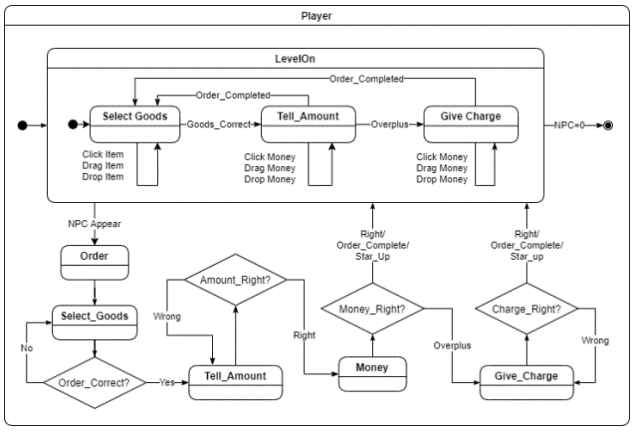
Berdasarkan daftar fitur dan fungsi tersebut, penulis membuat model diagram yang digunakan dalam pengembangan *mobile game* pada penelitian ini. Model diagram ini terdiri dari *structure diagram*, *behaviour diagram* dan *control diagram* yang merupakan bagian dari *model-driven game development.*

Structure diagram akan menggambarkan struktur yang ada pada *game* ini. Pada *game* ini, level merupakan *struktur game* yang akan memiliki jumlah bintang yang dapat diperoleh. Struktur ini akan memiliki beberapa entitas, yaitu *player*, NPC, order, barang dagangan, dan uang.



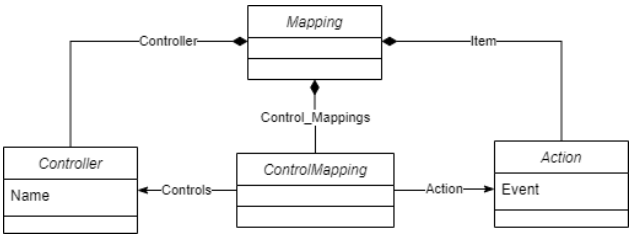
Gambar 1. *Structure Model Diagram*

Behaviour diagram akan menggambarkan perilaku dari suatu entitas. Pada *game* ini, entitas *player* dapat melakukan beberapa tindakan pada saat level sedang berlangsung. Tindakan ini akan dimulai pada saat NPC berintraksi dan memberikan order kepada *player*.



Gambar 2. *Behaviour Model Diagram* pada Entitas *Player*

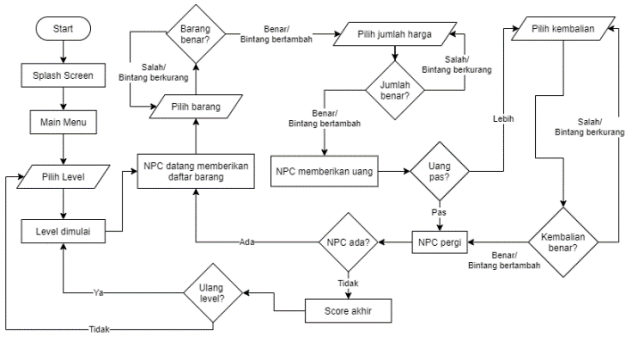
Control diagram akan menggambarkan konfigurasi sistem kontrol pada saat pemain berinteraksi dengan *game.*



Gambar 3. *Control Model Diagram*

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan ini akan dibuat berdasarkan model diagram yang telah dibuat dan dipaparkan sebelumnya. Perancangan sistem ini akan menjelaskan alur sistem pada game ini mulai dari aplikasi dibuka hingga saat suatu level telah selesai dimainkan yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Alur Sistem Aplikasi

Sistem ini akan memiliki beberapa model yang di dalamnya terdapat beberapa bagian sehingga akan dibuat fragmentasi terhadap model tersebut. Pembuatan fragmentasi ini bertujuan untuk membuat bagian pada model menjadi lebih kecil sehingga mempermudah penulis dalam melakukan implementasi. Berikut ini adalah beberapa fragmentasi yang ada pada *game* ini:

1. Fragmen Level
   Fragmen ini akan berfokus pada desain sistem dan level yang ada pada *game* ini.
2. Fragmen *Player*
   Fragmen ini akan berfokus pada *behaviour* dan dialog yang dimiliki oleh *player*.
3. Fragmen NPC
   Fragmen ini akan berfokus pada interaksi yang terjadi saat NPC mendatangi *player.*
4. Fragmen Order
   Fragmen ini akan berfokus pada daftar barang yang diminta oleh NPC beserta dengan jumlah harga pada order tersebut.
5. Fragmen Slot
   Fragmen ini akan berfokus pada objek yang berfungsi untuk menampung item yang diberikan oleh pemain.

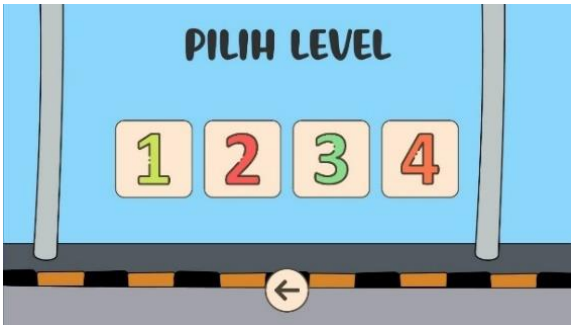
6. Fragmen Barang Dagangan
   Fragmen ini akan berfokus pada *item* yang dapat digunakan oleh *player* saat memberikan barang dagangan kepada NPC.
7. Fragmen Uang
   Fragmen ini akan berfokus pada *item* yang dapat digunakan oleh *player* saat menentukan jumlah harga barang dan uang kembalian pada suatu order yang dilakukan oleh NPC.
8. Fragmen *Item Control*
   Fragmen ini akan berfokus pada kontrol pada suatu item yang dapat digunakan oleh *player* dalam *game.*

4.3 Implementasi *User Interface*

1. Tampilan Menu Utama

Gambar 5. Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Menu Pemilihan Level



Gambar 6. Tampilan Menu Pemilihan Level

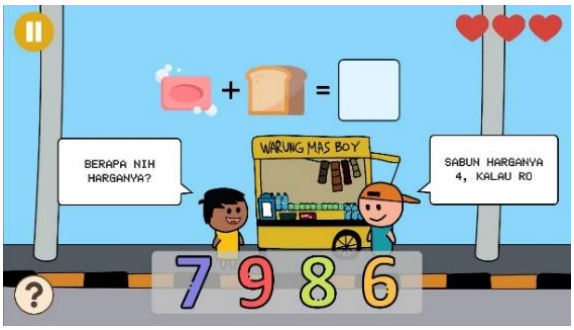
3. Tampilan Level

Gambar 7. Tampilan Level

4. Tampilan Level pada Saat Memberikan Barang

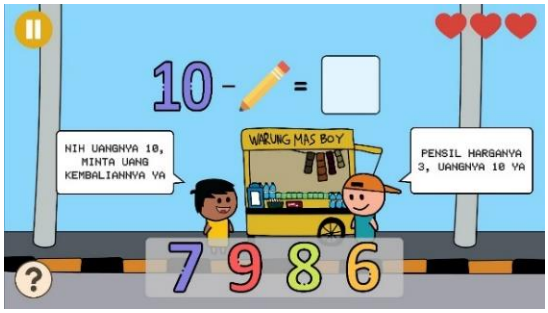
Gambar 8. Tampilan Level pada Saat Memberikan Barang

5. Tampilan Level pada Saat Menentukan Jumlah Harga Barang



Gambar 9. Tampilan Level pada Saat Menentukan Jumlah Harga Barang

6. Tampilan Level pada Saat Menentukan Jumlah Kembalian



Gambar 10. Tampilan Level pada Saat Menentukan Jumlah Kembalian

7. Tampilan Level Selesai

Gambar 11. Tampilan Level Selesai

8. Tampilan Menu *Pause*

Gambar 12. Tampilan Menu *Pause*

9. Tampilan Petunjuk Cara Bermain

Gambar 13. Tampilan Petunjuk Cara Bermain

4.4 Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsionalitas dari fitur-fitur yang ada pada aplikasi game ini. Berikut ini hasil *black box testing* pada aplikasi *game* ini yang dilakukan oleh penulis:

Tabel 1. Hasil *Black Box Testing*

Pengujian	Harapan	Kesimpulan
Menampilkan halaman menu utama beserta tombol *play* dan *quit* yang dapat berfungsi dengan baik	Halaman menu utama dapat ditampilkan dan tombol – tombol berfungsi dengan baik	[✓] Berhasil
Menampilkan halaman pemilihan level beserta tombol level yang dapat berfungsi dengan baik	Halaman pemilihan level dapat ditampilkan dan tombol – tombol berfungsi dengan baik	[✓] Berhasil
Menampilkan NPC beserta daftar barang yang dipesannya	NPC dapat ditampilkan dan memunculkan dialog yang berisi daftar barang yang dipesannya	[✓] Berhasil
Player dapat berinteraksi dengan item barang dagangan	*Item* dapat digerakkan dan akan kembali ke posisi awal apabila tidak diletakkan pada tempat yang sesuai	[✓] Berhasil
Player dapat meletakkan item barang dagangan kepada NPC	*Item* akan berpindah posisi sesuai dengan tempat yang dituju dan akan mengecek kesesuaian *item* tersebut	[✓] Berhasil
Player dapat berinteraksi dengan item uang	*Item* dapat digerakkan dan akan kembali ke posisi awal apabila tidak diletakkan pada tempat yang sesuai	[✓] Berhasil
Player dapat meletakkan item uang kepada NPC	*Item* akan berpindah posisi sesuai dengan tempat yang dituju dan akan mengecek kesesuaian item tersebut	[✓] Berhasil
Bintang bertambah pada saat pemain memberikan barang dagangan, jumlah harga barang atau jumlah kembalian yang sesuai	Bintang level akan bertambah dengan jumlah maksimal tiga	[✓] Berhasil
Nyawa berkurang pada saat pemain memberikan barang dagangan, jumlah harga barang atau jumlah kembalian yang tidak sesuai	Nyawa pemain akan berkurang dengan jumlah minimal nol	[✓] Berhasil
Menampilkan halaman level selesai pada saat sudah tidak ada NPC	Halaman level selesai dapat ditampilkan dan tombol – tombol berfungsi dengan baik	[✓] Berhasil
Menampilkan halaman menu *pause* pada saat *player* menekan tombol *pause*	Level akan berhenti sejenak dan halaman menu *pause* akan ditampilkan beserta dengan tombol – tombol yang berfungsi dengan baik	[✓] Berhasil
Menampilkan petunjuk cara bermain pada saat *player* menekan tombol bantuan	Level akan berhenti sejenak dan petunjuk cara bermain akan ditampilkan beserta dengan tombol close yang berfungsi dengan baik	[✓] Berhasil

4.5 Pengujian *Usability Testing*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman *user* dalam menjalankan aplikasi *game* ini. Penulis melakukan pengamatan terhadap 20 orang anak SD dalam menjalankan aplikasi *game* dengan beberapa skenario penggunaan. Hasil *usability testing* yang dilakukan menghasilkan rata-rata nilai 94,17% dengan interpretasi

mudah dipahami. Detail pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel.

Keterangan:

SS: Sangat Sulit S: Sulit
M: Mudah SM: Sangat Mudah

Interpretasi Nilai:

0% - 25% : Sangat Sulit Dipahami 26% - 50% : Sulit Dipahami
51% - 75% : Cukup Mudah Dipahami 76% - 100% : Mudah Dipahami

Tabel 2. Hasil *Usability Testing*

Skenario	SS	S	M	SM	Nilai
Membuka aplikasi permainan	0	0	0	20	100%
Membuka menu pemilihan level	0	0	0	20	100%
Memulai level permainan	0	0	0	20	100%
Memberikan barang dagangan kepada NPC sesuai barang yang diminta	0	4	6	10	82,5%
Menentukan jumlah belanja yang dilakukan oleh NPC	0	1	8	11	87,5%
Memberikan uang kembalian kepada NPC	0	1	5	14	91,25%
Menghentikan level untuk sementara waktu	0	1	1	18	96,25%
Memulai level kembali setelah dihentikan sementara	0	0	0	20	100%
Melihat petunjuk cara bermain	0	2	4	14	90%
Rata-rata persentase nilai					94,17%

Selanjutnya terdapat hasil dari kuesioner yang diberikan kepada lima orang pengajar matematika SD untuk dapat mengetahui tingkat kelayakan penggunaan *game* pada pembelajaran operasi matematika. Hasil kuesioner yang diberikan menghasilkan rata-rata nilai 98,33% dengan interpretasi layak digunakan. Detail pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel.

Keterangan:

STS: Sangat Tidak Setuju TS: Tidak Setuju
S: Setuju SS: Sangat Setuju

Interpretasi Nilai:

0% - 25%: Sangat Tidak Layak 26% - 50% : Tidak Layak
51% - 75% : Cukup Layak 76% - 100% : Layak

Tabel 3. Hasil Kuisioner

Pertanyaan	STS	TS	S	SS	Nilai
Tampilan yang disajikan menyenangkan	0	0	0	5	100%
Istilah-istilah yang ada dalam permainan dapat mudah dipahami	0	0	1	4	95%
Permainan ini masuk akal dan mudah dipahami	0	0	0	5	100%
Aspek *problem solving* yang ada pada permainan ini dapat membantu pemain dalam mempelajari operasi matematika	0	0	1	4	95%
Highscore yang ada pada permainan ini mendorong pemain untuk berkompetisi	0	0	0	5	100%
Pesan edukasi pada permainan ini tersampaikan dengan baik	0	0	0	5	100%
Rata-rata persentase nilai					98,33%

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran operasi matematika dalam bentuk *mobile game* mudah dipahami oleh anak SD. Hal ini dapat dilihat dari hasil *usability testing* yang telah dilakukan sebelumnya dengan tingkat pemahaman sebesar 94,17% berdasarkan interpretasi tingkat pemahaman.
2. Media pembelajaran operasi matematika dalam bentuk *mobile game* dapat digunakan oleh pengajar matematika SD. Hal ini dapat dilihat dari hasil kuesioner yang telah diberikan sebelumnya dengan tingkat kelayakan sebesar 98,33% berdasarkan interpretasi tingkat kelayakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Oktavianingtyas, "Media Untuk Mengefektifkan Pembelajaran Operasi Hitung Dasar Matematika Siswa Jenjang Pendidikan Dasar," *Pancaran,* vol. IV, no. 4, pp. 207-218, 2015.

[2] F. Ibda, "Perkembangan Kognitif : Teori Jean Piaget," *Jurnal Intelektualita,* pp. 27-38, 2015.

[3] A. Amir, "Pembelajaran Matematika SD Dengan Menggunakan Media Manipulatif," *Forum Paedagogik,* vol. VI, no. 01, pp. 72-89, 2014.

[4] Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, "Survey Penggunaan TIK 2017," *Badan Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia,* pp. 1-51, 2017.

[5] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan , "Media," [Online]. Available: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/media. [Diakses 24 Mei 2020]

[6] David, "Perancangan Game Mobile Android Bergenre Horror," *Cogito Smart Journal,* vol. II, no. 2, pp. 167-179, 2016.

[7] J. Xie, "Research on Key Technologies Base Unity3D Game Engine," *Computer Science & Education,* pp. 695-699, 2012.

[8] E. M. Reyno dan J. A. C. Cubel, "Model-Driven Game Development: 2D Platform Game Prototyping," *9th International Conference on Intelligent Games and Simulation, GAME-ON 2008,* pp. 1-3, 2008.

[9] W. C. Nur, Yulianingsih dan S. S. Melati, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi & Strategi Berbasis Android Dengan Teknologi Phonegap," *Jurnal String,* vol. 3, no. 2, pp. 206-210, 2018.

[10] K. H. Ryan, H. A.-Z. Muslimah dan L. Fanani, "Analisis Dan Perbaikan Usability Aplikasi Mobile KAI Access Dengan Metode Usability Testing Dan Use Questionnaire," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,* vol. 2, no. 9, pp. 2742-2750, 2018.

[11] R. F. F. Setiawan, "Pembuatan Game Evaluasi Operasi Matematika Dasar Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas Tiga," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya,* vol. I, no. 1, pp. 1-9, 2012.

[12] M. Adiwijaya, K. I. S dan Y. Christyono, "Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2," *Jurnal Transient,* vol. IV, no. 1, pp. 128-133, 2015.

[13] M. R. Rahadi, K. I. Satoto dan I. P. Windasari, "Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer,* vol. IV, no. 1, pp. 44-49, 2016.