



PERANCANGAN GAME EDUKASI “THINKING MATH” UNTUK MELATIH KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Alaya Diwimuri^{1*}, Joko Soebagyo²

^{1,2}Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UHAMKA

Diterima: 16 Mei 2022 Direvisi: 21 Juni 2022 Diterbitkan : 05 Juli 2022

ABSTRACT

The purpose of this study is to design and build an educational game based on android thinking math using the Kodular web-based tool with block programming language. This educational game is needed as an effort to train one's mathematical reasoning skills, and eliminate boredom and fear for those who want to learn mathematics. The results of five studies related to mathematics educational games, generally stated that mathematics educational games could increase one's interest in learning mathematics which were used effectively and interestingly. The method used is the Waterfall educational game development method. The tool used to analyze the compiler uses the Unified Modeling Language (UML). The result of the study is an Android-based math learning game. Based on the test results, it can be concluded that the implementation of the thinking math educational game to train mathematical reasoning skills was successfully carried out. For this educational game itself, it is hoped that it can be further developed in terms of animation, design, features, music, various quiz questions with more varied subject matter and more effective programming so that it becomes more interesting.

Keywords: android, education, mathematical reasoning ability, kodular

PENDAHULUAN

Di era *Society* 5.0, dunia pendidikan Indonesia membutuhkan lebih banyak orang yang dapat memperoleh berbagai keterampilan agar dapat bertahan dalam persaingan global. Dalam hal ini, setiap individu harus memiliki kepemimpinan, kreativitas, literasi digital, komunikasi yang efektif, kecerdasan emosional, kewirausahaan, kewarganegaraan global, pemecahan masalah dan keterampilan kolaboratif (Messias et al., 2018). Untuk mencapai tujuan tersebut, sekolah harus mampu menghasilkan lulusan yang memperoleh berbagai keterampilan abad 21 yang dapat dilatihkan dalam kegiatan

pembelajaran di sekolah. Salah satunya adalah belajar matematika. Matematika dikenal sebagai ilmu dasar yang berperan penting dalam segala aktivitas manusia (Kurnia Putri et al., 2019) dan salah satu pelajaran dapat mengembangkan pemikiran seseorang dengan menggunakan penalaran dalam proses berpikirnya (Kadarisma et al., 2019). Dengan bernalar, seseorang dapat meningkatkan kemampuannya melalui matematika. Kemampuan penalaran matematis ini biasa disebut dengan kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran matematis dikenal sebagai pencipta fondasi matematika abad 21. Kemampuan penalaran matematis

*Correspondence Address
E-mail: adiwimuri@gmail.com

selalu dikaitkan dengan pola berpikir logis, analitis, dan kritis (Kurnia Putri et al., 2019). Selain itu, keterampilan penalaran matematis terlibat dalam proses memeriksa secara aktif dan cermat bagian-bagian informasi sehingga fakta-fakta yang mendukung informasi tersebut dapat dikaitkan dengan kesimpulan-kesimpulan lebih lanjut yang cenderung kepadanya (Marwiyah et al., 2020). Di sisi lain, kemampuan penalaran dianggap sebagai seni menduga, menggeneralisasi dan mengevaluasi diskusi matematika (Danişman & Erginer, 2017) dalam menerapkan konsep yang kompleks dan abstrak dengan pandangan untuk mengembangkannya (Hadi & Novaliyosi, 2019). Dengan membangun kemampuan penalaran matematis, sekolah akan mampu menghasilkan lulusan dengan kemampuan penalaran yang kuat yang siap bersaing di era *Society 5.0* saat ini.

Seseorang dianggap mampu bernalar matematis jika dapat membuat dugaan, menggeneralisasi, dan menarik kesimpulan logis yang didapatnya (Octriana et al., 2019). Individu akan mampu mengatasi atau beradaptasi dengan situasi masalah baru atau sulit (Williamson & Anderson, 2019). Ia juga dapat mengambil keputusan dan mengelola konflik sehari-hari dengan diskusi yang lebih terorganisir dan fokus. Oleh karena itu, kemampuan menalar secara matematis dianggap sebagai keterampilan

yang sangat penting untuk mengatasi tantangan di berbagai bidang.

Sayangnya, penalaran matematis belum banyak didemonstrasikan secara optimal di Indonesia. Keadaan ini disebabkan karena sebagian pendidik Indonesia belum merancang pembelajaran secara optimal (Bintari & Alimah, 2021). Hal ini menyebabkan tingkat penalaran matematis peserta didik Indonesia relatif rendah. Berdasarkan PISA 2018 (*Programme for International Student Assessment*), Indonesia mendapat skor 379 dan Indonesia menduduki peringkat ke-73 dari 79 negara peserta (PISA, 2019). Hasil PISA 2018 menunjukkan peringkat Indonesia turun dibandingkan 2015 dengan 386 poin. Padahal, kemampuan bernalar matematis sangat dibutuhkan peserta didik Indonesia untuk bersaing di abad ke-21. Oleh karena itu, pendidik harus melakukan inovasi pembelajaran matematika berupa pembelajaran yang menarik dan dilengkapi dengan berbagai visual berupa gambar dan suara (Rahadi et al., 2016), agar proses pembelajaran lebih menarik, tidak monoton. Salah satu inovasi dalam hal tersebut adalah pengembangan bahan ajar berupa game edukasi yang dapat melatih meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Banyak peneliti telah mengerjakan berbagai desain *game* edukasi. Namun,

sebagian besar desain *game* edukasi yang dilakukan dalam penelitian bertujuan untuk meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar matematika. (Irawan et al., 2018), (Rahayu & Fujiati, 2018), (Pramuditya et al., 2018), (Sakul et al., 2018), dan (P. Rose et al., 2020). Berdasarkan informasi tersebut, penelitian tentang perancangan *game* edukasi untuk melatih kemampuan penalaran matematis belum pernah dilakukan. Jenis penelitian ini perlu dilakukan karena dapat memberikan wawasan tentang bagaimana game edukasi dapat melatih kemampuan penalaran matematis seseorang. Selain itu, hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar untuk studi pengembangan lebih lanjut yang akan dilakukan dalam pembelajaran matematika. Hasil tersebut juga dapat dijadikan dasar pendidik sebagai alat untuk membantu melatih kemampuan penalaran peserta didik dalam matematika. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun *game* edukasi berbasis Android untuk melatih kemampuan penalaran matematis.

1. Definisi *Game*

Game berasal dari kata bahasa Inggris yang berarti “permainan” (Asmiatun & Novita Putri, 2017). *Game* adalah jenis permainan atau gaya pertandingan. *Game* dapat dipahami sebagai aktivitas permainan yang berorientasi pada tujuan, dimainkan

sebagai kompetisi dengan satu orang atau lebih dan memiliki aturan. (Iswinarti, 2017). Teori *game* pertama kali dikemukakan oleh John Von Neumann & Oskar Morgenstern tahun 1944 (Arie Sandy & Nur Hidayat, 2019) yaitu “*game* adalah seperangkat aturan yang menciptakan persaingan antara beberapa orang atau kelompok dengan strategi yang dirancang untuk menang”. Dari sini kita dapat menyimpulkan bahwa *game* ialah suatu aktivitas yang dilakukan secara bebas dan memberikan beberapa batasan ruang dan waktu, berdasarkan aturan-aturan yang berada di luar ranah kebutuhan.

2. Sistem Operasi *Android*

Pengembangan game edukasi ini berbasis sistem operasi Android. Android adalah sistem operasi seluler yang didasarkan pada versi Linux yang dimodifikasi (DiMarzio, 2017). Android bukanlah bahasa pemrograman, tetapi merupakan tempat aplikasi dijalankan. Android pertama kali dikembangkan oleh Android Inc. Didirikan oleh Andy Rubin, Android Inc didirikan pada Oktober 2003 di Palo Alto, California, AS. Andy Rubin didukung oleh Rich Miner, dengan Chris White dan Nick Sear sebagai pengembang utama sistem operasi Android (Wadi, 2020). Android menyediakan platform terbuka yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi baru dengan mudah. (Azis, 2012).

3. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar yang digunakan untuk merancang perangkat lunak sebagai model menggunakan alat yang ada (Soebagyo & Kurniawan, 2020). UML memungkinkan sistem untuk terhubung langsung ke berbagai bahasa pemrograman seperti Java, C++, Visual Basic, dan tabel seperti database relasional yang berasal dari database berorientasi objek (Rumbaugh et al., 1999). Singkatnya, model UML dapat diterapkan ke berbagai jenis aplikasi perangkat lunak.

4. **Kodular**

Kodular adalah alat berbasis *web* untuk membangun aplikasi Android. Dengan alat Kodular, siapa pun dapat membuat aplikasi Android tanpa pengalaman pemrograman apa pun. Ini dikembangkan oleh Junnovate LLC dan terutama ditujukan untuk non-programmer yang ingin membangun aplikasi Android menggunakan pemrograman blok. (Kodular, n.d.).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan model *Waterfall*. Metode ini digunakan untuk mengembangkan aplikasi perangkat lunak karena membutuhkan pendekatan sekuensial saat membangun aplikasi. Komponen model *Waterfall* adalah 1) analisis, 2) perancangan, 3) pemrograman, dan 4) pengujian.

1. Analisis Kebutuhan

Beberapa kebutuhan fungsional mengenai fitur yang harus dipenuhi dari aplikasi ini adalah:

- 1) Ada 10 level dalam permainan, dan tingkat kesulitannya bervariasi tergantung pada levelnya.
- 2) Permainan dapat memberikan tampilan skor untuk setiap level dan skor total di akhir setiap level.
- 3) Permainan berisi ringkasan materi yang dapat dibaca sebelum memulai permainan.

Beberapa kebutuhan non-fungsional perihal perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi ini adalah:

- 1) Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*): Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan sebagai berikut: *Processor Intel(R) Celeron(R) CPU N3050 1.60 GHz; Memori RAM 4GB; Storage hard disk 500GB; Monitor, Keyboard, Mouse; Smartphone Galaxy S9.*
- 2) Analisis Persyaratan Perangkat Lunak (*Software*): Spesifikasi perangkat lunak yang diperlukan adalah sebagai berikut: Sistem operasi *Microsoft Windows 10 Home 64-bit. Google Chrome* versi 100.0.4896.127; bahasa pemrograman

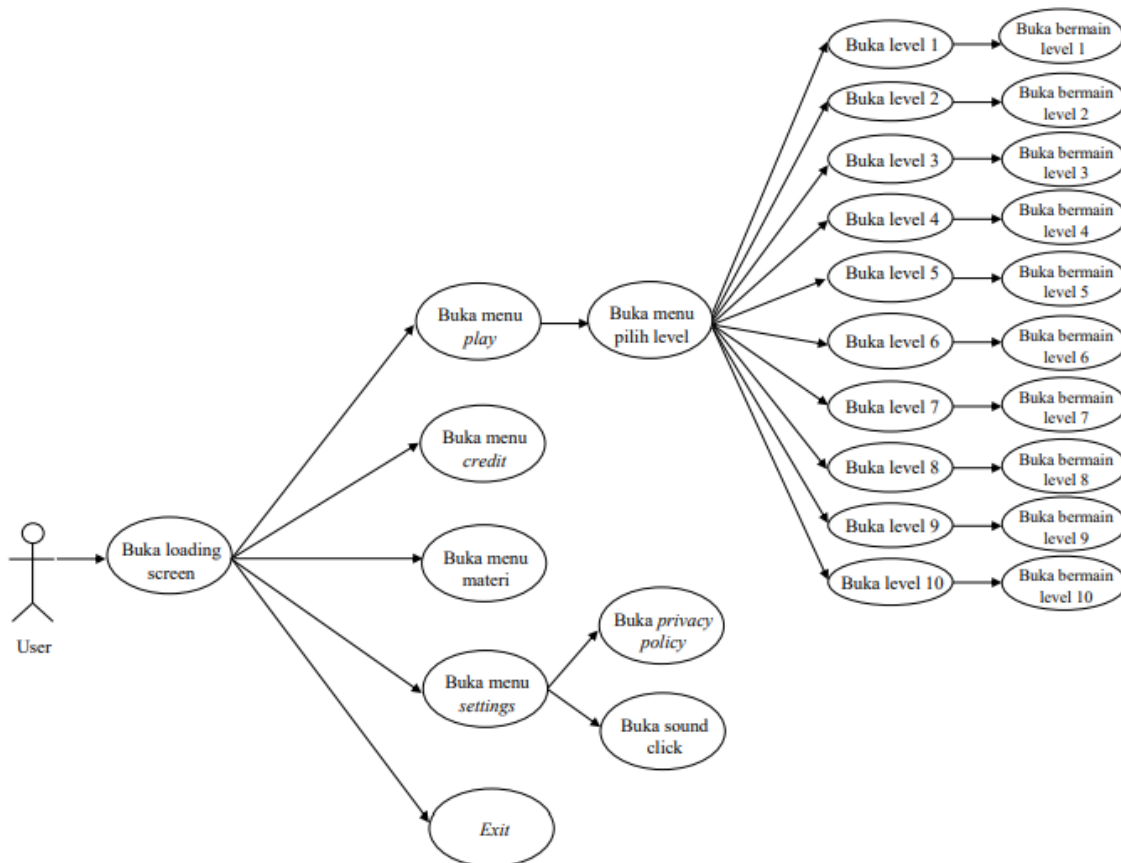
blok; Android 5.0; dan Canva membuat pertanyaan di setiap level.

2. Desain Sistem

Perancangan sistem menggunakan metode *Waterfall*. Perancangan sistem dilakukan dalam UML (*Unified Modeling Language*). Diagram UML yang digunakan antara lain *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*.

- 1) Menggunakan diagram *use case* game edukasi untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan *game* edukasi.

Diagram *use case* dari game edukasi ini ditunjukkan pada Gambar 1. Pada gambar ini terdapat satu aktor, pengguna, dan 29 *use case*. Game edukasi ini memiliki 5 menu utama: *Play*, *Credit*, Materi, *Setting*, dan *Exit Menu*. Diagram *use case* menunjukkan bahwa pengguna dapat membuka menu *play*, *credit*, materi, pengaturan, dan menu *exit*.



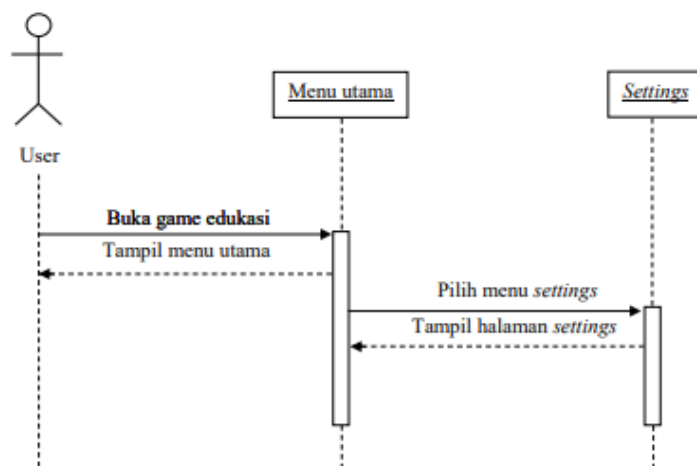
Gambar 1. Use Case Diagram Game Edukasi

- 2) *Sequence diagram* menunjukkan kehidupan suatu objek dan pesan yang dikirim dan diterima antara objek.

Sequence diagram pada game edukasi android ini terbagi menjadi 5 diagram yaitu *sequence diagram* menu *settings*, *sequence diagram* menu materi, *sequence diagram* menu kredit, dan *sequence diagram* level menu.

memilih menu pengaturan. *User* terlebih dahulu membuka aplikasi dan kemudian ditampilkan halaman menu utama. Ketika *user* memilih menu pengaturan pada halaman menu utama, halaman pengaturan ditampilkan.

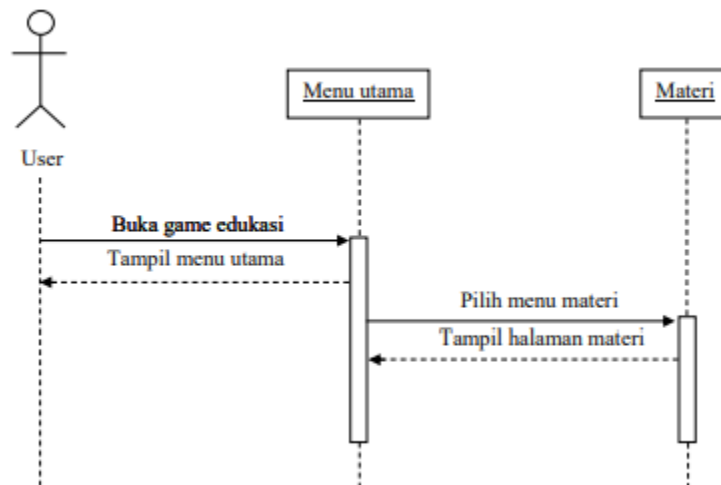
Gambar 2 menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima ketika pengguna



Gambar 2. *Sequence Diagram* Menu *Settings*

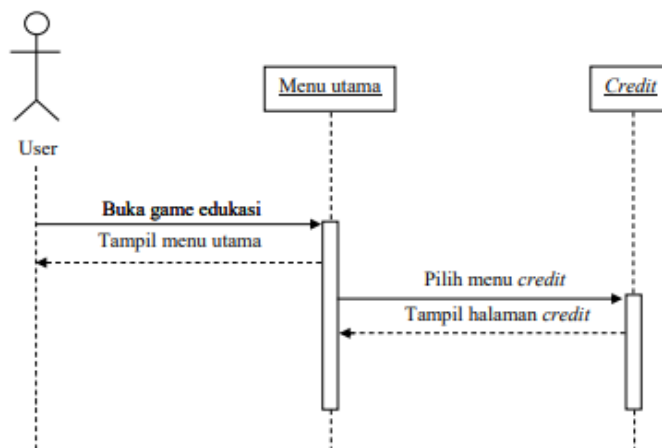
Gambar 3 menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima ketika pengguna memilih menu materi. *User* terlebih dahulu membuka aplikasi dan kemudian

ditampilkan halaman menu utama. Ketika *user* memilih menu materi dari halaman menu utama, halaman materi akan ditampilkan.



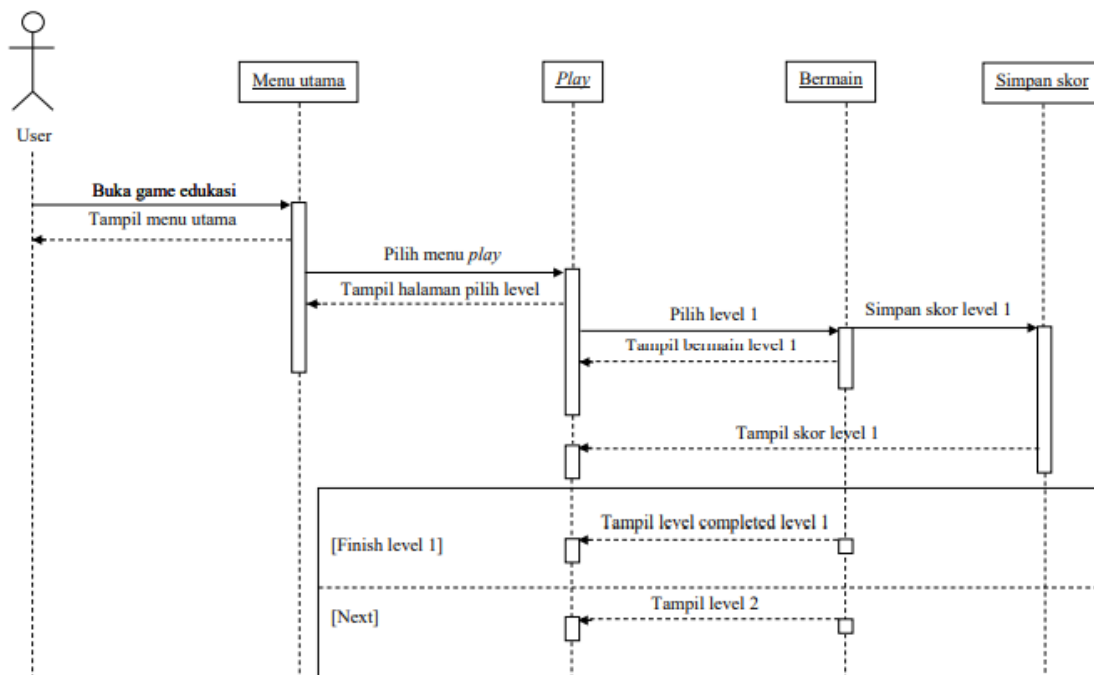
Gambar 3. *Sequence Diagram Menu Materi*

Gambar 4 menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima ketika pengguna memilih menu kredit pada halaman menu utama. *User* terlebih dahulu membuka aplikasi dan kemudian ditampilkan halaman menu utama. Ketika *user* memilih menu kredit pada halaman menu utama, halaman kredit ditampilkan.



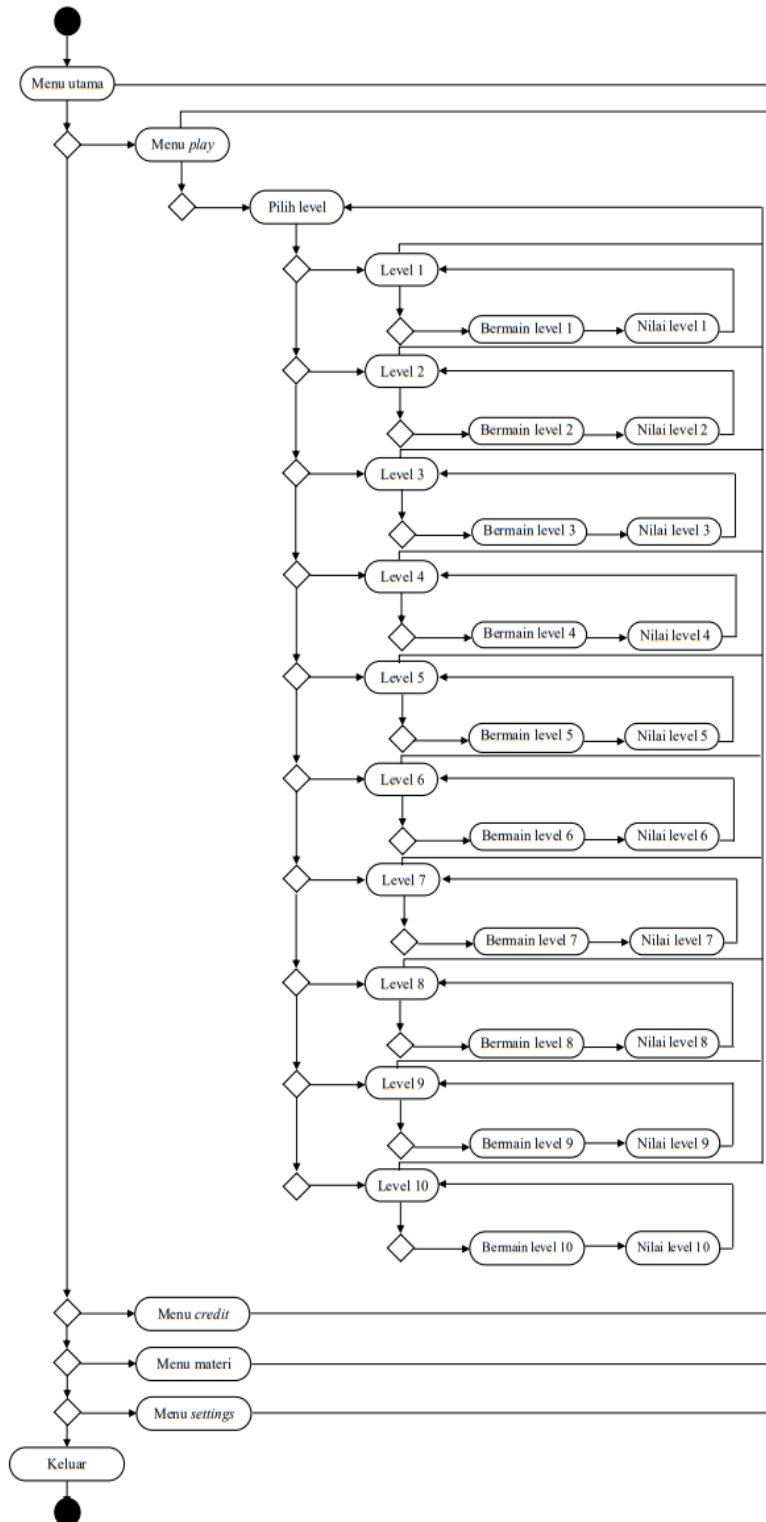
Gambar 4. *Sequence Diagram Menu Credit*

Gambar 5 menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima ketika pengguna memilih menu play, halaman pilih level ditampilkan. Pada halaman pilih level, saat *user* memilih menu level 1, maka halaman level 1 ditampilkan.



Gambar 5. *Sequence Diagram* Menu Mulai Bermain Level 1

- 3) *Activity diagram* menunjukkan jalannya permainan pembelajaran. *Activity diagram* untuk *game* edukasi ini ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar ini menunjukkan bahwa pengguna dapat memilih menu yang termasuk dalam *game*: *play*, *credit*, materi, pengaturan, dan menu keluar.



Gambar 6. Activity Diagram Game Edukasi

HASIL DAN PEMBAHASAN *Thinking Math* merupakan jenis *game* yang menekankan pada pola berpikir siswa. Jenis *game* ini berbentuk kuis abstrak yang kompleks untuk menguji dan melatih kemampuan berpikir siswa. Kuis yang diberikan terdiri dari beberapa pertanyaan pada setiap levelnya. Setiap level memiliki

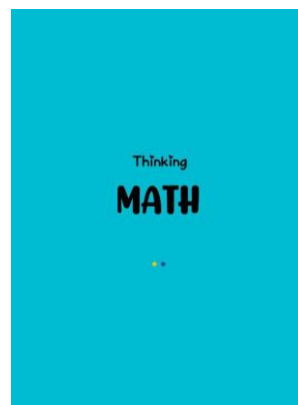
tingkat kesulitan yang berbeda-beda tergantung dari indeks kemampuan berpikirnya. Kesulitan-kesulitan ini dimulai dengan siswa harus menyimpulkan dari pertanyaan, menggeneralisasi, dan menarik kesimpulan logis. Dalam perancangan ini, materi diberikan berupa pertanyaan-pertanyaan referensi untuk memotivasi siswa mempelajari materi, dan instruksi kuis diberikan sebagai acuan untuk merangsang pemikiran siswa. Perancangan *game* ini memiliki lebih banyak tantangan berupa waktu untuk membantu siswa berpikir cepat dan mengambil keputusan.

1. Tampilan Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan fase dimana sistem benar-benar siap untuk dioperasikan, memungkinkan untuk memeriksa sistem yang dibuat apakah sesuai dengan apa yang dirancang sebelumnya.

a. Loading Screen

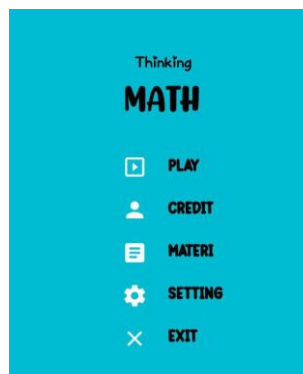
Ini adalah tampilan dari *loading game Thinking Math* yang dapat dilihat saat membuka *game* sebelum pemain masuk ke menu *Start game*. Gambar 7 menunjukkan layar *loading game*.



Gambar 7. Tampilan *Loading Screen*

b. Menu Awal *Game*

Gambar 8 merupakan tampilan menu awal *game*. Layar selanjutnya adalah menu awal permainan *Thinking Math*. Pemain dapat memilih menu *play* untuk memulai permainan atau memilih menu lain seperti *credit*, materi, dan menu pengaturan. Gambar 8 menunjukkan tampilan menu utama.



Gambar 8. Tampilan menu awal *game*

c. Menu *Credit*

Tampilan menu *credit* yang berisi biodata pembuat *game Thinking Math* ini. Tampilan menu *credit* dapat dilihat pada gambar 9. Tampilan menu *credit* berisi data pencipta *game Thinking Math*. Tampilan menu *credit* ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *credit*

d. Menu Materi

Tampilan menu materi berisi ringkasan singkat dari pertanyaan dalam game. Pemain dapat membacanya sebelum memulai permainan. Tampilan menu materi ditunjukkan pada Gambar 10.

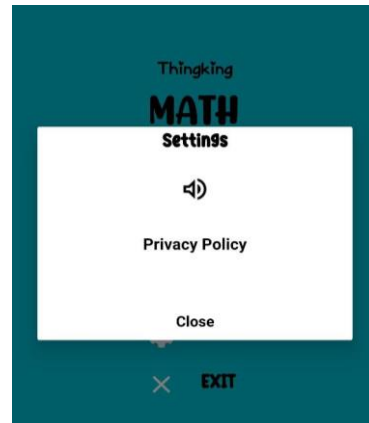


Gambar 10. Tampilan Materi

e. Menu *Settings*

Ini adalah tampilan menu pengaturan *game*. Dalam pengaturan, pemain dapat memilih untuk menghidupkan atau mematikan suara. Ada juga menu *privacy policy* yang berisi informasi tentang *game*

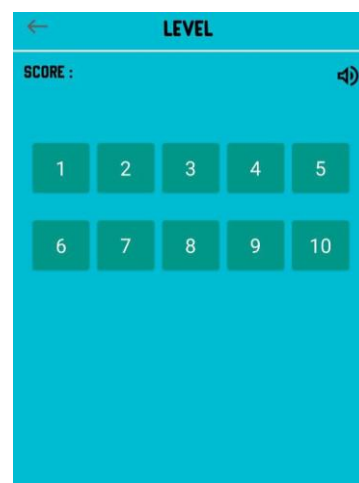
ini. Tampilan menu pengaturan ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan menu *settings*

f. Menu Pilih Level

Tampilan ini dapat diakses ketika pemain memilih menu *play*. Menunjukkan pemilihan level yang ingin dimainkan pemain. Gambar 12 menunjukkan tampilan menu pemilihan level ini.

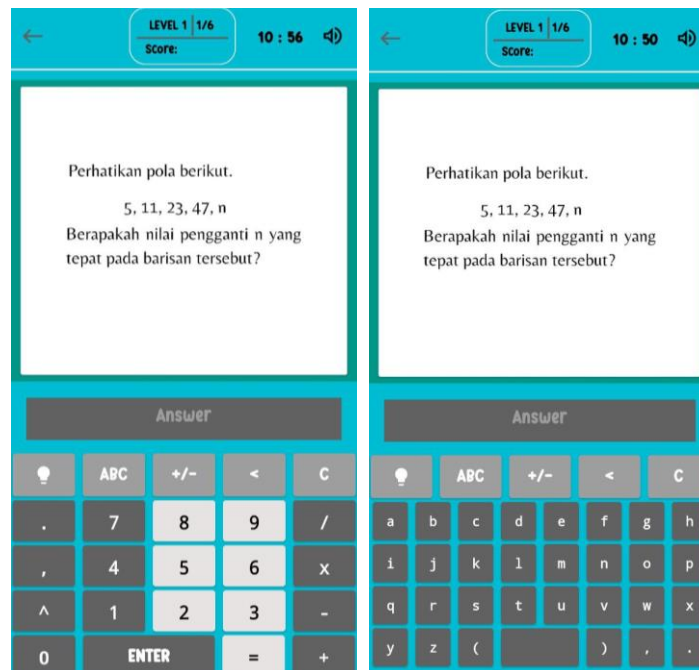


Gambar 12. Tampilan menu pilih level

g. Permainan Level 1-10

Langkah selanjutnya adalah membuat layout level 1-10 pada *game* kuis dengan memberikan kesempatan untuk melihat petunjuk yang diberikan. Setelah itu,

pengguna juga akan diberikan waktu terbatas. Tampilan level 1-10 ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan level 1-10

2. Pengujian *Black Box*

a. Pengujian Fungsi Umum Aplikasi

Tabel 1 menunjukkan tabel pengujian yang terkait fungsional general aplikasi.

Tabel 1. Pengujian Fungsi Umum

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menu <i>loading screen</i>	Memulai game dengan <i>loading screen</i>	Tampilan <i>loading screen</i>	Berhasil
Pengujian menu <i>play</i>	Menyentuh tombol <i>play</i>	Tampilan halaman pilih level	Berhasil
Pengujian menu <i>credit</i>	Menyentuh tombol <i>credit</i>	Tampilan halaman biodata pembuat game	Berhasil
Pengujian menu materi	Menyentuh tombol <i>materi</i>	Tampilan halaman materi	Berhasil

Pengujian menu <i>settings</i>	Menyentuh tombol <i>settings</i>	Tampilan halaman pengaturan	Berhasil
Pengujian menu keluar	Menyentuh <i>button exit</i>	Aplikasi keluar setelah beberapa detik	Berhasil

b. Pengujian Halaman Pilih Level

Tabel 2 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman pilih level.

Tabel 2. Pengujian Halaman Pilih Level

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian tombol suara	Menyentuh tombol suara	Suara bisa on atau off	Berhasil
Pengujian tombol level 1	Menyentuh tombol level 1	Tampil halaman level 1	Berhasil
Pengujian tombol level 2	Menyentuh tombol level 2	Tampil halaman level 2	Berhasil

Pengujian tombol level 3	Menyentuh tombol level 3	Tampil halaman level 3	Berhasil
Pengujian tombol level 4	Menyentuh tombol level 4	Tampil halaman level 4	Berhasil
Pengujian tombol level 5	Menyentuh tombol level 5	Tampil halaman level 5	Berhasil
Pengujian tombol level 6	Menyentuh tombol level 6	Tampil halaman level 6	Berhasil
Pengujian tombol level 7	Menyentuh tombol level 7	Tampil halaman level 7	Berhasil
Pengujian tombol level 8	Menyentuh tombol level 8	Tampil halaman level 8	Berhasil
Pengujian tombol level 9	Menyentuh tombol level 9	Tampil halaman level 9	Berhasil
Pengujian tombol level 10	Menyentuh tombol level 10	Tampil halaman level 10	Berhasil
Pengujian tombol <i>back</i>	Menyentuh tombol <i>back</i>	Tampil halaman menu awal aplikasi	Berhasil

c. Pengujian Halaman Menu *Credit*

Tabel 3 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman menu *credit*.

Tabel 3. Pengujian Halaman Menu *Credit*

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menu <i>credit</i>	Menyentuh tombol menu <i>credit</i>	Tampil halaman biodata pembuat <i>game</i>	Berhasil
Pengujian tombol <i>back</i>	Menyentuh tombol <i>back</i>	Tampil halaman menu awal aplikasi	Berhasil

d. Pengujian Halaman Materi

Tabel 4 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman materi.

Tabel 4. Pengujian Halaman Materi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pegujian
Pengujian menu materi	Menyentuh tombol materi	Tampil halaman materi	Berhasil
Pengujian tombol <i>back</i>	Menyentuh tombol <i>back</i>	Tampil halaman menu awal aplikasi	Berhasil

e. Pengujian Halaman *Settings*

Tabel 5 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman *settings*.

Tabel 5. Pengujian Halaman *Settings*

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pegujian
Pengujian menu <i>settings</i>	Menyentuh tombol <i>settings</i>	Tampil halaman pengaturan	Berhasil
Pengujian tombol <i>sound</i>	Menyentuh tombol <i>sound</i>	Berganti gambar sesuai yang diminta	Berhasil
Pengujian tombol <i>privacy policy</i>	Menyentuh tombol <i>privacy policy</i>	Tampil halaman web blog <i>privacy policy</i>	Berhasil
Pengujian tombol <i>back</i>	Menyentuh tombol <i>back</i>	Tampil halaman menu awal aplikasi	Berhasil

f. Pengujian Halaman Permainan

Tabel 6 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman permainan.

Tabel 6. Pengujian Halaman Permainan

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
----------------	------------------	-----------------------	-------

			Pengujian
Pengujian tombol keyboard atas	Menyentuh tombol <i>backspace</i> , <i>clear</i> , <i>plus/minus</i> , <i>abc</i> , <i>hint</i>	Menunjukkan hasil: <i>Backspace</i> : menghapus satu-persatu <i>Clear</i> : menghapus keseluruhan <i>Plus/minus</i> : tampil simbol minus (-) <i>Abc</i> : berganti keyboard huruf <i>Hint</i> : Menampilkan petunjuk	Berhasil
Pengujian pergantian soal sesuai nomor soal	Menampilkan nomor soal sesuai materi soal kuis	Informasi nomor soal yang tampil	Berhasil
Pengujian tombol keyboard angka	Menyentuh tombol-tombol angka yang sudah tersedia	Menampilkan angka yang sesuai ketika disentuh pada <i>text box</i> jawaban	Berhasil
Pengujian tombol keyboard huruf	Menyentuh tombol-tombol huruf yang sudah tersedia	Menampilkan huruf yang sesuai ketika disentuh pada <i>text box</i> jawaban	Berhasil
Pengujian <i>text box</i> jawaban	Menampilkan angka atau huruf yang sesuai	Informasi angka atau huruf yang keluar sesuai perintah	Berhasil
Pengujian materi soal kuis	Menampilkan soal jika jawaban benar mendapatkan tambahan nilai 10, jika salah nilai berkurang 1	Informasi soal tampil jawaban benar 10 dan jawaban salah berkurang 1	Berhasil
Pengujian tombol <i>sound</i>	Menyentuh tombol <i>sound</i>	Berganti gambar sesuai yang diminta, apabila jawaban benar berbunyi suara benar, jika jawaban salah berbunyi suara salah	Berhasil
Pengujian tombol <i>pause</i>	Menyentuh tombol <i>pause</i>	Menampilkan halaman pause dan permainan berhenti	Berhasil
Pengujian <i>Game Over</i>	<i>Player</i> kehabisan waktu	Menampilkan halaman <i>game over</i>	Berhasil
Pengujian cek point	<i>Player</i> mencapai titik akhir dari permainan	Menampilkan halaman akhir permainan per level	Berhasil

g. Pengujian *Pause* Menu

Tabel 7 menunjukkan tabel pengujian yang terkait pengujian halaman pause menu.

Tabel 7. Pengujian *Pause* Menu

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian melanjutkan permainan	Menyentuh tombol <i>keep playing</i>	Permainan kembali bergerak normal	Berhasil
Pengujian mengakhiri permainan	Menyentuh tombol <i>quit level</i>	Menampilkan halaman pilih level	Berhasil

h. Pengujian *Hint* Menu

Tabel 8 menunjukkan tabel pengujian

yang terkait pengujian halaman hint menu.

Tabel 8. Pengujian *Hint* Menu

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian tombol <i>watch ad for hint</i>	Menyentuh tombol <i>watch ad for hint</i> untuk menonton iklan	Menampilkan iklan untuk menghasilkan petunjuk permainan, setelah iklan selesai keluar petunjuk permainan	Berhasil
Pengujian tombol <i>no, thanks</i>	Menyentuh tombol <i>no, thanks</i>	Permainan kembali bergerak normal	Berhasil
Pengujian tombol	Menyentuh tombol	Permainan kembali	Berhasil

<i>close</i>	<i>close</i>	bergerak normal setelah muncul petunjuk permainan
--------------	--------------	---

3. Analisis dan Pengujian Pada Smartphone

Analisis dan tes yang dilakukan dilakukan dengan menginstal *game thinking math* di *smartphone*. Tujuannya adalah untuk melihat apakah hasil implementasi *smartphone* sesuai dan dapat diterapkan pada resolusi *smartphone* apa pun.

a. Analisis dan Pengujian Pada Smartphone Vivo 1935



Gambar 14. Implementasi pada Smartphone Vivo 1935

Table 9. Spesifikasi Smartphone Vivo 1935

Spesifikasi	Keterangan
Resolusi	720 × 1280 <i>pixels</i>
Sistem Operasi	Android OS, v10 (Android 10)
Memori	8GB

Pada pengujian di atas, hasil menunjukkan kesesuaian dengan pengujian hasil *black box*. Dengan resolusi 720 × 1280 *pixels* dapat berjalan dengan lancar di sistem

operasi Android OS, v10 (Android Q) dan memori 8GB RAM.

KESIMPULAN

Setelah melakukan tahapan analisis, perancangan, dan implementasi dari *game* edukasi *thinking math*, diperoleh kesimpulan:

- 1) Berdasarkan hasil pengujian *game* edukasi *thinking math* menggunakan metode *black-box* semua fungsi menu dari *game* edukasi tersebut berjalan sesuai dengan fungsi tersebut.
- 2) *Game* edukasi *thinking math* dapat diimplementasi untuk melatih kemampuan penalaran matematis anak, dan
- 3) *Game* edukasi *thinking math* juga dapat diimplementasikan sebagai penunjang anak belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arie Sandy, T., & Nur Hidayat, W. (2019). *Game Mobile Learning* (Cetakan I). CV. Multimedia Edukasi.
- Asmiatun, S., & Novita Putri, A. (2017). *BELAJAR MEMBUAT GAME 2D DAN 3D MENGGUNAKAN UNITY* (Cet.I). DEEPUBLISH.
- Azis, S. (2012). *Sekali Baca Langsung INGET: Mengupas Lengkap All About Android*. Kuncikom.
- Bintari, S. H., & Alimah, S. (2021). Analysis of Knowledge, Higher-Order Thinking

- Skills, and Compiling Evaluations for MA Biology Teachers in Pati Regency. *Journal of Innovative Science ...*, 11(37), 50–58. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/47833>
- Danişman, Ş., & Erginer, E. (2017). The predictive power of fifth graders' learning styles on their mathematical reasoning and spatial ability. *Cogent Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1266830>
- DiMarzio, J. F. (2017). *Beginning Android Programming with Android Studio*. A Wiley Brand.
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi*, 562–569.
- Irawan, P. L. T., Tandiono, F., & Setiawan, H. (2018). Rancang Bangun Game Edukasi. *Jurnal Ilmiah NERO*, 3(3), 1–36.
- Iswinarti. (2017). *PERMAINAN TRADISIONAL (Prosedur dan Analisis Manfaat Psikologi)*. UMM Press.
- Kadarisma, G., Nurjaman, A., Sari, I. P., & Amelia, R. (2019). Gender and mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042109>
- Kodular. (n.d.). Retrieved April 12, 2022, from <https://www.kodular.io/about>
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Marwiyah, S., Pujiastuti, H., & Sukirwan, S. (2020). Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar V-a-K Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 295. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3738>
- Messias, G., Rodrigues, U., Braga, L., Nakamura, W., Ferreira, B., Paiva, A., & Valentim, N. (2018). Education 4.0 and 21st Century Skills: A Case Study with Robotics Activities in Classroom. *Anais Do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2018)*, 1(Cbie), 715. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.715>
- Octriana, I., Putri, R. I. I., & Nurjannah, N. (2019). Penalaran Matematis Siswa

- Dalam Pembelajaran Pola Bilangan Menggunakan Pmri Dan Lslc. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 131–142.
<https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.6714.131-142>
- P. Rose, S., Habgood, M. P. J., & Jay, T. (2020). Designing a Programming Game to Improve Children's Procedural Abstraction Skills in Scratch. *Journal of Educational Computing Research*, 58(7), 1372–1411.
<https://doi.org/10.1177/0735633120932871>
- PISA. (2019). *OECD Multilingual Summaries PISA 2018 Results (Volume I) What Students Know and Can Do Resultados de PISA 2018 (Volumen I) Lo que los estudiantes saben y pueden hacer Lo que los estudiantes saben y pueden hacer: conclusiones principales. I(Volume I), 2018–2020.* <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/a89c90e1-es.pdf?expires=1596231234&id=id&acname=guest&checksum=D1296FBB63BED1CFB573C9D710E87BE9>
- Pramuditya, S. A., Noto, M. S., & Purwono, H. (2018). Desain Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Logika Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 165.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.919>
- Rahadi, M. R., Satoto, K. I., & Windasari, I. P. (2016). Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(1), 44.
<https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.1.2016.44-49>
- Rahayu, S. L., & Fujiati, F. (2018). Penerapan Game Design Document dalam Perancangan Game Edukasi yang Interaktif untuk Menarik Minat Siswa dalam Belajar Bahasa Inggris. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(3), 341.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201853694>
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (1999). *The Unified Modeling Language* (Vol. 14, Issue 13). Addison Wesley.
- Sakul, G., Wonggo, D., & ... (2018). Perancangan Game Edukasi Matematika Dasar Untuk Anak Sd Kelas 1 Berbasis 3D. ... *Education Journal-E2J*, 6(2).
<http://ejournal.unima.ac.id/index.php/e2j/article/view/1735>
- Soebagyo, J., & Kurniawan, I. (2020). Implementasi Algoritma Kunci Matriks Untuk Keamanan Data Akademik. *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(1), 55.

- <https://doi.org/10.30595/juita.v8i1.5280>
- Wadi, H. (2020). *Pemrograman ANDROID untuk Pelajar & Mahasiswa* (Cetakan II). TR Publisher.
- Williamson, K. C., & Anderson, A. J. (2019). Reasoning Ability as a Predictor of Success in a Construction Surveying Course. *International Journal of Construction Education and Research*, 15(1), 42–61. <https://doi.org/10.1080/15578771.2017.1380733>