



## MaTriG: Game Edukasi Matematika dengan Construct 3

Shinta Permatasari<sup>1</sup>, Mohammad Asikin<sup>2</sup>, Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi)<sup>3</sup>

shintapermata28@students.unnes.ac.id<sup>1</sup>, asikinmohammad@mail.unnes.ac.id<sup>2</sup>

nurianaramadan@mail.unnes.ac.id<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Semarang

---

### Informasi Artikel

Diterima : 20 Jan 2022

Direview : 20 Feb 2022

Disetujui : 15 Apr 2022

---

### Kata Kunci

MaTriG, Game Edukasi,  
Construct 3

---

### Abstrak

Matematika merupakan mata pelajaran yang terstruktur dan masih saling berhubungan antar materi, terkadang ada anggapan siswa tentang pelajaran matematika yang sangat sulit sehingga siswa malas untuk belajar membuat lingkungan belajar menjadi tidak menarik bagi siswa. Guru harus mulai untuk membuat suatu hal yang menarik perhatian bagi siswa. Seiring dengan perkembangan teknologi banyak hal yang dapat dibuat sebagai pendukung dalam pembelajaran salah satunya adalah *game*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. *Game* edukasi MaTriG yang dikembangkan menggunakan software construct 3. *Game* MaTriG didesain dengan menggunakan bantuan Adobe Illustrator 2020. *Game* edukasi MaTriG ini bergenre *platformers game*, sisi edukasi dalam *game* ini adanya materi matematika salah satunya materi sistem persamaan linear dua variabel untuk kelas VIII. Platform untuk membuat aplikasi *game* edukasi MaTriG dengan Android yang bisa dimainkan dan belajar dimana saja.

---

### Keywords

MaTriG, Educational Game,  
Construct 3

---

### Abstract

*Mathematics is a structured subject and is still interconnected between materials, sometimes there are students' assumptions about math lessons that are very difficult, so students are lazy to learn making the learning environment unattractive for students. The teacher must start to make something interesting for students. Along with the development of technology, many things can be made to support learning, one of which is games. This study uses the Research and Development (R&D) method. The MaTriG educational game was developed using software construct 3. The MaTriG game was designed with the help of Adobe Illustrator 2020. This MaTriG educational game is of the platformers game genre, the educational side of this game includes math material, one of which is a two-variable linear equation system for class VIII. A platform for creating MaTriG educational game applications with Android that can be played and learned anywhere.*

## A. Pendahuluan

Beberapa siswa di Indonesia beranggapan bahwa matematika salah satu pelajaran yang sulit di sekolah. Siswa sering mengalami kesulitan dalam belajar matematika seperti kurangnya keterampilan matematika dan pemecahan masalah matematika [1]. Diperkuat dari hasil studi TIMSS tahun 2015 (*Trends in Internasional Mathematics and Science Study*), menunjukkan bahwa Indonesia belum menunjukkan hasil yang positif. Indonesia hanya bisa menempati peringkat 44 dari 49 negara [2]. Ketertinggalan siswa Indonesia juga terlihat dalam skor PISA yang menempatkan pada Indonesia pada peringkat 72 dari 78 negara. Skor matematika rata-rata adalah 379 dan skor rata-rata OECD 487 [3]. Membangun pemahaman konsep siswa dalam matematika bergantung pada strategi, metode atau pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru [4]. Matematika mata pelajaran yang terstruktur, terorganisasi dan materi pembelajarannya saling berkaitan satu sama lain [5]. Dalam pengolahan informasi siswa memiliki perbedaan, hal ini membuat guru harus menyampaikan informasi atau materi pembelajaran secara kreatif. Hal tersebut mendorong guru matematika untuk berinovasi dengan membawa perubahan dalam lingkungan belajar, khususnya matematika. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh salah satu SMP di Semarang menunjukkan bahwa media pembelajaran di sekolah memang belum sepenuhnya dapat menunjang pembelajaran terutama pada mata pelajaran matematika masih sangat minim sekali. Pembelajaran di sekolah tersebut menggunakan *digital classroom* yang mana dalam pembelajaran sepenuhnya menggunakan teknologi seperti *tablet* atau *smartphone* yang disediakan di sekolah.

Perkembangan teknologi yang pesat, guru dapat memanfaatkan teknologi untuk dapat membuat proses pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan siswa serta menciptakan lingkungan belajar yang menarik dengan media yang unik, inovatif dan menyenangkan [6]. Kemajuan teknologi terkini membantu guru berinovasi dan meningkatkan kreativitasnya dalam menciptakan media pembelajaran yang menarik berupa suara, gambar dan gerak [7]. Menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan menyenangkan untuk memudahkan siswa belajar salah satunya dengan *game*. *Game* dikalangan anak menjadi sarana hiburan yang paling banyak diminati [8]. *Game* dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar dan menghilangkan kebosanan [9]. Sepertihalnya penelitian yang dilakukan oleh Yulia [10] mendapatkan hasil bahwa *game* edukasi matematika dapat memberikan manfaat seperti membangun suasana belajar yang menarik dan fleksibel, dan penggunaan aplikasi *game* ini memang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja sehingga dapat melatih kemampuan dari siswa. Amanda dan Putri [11] mendefinisikan *game* edukasi sebagai jenis media yang digunakan untuk memberikan informasi yang disajikan dalam media yang menarik untuk memperluas pengetahuan. Menurut Sanjaya [12], *game* edukasi adalah *game* yang memuat konten edukasi atau *game* yang berfokus pada penyediaan konten edukasi. *Game* Edukasi dapat mempermudah dalam belajar, dalam proses belajar seseorang akan menjumpai suatu topik yang sulit untuk dipahami, maka dengan adanya *game* edukasi ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami pelajaran yang terdapat dalam *game* tersebut, selain itu juga *game* edukasi dapat menjadi sarana pembelajaran yang baik dan



informasi seperti alat peraga atau media yang tersedia di sekolah, tujuan siswa, tujuan pembelajaran, mengidentifikasi isi atau materi pembelajaran, identifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran [15]. Tahap analisis ini merupakan suatu tahap dimana pengumpulan informasi digunakan sebagai dasar atau bahan untuk pengembangan media. Subjek pada penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VIII Semester Ganjil.

Tahap Desain (*Desain*), dalam pengembangan media pembelajaran *game* edukasi, tahap desain ini meliputi penentuan tujuan pembelajaran, perancangan skenario atau kegiatan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *game* edukasi. Perancangan meliputi perancangan konsep materi, konten materi sistem persamaan linear dua variabel, konsep *game* edukasi, dan konsep kontrol. Rancangan desain *game* edukasi dibuat berdasarkan alur proses permainan didalam *game* edukasi MaTriG. Rancangan *game* edukasi berupa storyboard *game* edukasi MaTriG.

Tahap pengembangan (*Development*) ini lanjutan dari proses yang ada pada tahap desain. Pada tahap pengembangan digunakan untuk mengembangkan desain yang telah dirancang untuk merelasasikan desain yang dirancang pada software Adobe Illustrator 2020. Dengan Adobe Illustrator 2020 semua desain dari *game* edukasi dibuat.

Tahap Implementasi (*Implementations*) ini adalah tahap dimana *game* edukasi diimplementasikan pada software construct 3. Hasil dari desain dengan adobe illustrator mulai dimasukkan kedalam construct 3 sesuai dengan rancangan *game* edukasi “MaTriG”.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*) pada tahap ini melakukan uji coba *game* edukasi MaTriG. *Game* edukasi diuji untuk mendapatkan media pembelajaran yang valid dan praktis. Valid dan praktis didapatkan dari pemberian angket kepada ahli media dan materi. Dari hasil pengisian angket tersebut dapat menyatakan apakah suatu media ini valid atau tidak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dikelas. Selanjutnya melakukan uji coba produk *game* edukasi MaTriG. Uji coba dilakukan dengan kelompok kecil yang dilakukan oleh guru dan beberapa murid. Penelitian ini berfokus pada cara mengembangkan media yang mudah sesuai dengan lingkungan belajar siswa dengan *game* edukasi “MaTriG” dengan menggunakan software construct 3 dengan bantuan Adobe Illustrator 2020.

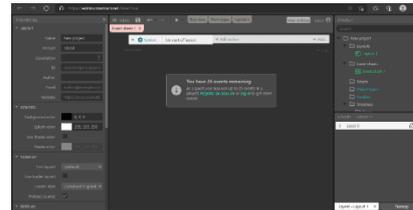
### **C. Hasil dan Pembahasan**

Construct 3 adalah alat pembuat *game* dengan basis HTML 5 yang memfokuskan untuk platform 2D oleh Scirra. Construct 3 dapat dijalankan diberbagai platform seperti desktop Windows, Linux, Mac dan Andoid melalui Chrome Browser dengan link <https://www.construct.net/en>. Construct 3 bisa dijalankan secara offline walaupun menggunakan Chrome Browser jadi tidak perlu terkoneksi internet. Cara kerja construct 3 secara sederhana dengan menambahkan objek dan memberikan sifat atau kepribadian pada object tersebut. Langkah selanjutnya menambahkan logika permainan *conditions and action*. Misalkan, ketika pemain menabrak, atau melewati suatu object maka bisa mati atau bisa lanjut permainan. Cara kerja construct 3 cukup mudah seperti *drag and drop* tanpa membutuhkan bahasa pemrograman yang rumit.

Construct 3 tersedia dalam dua versi, gratis (*free trial*) dan berbayar. Construct 3 gratis akan dibatasi sampai 25 event sheet setiap layout.



**Gambar 2.** Free Trial

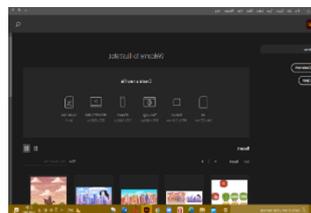


**Gambar 3.** Even Sheets Free

Sebelum construct 3, terdapat construct 2 yang dikembangkan oleh Scirra. Perbedaan antara construct 2 dan construct 3 tidak terlalu signifikan, construct 2 harus mendownload *game engine* melalui website [www.scirra.com](http://www.scirra.com) setelah itu harus install pada PC atau laptop. Construct 3 cukup melalui web browser dan bisa dijalankan melalui laptop atau di smartphone. Perbedaan yang signifikan contohnya ada pada *behaviour action tween* atau *lite tween* jika di construct 2 harus menambahkan secara pribadi dengan install ekstensi action yang bisa didapatkan di internet sedangkan untuk construct 3 sudah tersedia di behaviour action tersebut dan tinggal digunakan saja. Built project lebih mudah menggunakan construct 3 karena di fitur built tersebut sudah tersedia untuk android. Berdasarkan hal tersebut dalam penelitian ini peneliti menggunakan construct 3 karena kemudahan dalam pengoperasiannya, yang pada dasarnya pengoperasian construct 2 dan construct 3 ini tidak jauh berbeda.

Media pembelajaran dikembangkan sebagai media pembelajaran *game* edukasi “Matrig” dengan menggunakan software *game development* Construct 3. Media *Game* edukasi ini diperuntukkan untuk kelas VIII SMP, dengan pembahasan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Pada *Game* Edukasi “MaTriG” ini *game* yang di sajikan berupa *platformers game*. Terdapat karakter yang nantinya bisa dimainkan oleh siswa untuk berpetualang menemukan misi yaitu mencari kunci dengan menjawab soal-soal yang muncul untuk membuka pintu ke level berikutnya.

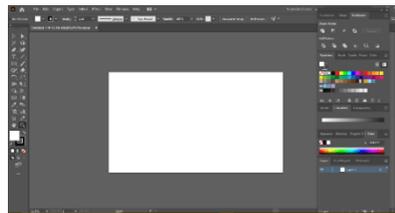
Menyiapkan *Assets Game* yang digunakan pada *game* edukasi MaTriG didesain dengan menggunakan software Adobe Illustrator 2020. Berikut ini tampilan-tampilan awal dari Adobe Illustrator.



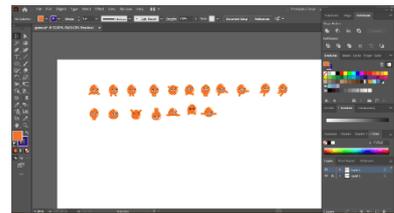
**Gambar 4.** Lembar Kerja Adobe Illustrator 2020

Pada halaman awal dari Adobe untuk membuat sebuah karakter dimulai dengan *shape ellips*. Dari *shape ellips* akan membuat bentuk kepala dari karakter Mat, selanjutnya membuat kaki dari Mat dengan *shape bounded rectangle*. Semua bentuk yang telah disiapkan di atur seperti rancangan desain lalu gunakan pathfinder untuk menyatukan *object-object* tersebut. Tampilan gambar berikut

adalah karakter dan animation frame berupa sprite-sprite dilakukan dengan menggunakan Adobe Illustrator, berikut tampilan sprite animation untuk karakter.



**Gambar 5.** Layout Kerja Adobe Illustrator 2020



**Gambar 6.** Proses Pembuatan Sprite Karakter Mat

Background dan button yang didesain dalam *game* edukasi MaTriG menggunakan Adobe Illustrator 2020 yang disesuaikan dengan konsep art pada *game* edukasi MaTriG ini. Berikut ini merupakan tampilan pada Adobe Illustrator 2020 dalam mendesain *background* dan button.



**Gambar 7.** Pembuatan Background dan Button

Setelah assets yang didesain dengan adobe ilustrator lengkap, selanjutnya menyimpan atau mengekspor desain dengan ekstention .PNG. Klik File – Export – Export Selections. Berikut tampilan ketika akan export desain yang dapat terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 8.** Export .PNG

User Interface atau biasa disingkat dengan UI adalah apa yang berinteraksi dengan pengguna sebagai bagian dari sebuah pengalaman. UI bukan hanya tentang warna dan bentuk, melainkan untuk menunjukkan tentang alat yang tepat untuk bisa mencapai tujuannya. Berikut ini tabel dari objek-objek yang telah dibuat berdasarkan konsep yang telah di rancang sebelumnya:

**Tabel 1.** UI Element Game Edukasi MaTriG

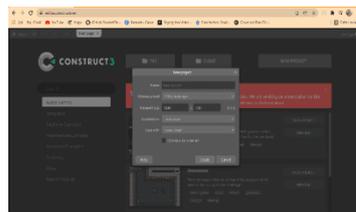
No	IU	KETERANGAN	IU	KETERANGAN
1		Tombol Materi		Tombol sound off
2		Tomol Petunjuk		Tombol sound on
3		Tombol Tips dan Tricks		Tombol Materi Eliminasi
5		Tombol Game Edukasi.		Tombol Materi Grafik.

6		Tombol Close Aplikasi.		Tombol Materi Variabel Khusus.
7		Tombol Profile.		Tombol Materi Konsep.
8		Tombol Ucapan Terimakasih.		Tombol Materi Substitusi.
9		Tombol untuk mengulang permainan atau <i>game</i> .		Tombol untuk kembali ke Select Level.
10		Tombol Petunjuk Permainan.		Tombol untuk memulai <i>Game</i> .
11		Tombol Pengaturan.		Tombol untuk kembali ke Menu Utama.

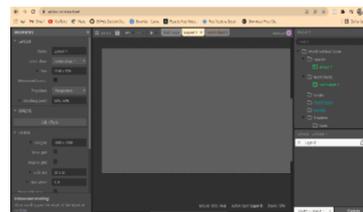
Dalam game edukasi MaTriG initerdapat dua kelompok *button* atau menu, kelompok pertama *button* untuk materi pembelajaran dan *button* kedua digunakan untuk pengoperasian dalam game MaTriG.

Assets *Game* Edukasi MaTriG telah selesai, selanjutnya melanjutkan memasukkan semua assets yang telah tersedia ke dalam software construct 3. Import assets ke dalam construct 3 dilakukan secara bertahap dimulai dari background dari *game* edukasi MaTriG.

Membuka software dari construct 3 melalui web browser google chrome dengan laman <https://editor.construct.net/> lalu pilih New Project, setelah itu akan diarahkan untuk memberikan detail project properties yang akan dibuat seperti orientasi dan size layout project game edukasi MaTriG menggunakan ukuran 1240 x 720 *landscape*.



**Gambar 9.** New Project Option

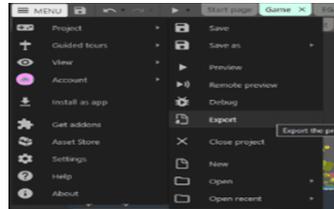


**Gambar 10.** Layout Construct 3

Lembar kerja Construct 3 terdiri dari *layouts* dan *even sheet*. Untuk menambahkan assets atau object berada pada lembar kerja layout sedangkan untuk membuat action pada layout atau object menggunakan *even sheet*. Pertama akan menambahkan asset dengan klik kanan lalu pilih *insert new object* akan muncul *object type* (Gambar 12.) yang bisa dipilih sesuai kebutuhan. Pertama akan menambahkan *background* dari *game* maka kita akan pilih *object type sprite* lalu insert maka muncul seperti Gambar 11.

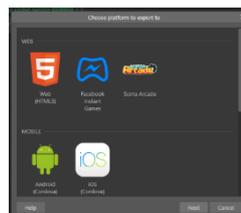


atas platform yang tidak membutuhkan software apapun selain sistem operasi dijalankan. Pengguna tidak perlu melakukan instalasi sebelumnya karena game ini bersifat portable di masing-masing platform tersebut. Export game dengan Construct 3 dengan cara klik Menu – Project – klik Export yang terlihat seperti pada Gambar 15.

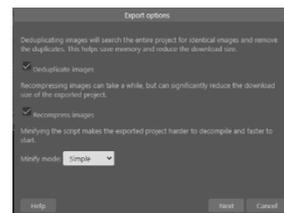


**Gambar 16.** Export Game Edukasi MaTriG

Klik Export akan muncul box keterangan untuk memilih platform export. Game edukasi MaTriG nantinya digunakan di mobile phone maka menggunakan platform Android pilih lalu klik next Gambar 16. Construct 3 akan mengarahkan export options untuk mengatur duplicate gambar dan compress gambar yang ada pada game project ini lalu klik next.

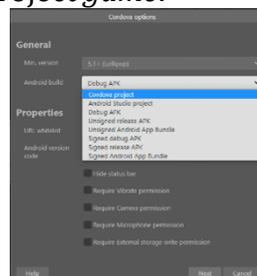


**Gambar 17.** Platform To Export



**Gambar 18.** Export Options

Tahap selanjutnya akan diarahkan untuk mengatur versi minimum yang digunakan untuk dapat menjalankan game edukasi MaTriG. Versi minimum yang dipilih adalah versi android 5.1.1 Lollipop. Terdapat berbagai macam pilihan untuk debug APK dengan android dan memiliki fungsi sendiri-sendiri. Game edukasi MaTriG menggunakan versi debug APK lalu pilih next, maka Construct 3 akan memproses permintaan build apk. Proses build apk ini membutuhkan waktu tergantung pada besar kecilnya file project game.



**Gambar 19.** Android Options

Proses debug aplikasi berhasil maka aplikasi game Edukasi MaTriG dapat dimainkan di handphone Android dengan minimal android versi 5.1.1 Lollipop. Adapun tampilan media Game Eduasi MaTriG dengan Construct 3 pada mata pelajaran sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII adalah sebagai berikut:

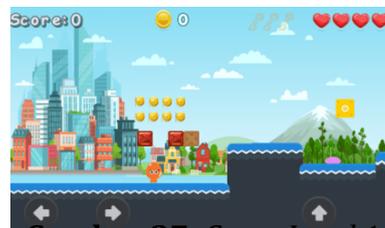


Gambar 25. merupakan tampilan dari materi sistem persamaan linear dua variabel yang muncul ketika memilih salah satu dari sub-bab materi. Setiap materi pada game edukasi MaTriG ini terdapat lembar kerja siswa online yang langsung terintegrasi melalui tautan yang telah disediakan dan dalam game ini terdapat sebuah quiz pada akhir materi.



**Gambar 26.** Select Level Game MaTriG

Halaman *select level* tampilan dimana jika menekan tombol Game pada menu utama. Level yang bisa langsung dimainkan adalah level 1, untuk dapat memainkan game *platformers game* ini cukup menekan tombol play.



**Gambar 27.** Game Level 1

Menekan tombol Play akan membawa siswa menuju halaman untuk bermain. Cara memainkannya cukup menekan panah kanan untuk menggerakkan Mat berjalan kekanan, panah kiri untuk menggerakkan Mat berjalan ke kiri dan panah atas membuat Mat melompat. Misi dalam permainan ini adalah menemukan tiga buah kunci, kunci akan muncul ketika siswa dapat menjawab soal yang terdapat pada permainan MaTriG ini. Soal akan muncul ketika Mat *jump* pada box seperti Gambar 27.



**Gambar 28.** Box Soal



**Gambar 29.** Soal Kunci

Gambar merupakan sebuah tampilan dimana jika siswa mengarahkan Mat untuk melompat pada box. Jika siswa dapat memilih jawaban yang tepat maka dapat melanjutkan permainan dan muncul kunci, apabila siswa tidak bisa menjawab kunci tidak akan muncul.



**Gambar 30.** Muncul Kunci

Setelah siswa menjawab soal yang disediakan dengan benar kunci akan muncul seperti pada gambar. Arahkan Mat untuk mendapatkan kunci. Mat harus mendapatkan 3 kunci untuk melanjutkan ke level berikutnya.



**Gambar 31.** Pintu Game

Jika jumlah kunci belum mencapai tiga maka pintu pada game ini tidak akan terbuka, pintu terbuka jika kunci yang didapatkan berjumlah tiga buah. *Game Edukasi MaTriG* ini dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri dirumah dengan tantangan yang berbeda.

#### **D. Simpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi MaTtriG yang dapat dikembangkan dengan menggunakan software construct 3. *Game* edukasi MaTriG didesain dengan menggunakan bantuan Adobe Illustrator 2020. *Game* edukasi MaTriG ini merupakan salah satu jenis *platformers game* yang dibuat dibarengi dengan materi matematika salah satunya materi sistem persamaan linear dua variabel. Pembuatan *game* edukasi dengan construct 3 yang perlu diperhatikan adalah *layout* dan *event sheets*. Fungsi yang ada dalam *event sheets* perlu diperhatikan agar tidak mengalami kegagalan fungsi saat game sedang berjalan. Platform yang digunakan untuk membangun aplikasi *game* edukasi MaTriG ini adalah Android. Game diinstall di smartpone Android yang dapat dimainkan kapan saja secara mandiri.

#### **E. Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terimakasih saya kepada Bapak Dr. Mohammad Asikin, M.Pd dan Ibu Dr. Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi), M.Pd selaku Dosen Pembimbing.

#### **F. Referensi**

- [1] W. Setyaningrum and N. H. Waryanto, "Developing mathematics edutainment media for Android based on students' understanding and interest: A teachers' review," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 983, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/983/1/012093.
- [2] M. Munaji and M. I. Setiawahyu, "Profil Kemampuan Matematika Siswa Smp Di Kota Cirebon Berdasarkan Standar Timss," *Teorema Teor. dan Ris. Mat.*,

- vol. 5, no. 2, p. 249, 2020, doi: 10.25157/teorema.v5i2.3732.
- [3] A. Schleicher, "PISA 2018: Insights and Interpretations," *OECD*, 2019.
- [4] B. Mulyono and H. Hapizah, "Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika," *KALAMATIKA J. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–122, 2018, doi: 10.22236/kalamatika.vol3no2.2018pp103-122.
- [5] Mujib, R. Widyastuti, Suherman, Mardiyah, T. D. Retnosari, and I. Mudrikah, "Construct 2 learning media developments to improve understanding skills," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1796, no. 012051, pp. 0–8, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1796/1/012051.
- [6] S. Permatasari, M. Asikin, and N. R. Dewi, "Potensi Game Edukasi Untuk Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring," *Univ. Negeri Semarang*, pp. 853–860, 2020.
- [7] A. Kartikasari and I. Rahmawati, "Pengembangan Media Game Moou Train Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Perkalian Untuk Siswa Kelas Iii Sd," *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. 2, p. 254769, 2018.
- [8] R. Gunawan, T. Hendri Prastyawan, and Y. Wahyudin, "Rancang Bangun Game Edukasi Perhitungan Dasar Matematika Sekolah Dasar Kelas 3, 4 Dan 5 Menggunakan Construct 2," *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 16, no. 1, pp. 46–59, 2021, doi: 10.35969/interkom.v16i1.134.
- [9] D. Arisandy, J. Marzal, and M. Maison, "Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 3, pp. 3038–3052, 2021, doi: 10.31004/cendekia.v5i3.993.
- [10] Y. Yulia, N. M. B. Purba, and J. Nasir, "Aplikasi Game Edukasi Matematika Berbasis Android," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 101–112, 2019, doi: 10.33022/ijcs.v8i2.196.
- [11] D. A. Amanda and A. R. Putri, "Pengembangan Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Berbasis Android di SDN 1 Jepun," *JOEICT (Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 160–168, 2019.
- [12] R. Sanjaya, A. Cristanti, and M. Prayogo, *Mudah Membuat Game Edukasi Berbasis Android*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.
- [13] S. Hayhow, E. A. Parn, D. J. Edwards, M. R. Hosseini, and C. Aigbavboa, "Construct-it: A board game to enhance built environment students' understanding of the property life cycle," *Ind. High. Educ.*, vol. 33, no. 3, pp. 186–197, 2019, doi: 10.1177/0950422219825985.
- [14] R. M. Branch and T. A. Dousay, *Survey of instructional design models*, Fifth Edit. United States of America: AECT (Association for Educational Communications and Technology), 2015.
- [15] N. Aldoobie, "ADDIE Model," *Am. International J. Contemp. Res.*, vol. 5, no. 6, pp. 68–72, 2015.