

Peningkatan Pemahaman Matematika Dasar Materi Bilangan Cacah Melalui Game Edukasi 2D Menggunakan Metode MDLC

Andri Yanto¹, Ade Irma Purnamasari², Raditya Danar Dana³, Tati Suprapti⁴, Cep Lukman Rohmat⁵

Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Kota Cirebon, Indonesia^{1,2,4}

Program Studi Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Kota Cirebon, Indonesia³

Program Studi Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Kota Cirebon, Indonesia⁵

Email : andri21081998@gmail.com¹, irma2974@yahoo.com², radith_danar@yahoo.com³, tatisuprapti112004@gmail.com⁴, ceplukmarhmt0@gmail.com⁵

Email Penulis Korespondensi : andri21081998@gmail.com

Submitted : 09-06-2022; Accepted 23-06-2022; Published 24-06-2022

Abstrak— *Mathematics is very important in everyday life, especially the mathematics of whole numbers. Whole numbers can help children to recognize numbers, making it easier to do mathematical calculations. Along with the development of technology, children prefer to play games than to learn, the development of games in the world is growing rapidly, including in Indonesia. Games hold an important function as a means of entertainment or education. For that reason, the researchers made an educational game about basic mathematics with whole numbers with the aim of making it easier for elementary school students in grade III to learn whole numbers. With educational games, it is hoped that children's enthusiasm for learning will be more motivated. Games can make children happy in counting and learning mathematics. Because in educational games there are pictures that appear to make children not feel bored, because the nature of children like to get bored quickly. This game aims to make 3rd grade elementary school children happier in learning to count, making it easier for children to learn whole number math. From this problem, a conclusion is drawn to get a solution. That students need interesting learning media, especially regarding the topic of the subject matter being discussed regarding whole number mathematics. By building a supporting learning media in the form of a simple whole number math educational game.*

Keywords: *Mathematics, Educational Games, whole numbers,*

Abstrak— Ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari terutama matematika bilangan cacah. Bilangan cacah dapat membantu anak untuk mengenal angka-angka, memudahkan dalam melakukan penghitungan matematika. Seiring berjalannya perkembangan teknologi anak-anak lebih suka bermain game dari pada untuk belajar, perkembangan game di dunia semakin pesat, termasuk di Indonesia. Game memegang fungsi yang cukup penting sebagai sarana hiburan atau juga pendidikan. Untuk karena itu peneliti membuat sebuah game edukasi tentang matematika dasar bilangan cacah dengan tujuan memudahkan anak SD kelas III untuk belajar bilangan cacah. Dengan adanya game edukasi, diharapkan semangat anak untuk belajar akan lebih terpacu. Permainan dapat membuat anak senang dalam berhitung dan belajar matematika. Karena didalam game edukasi terdapat gambar yang muncul membuat anak tidak merasa bosan, karena sifat anak suka cepat jenuh. Game ini bertujuan untuk membuat kalangan anak-anak kelas 3 sekolah dasar lebih senang dalam belajar berhitung, memudahkan anak untuk belajar matematika bilangan cacah. Dari permasalahan tersebut ditarik sebuah kesimpulan untuk mendapatkan sebuah solusi. Bahwa siswa-siswi membutuhkan media pembelajaran yang menarik terutama mengenai topik materi mata pelajaran yang sedang

dibahas mengenai matematika bilangan cacah. Dengan membangun media pembelajaran pendukung berupa game edukasi matematika bilangan cacah sederhana.

Kata Kunci : Matematika, Game Edukasi, bilangan cacah,

I. PENDAHULUAN

Ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari terutama matematika bilangan cacah. Bilangan cacah dapat membantu anak untuk mengenal angka-angka, memudahkan dalam melakukan penghitungan matematika. Seiring berjalannya perkembangan teknologi anak-anak lebih suka bermain game dari pada untuk belajar, perkembangan game di dunia semakin pesat, termasuk di Indonesia. Game memegang fungsi yang cukup penting sebagai sarana hiburan atau juga pendidikan. Untuk karena itu peneliti membuat sebuah game edukasi tentang matematika dasar bilangan cacah dengan tujuan memudahkan anak SD kelas III untuk belajar bilangan cacah. Materi matematika merupakan materi pelajaran yang membutuhkan logika dan daya nalar yang baik.[1]

Permainan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam tumbuh kembang anak, penggunaan game edukasi dapat menunjang proses pembelajaran terhadap anak dan meningkatkan minat anak untuk belajar matematika bilangan cacah bertujuan membuat agar nilai anak meningkat. Masuknya game edukasi dapat melahirkan suasana yang menyenangkan dalam proses belajar anak. Menurut Hasil penelitian, siswa usia sekolah dasar akan lebih cenderung tertarik dengan permainan yang mudah dimainkan dan didalamnya terdapat gambar animasi dan teks yang menarik perhatian.[2]

Game edukasi memberikan kesempatan yang baik untuk merangsang pemikiran anak-anak. Game edukasi adalah salah satu jenis game yang dapat digunakan untuk memberikan sebuah pembelajaran kepada penggunaannya melalui media permainan yang mudah dipahaminya.[3]

Hal inilah yang melatar belakangi pemikiran. Beberapa Literatur penelitian yang menunjukkan mengenai sistem informasi Game edukasi 2D banyak ditemukan pada jurnal – jurnal ilmiah diantaranya adalah : “Teknologi mobile sudah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dihindarkan dalam berbagai aspek. Hampir semua kegiatan khususnya dalam hiburan menerapkan teknologi mobile dilihat dari praktisnya,

sehingga saat ini banyak perkembangan aplikasi hiburan yang ditanamkan di teknologi mobile"[4].

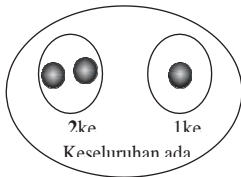
Game Edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar siswa SD kelas III dalam memahami materi pembelajaran dengan sambil bermain, sehingga muncul perasaan senang, gembira, tidak membosankan.maka dengan kondisi ini diharapkan anak termotifasi dan mudah memahami pelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Game edukasi Sangat membantu pengajar dalam mencapai efektifitas pembelajaran khususnya disaat pembelajaran berlangsung dirumah atau daring. Dapat merangsang minat siswa untuk lebih mandiri.

Selain fungsi di atas, matematika berfungsi mengembangkan kemampuanmenghitung, mengukur, menamakan dan menggunakan rumus matematika sederhana yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari melalui materi bilangan, pengukuran, dan geometri. "Matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan media lain"[13].

Ada tiga operasi dasar (pokok) pada bilangan bulat,yaitu penjumlahan, penguranga dan perkalian. Penjumlahan, penguranga, dan perkalian pada bilangan bulet bersifattertentu sedangkan operasi pembagian pada bilangan bulat tidak tertutup.

1) Penjumlahan melalui kumpulan

Berapakah $2 + 1$? Untuk menjawabnya, siswa dapat menggunakan benda seperti kelereng seperti ilustrasi berikut.



Gambar 1. Penjumlahan kelereng

Dari gambar di atas, 2 kelereng ditambah dengan 1 kelereng hasilnya adalah 3 kelereng sehingga dapat ditulis $2 + 1 = 3$.

2) Pengurangan bilangan cacah

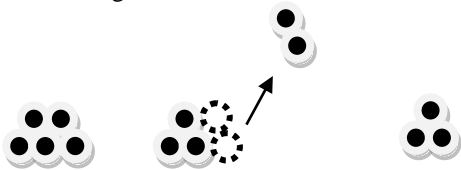
Pengura dengan cara membuang dilakukan dengan cara membuang atau mengambil beberapa benda dari sekumpulan benda. Setelah beberapa benda dibuang /diambil, benda yang tersisa adalah dari pengurangan tersebut.

Contoh :

Berapa hasil dari $5 - 2 = ?$

Jawaban :

Perhatikan gambar berikut



Gambar 2 Gambar Kelereng

3) Perkalian bilangan cacah

Operasi perkalian (Multiplication) dilambangngkan dengan notasi "x" yang dibaca "kali". Misalnya 3×4 dibaca "tiga kali empat". Seprti halnya dengan penjumlahan dan

pengurangan, perkalian juga dapat dilakkan dengan banyak cara.

a) Perkalian menggunakan Kumpulan

Perkalian dengan menggunakan kumpulan artinya perkalian tersebut digunakan dengan bantuan benda-benda sederhana yang sejenis. Misalnya pada contohnya berikut.

Contoh :

Berapakah hasil dari 3×4 ?

Jawab :

Untuk menggambarkan bentuk perkalian tersebut, dapat digunakan ilustrasi dalam bentuk cerita. Misalnya Ani memiliki 3 buah kantong. Setiap kantong berisi 4 buah jeruk. Berapa jeruk yang dimiliki Ani?

Untuk menjawabnya, perhatikan gambar berikut.



Gambar 3 Contoh Perkalian Dengan Contoh Gambar Buah

4) Game Edukasi

Game edukasi adalah Game yang di rancang secara eksplisit dengan tujuan pendidikan, atau yang memiliki nilai pendidikan insidental atau sekunder.Game berasal dari bahasa Inggris yang berarti permainan. Permainan adalah suatu aktifitas yang membantu anak mencapai perkembangan yang utuh, baik fisik, intelektual, sosial, moral, dan emosional.

5) Manfaat Game Edukasi

Game Edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar siswa SD kelas III dalam memahami materi pembelajaran dengan sambil bermain, sehingga muncul perasaan senang, gembira, tidak membosankan.maka dengan kondisi ini diharapkan anak termotifasi dan mudah memahami pelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Game edukasi Sangat membantu pengajar dalam mencapai efektifitas pembelajaran khususnya disaat pembelajaran berlangsung dirumah atau daring. Dapat merangsang minat siswa untuk lebih mandiri.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan multimedia MDLC (Multimedia Development life cycle).Dimana terdiri dari enam tahapan, akan tetapi pada penelitian ini tahap yang digunakan hanya sampai tahap pengujian.

a. Konsep (Conept)

Konsep yang digunakan pada game edukasi pada penelitian ini adalah game yang dimana player dapat memilih yang benar dari soal yang sudah di tentukan dan menggunakan jawaban pilihan ganda. Konsep ini diambil agar anak SD mudah dalam memainkannya dapat terpenuhi sehingga tidak membebani player.

b. Desain (Design)

Desing yang dipakai adalah game 2D sehingga mudah untuk dilihat oleh anak SD yang tidak terbiasa meliahat game 3D. Asset yang digunakan adalah asset standar dipilih karena keterbatasan asset.

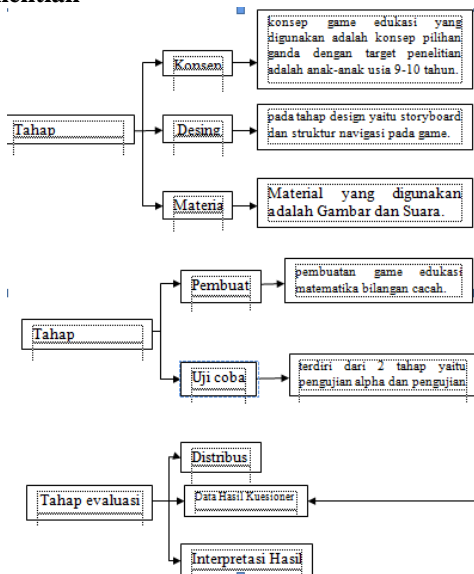
c. Mengumpulkan Bahan (Material Collecting)

Pengumpulan bahan Pembuatan Game edukasi 2D Matematika bilangan cacah yang terdiri dari Gambar,

Text, Sound opening ,Sound Game Dan Sound Dabing unjuk Penjelasan Materi.

- d. Perakitan (Assembly)
Assembly atau Perakita Pada Tahap ini Dilakukan Perakitan Game atau pembuatan game yang di mulai dari pembuatan background yang berasal dari bahan gambar yang dibuat dijadikan satu, Pembuatan scene pada Unity 3D, Meyesuaikan Canvas, Seting Camera, Pembutan Animasi, Penerapan Audio Pada Game Sesuai yang di inginkan, pembuatan fitur belajar, Tahap pembuatan materi, Dan pembutan Soal pilihan ganda Pada Game 2D.
- e. Pengujian (Pengujian)
Pengimplementasian game ini dilakukan di lingkungan peneliti yaitu anak-anak SD peneliti yang ditargetkan pada kelas III SD

Alur Penelitian



Gambar 4. Alur penelitian

1. Tahap 1
Perencanaan dilakukan untuk mempersiapkan penelitian dan sampel penelitiannya. Pada tahap perencanaan dibagi menjadi tiga tahap yaitu,
 - a. Konsep
Pada bagian ini sesuai dengan metode MDLC, konsep game edukasi yang digunakan adalah konsep pilihan ganda dengan target penelitian adalah anak-anak usia 8-10 tahun di lingkungan SDN 1 Cempaka kecamatan plumbon kabupaten cirebon. Tujuan dari pembuatan game ini adalah untuk mengenalkan Bilangan cacah sederhana untuk anak SD kelas 3. Dengan menggunakan laptop sebagai perangkat untuk menjalankan game edukasi.
 - b. Design
Terdapat dua hal yang perlu diterapkan pada tahap design yaitu storyboard dan struktur navigasi pada game. Pada storyboard terdapat beberapa scene inti yaitu scene menu, scene game 1, scene game 2, scene credits. Lalu pada struktur navigasi adalah dengan menyambungkan semua scene pada storyboard sehingga menjadi aplikasi yang utuh.
 - c. Pengumpulan material
Pada tahap ini material yang dikumpulkan dari internet dengan *free license* atau lisensi yang bebas digunakan sehingga kedepannya tidak terjadi claim copyright. Material yang digunakan berupa gambar, suara,

2. Tahap 2
Pada tahap pelaksanaan peneliti melakukan pembuatan aplikasi game edukasi bilangan cacah sederhana, dan melakukan testing game edukasi kepada sampel penelitian. Dibagi menjadi 2 tahap yaitu,
 - a. Pembuatan
Pada tahap pembuatan game edukasi menggunakan game engine Unity 3D. Dengan menggunakan game engine unity peneliti mengolah konsep, design, dan material untuk dijadikan aplikasi game edukasi yang diinginkan.
 - b. Uji Coba
Tahap uji coba terdiri dari 2 tahap yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pada tahap pengujian alpha dilakukan pengecekan malfungsi atau bug terhadap game edukasi bilangan cacah sederhana. Lalu pengujian beta dilakukan dengan menggunakan sampel penelitian yaitu anak-anak usia 8-10 tahun dan instrument penelitian berupa kuesioner.
3. Tahap 3 Evaluasi
Tahap evaluasi dilakukan setelah pengujian beta selesai dilakukan. Tahap ini terdiri dari dua hal yaitu,
 - a. Distribusi
Pada tahap distribusi, semua sampel penelitian boleh membawa game edukasi.
 - b. Olah Data Hasil Kuesioner
Penulis mengolah data hasil kuesioner untuk menentukan hasil dari penelitian.
 - c. Interpretasi Hasil
Hasil data kuesioner yang sudah diolah lalu di interpretasi secara deskripsi agar mudah untuk dipahami.

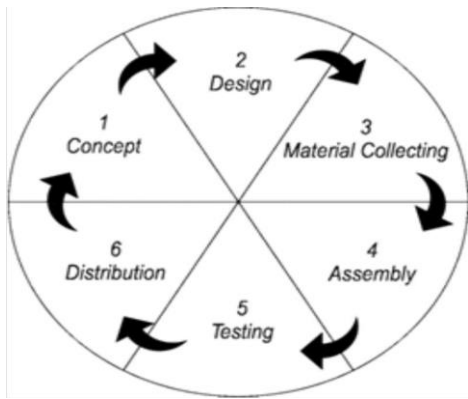
III.HASIL DAN PEMBAHASAAN

Hasil dari penelitian ini terciptanya peningkatan pengetahuan bagi anak-anak sekolah dasar dalam matapelajaran Matematika khususnya materi bilangan cacah sederhana melalui game edukasi 2D. Game edukasi yang penulis buat ini diberi nama “Game Matematika bilangan cacah” game ini memiliki 1 opsi yaitu opsi pilihan ganda. Opsi pilihan ganda tersedia 2 panel, yaitu panel pertanyaan dan pilihan ganda. Pada panel pertama berisi tentang pertanyaan berupa soal matematika sederhana, dan pada panel kedua terdapat pilihan jawaban yaitu A,B,C dan D. Pengguna dianjurkan memilih salah satu jawaban yang benar pada opse tersebut.

Dengan melakukan observasi di SDN 1 CEMPAKA Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon, peneliti perlu melakukan analisa bagi beberapa sampel berupa anak-anak yang masih menempuh pendidikan sekolah dasar, di SDN 1 CEMPAKA seberapa tinggi minat mereka dalam bermain game ketimbang mengetahui pengetahuan umum khususnya pada mata pelajaran MATEMATIKA pada materi bilangan cacah.

A. Pengembangan Game

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan multimedia MDLC (Multimedia Development life cycle).Dimana terdiri dari enam tahapan,yaitu Konsep(Concept), Perancangan(Design), Pengumpulan bahan(Material Cpllecting), Perakitan(Assembly), dan Pengujian(Testing). Penelitian ini tahap yang digunakan hanya sampai tahap pengujian.



Gambar 5 Tahapan proses MLDC

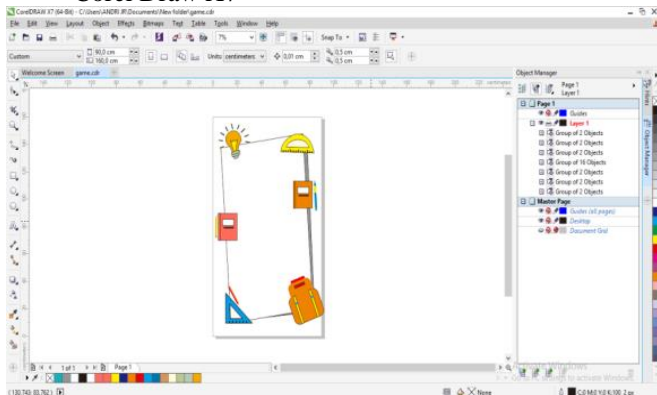
B. Concept

Pada bagian ini sesuai dengan metode MDLC, konsep game edukasi yang digunakan adalah konsep pilihan ganda dengan target penelitian adalah anak-anak usia 8-10 tahun di lingkungan SDN 1 Cempaka kecamatan plumbon kabupaten Cirebon. Tujuan dari pembuatan game ini adalah untuk mengenalkan Bilangan cacah sederhana untuk anak SD kelas 3. Dengan menggunakan laptop sebagai perangkat untuk menjalankan game edukasi.

C. Tahap Design

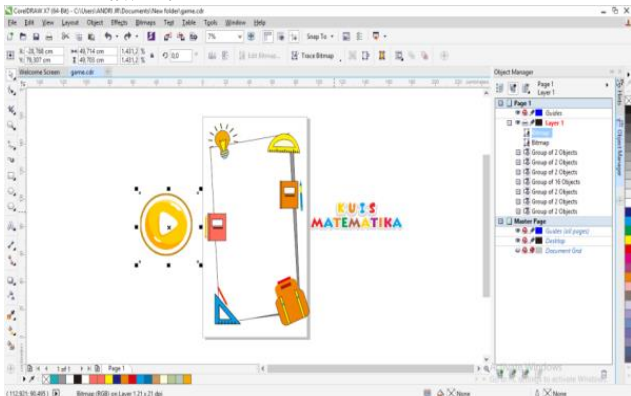
Tahap selanjutnya merupakan tahap desain, tahap ini merupakan salahsatu tahap yang penting untuk pengembangan suatu user interface.

1. Tahap pembuatan tampilan backround di software Corel Draw X7



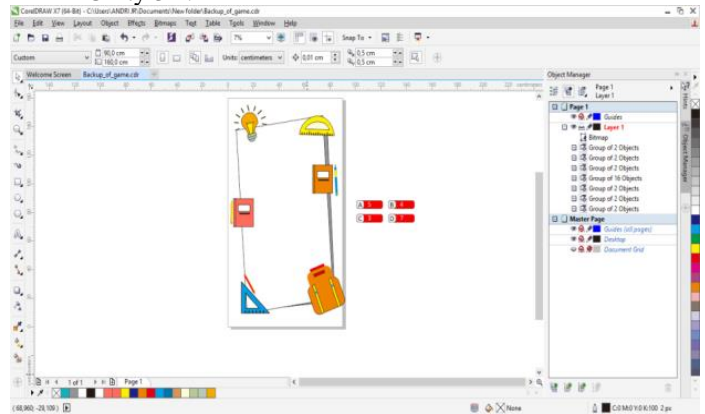
Gambar 6 Pembuatan Background

2. Tahap pembuatan tampilan play di software Corel Draw X7



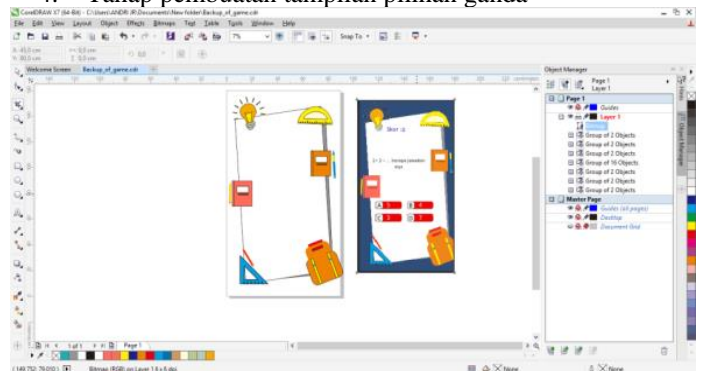
Gambar 7 Pembuatan tampilan play

3. Tahap pembuatan tampilan game di Corel Draw X7 dan tampilan button jawaban pilihan ganda dibuat pada Unity 3D.



Gambar 8 Pembuatan Tampilan Opsi Belajar

4. Tahap pembuatan tampilan pilihan ganda



Gambar 9 Pembuatan Tampilan Pilihan Ganda

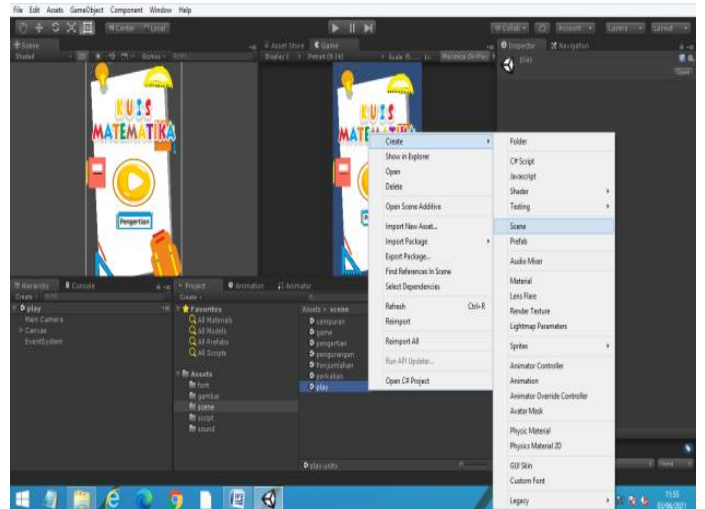
D. Material Collecting

Tahapan ketiga dari metode MDLC adalah pengumpulan material untuk pendukung pembuatan.

E. Assembly

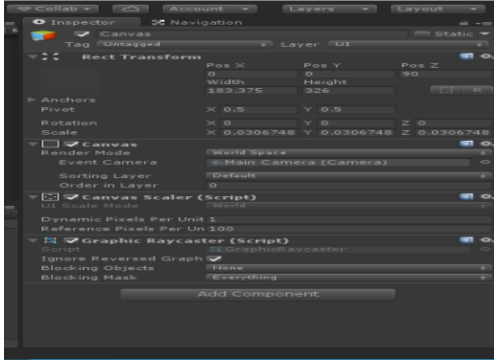
Tahapan selanjutnya merupakan tahapan pengembangan kode program yaitu proses pembuatan game 2D, proses pembuatan game ini menggunakan software Unity dengan jenis kode program C# script.

1. Pembuatan Scene



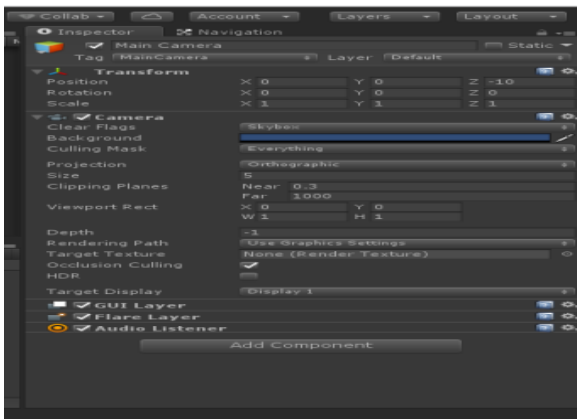
Gambar 10 Proses Pembuatan Scene

2. Menyesuaikan canvas



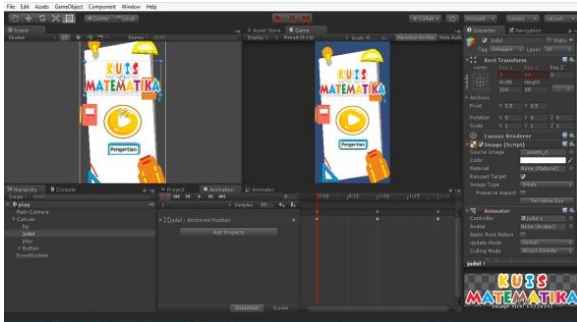
Gambar 11 Tahap Penyesuaian Canvas

3. Mensetting kamera



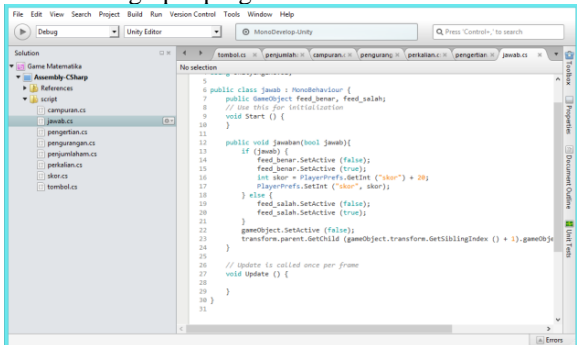
Gambar 12 Tahap Penyesuaian Kamera

4. Pembuatan animasi



Gambar 13 Tahap Pembuatan Animasi

5. Menginput program C#



Gambar 14 Tahap Penginputan Program C#

6. Penerapan audio



Gambar 15 Tahap Menerapkan Audio

7. Pembuatan fitur belajar



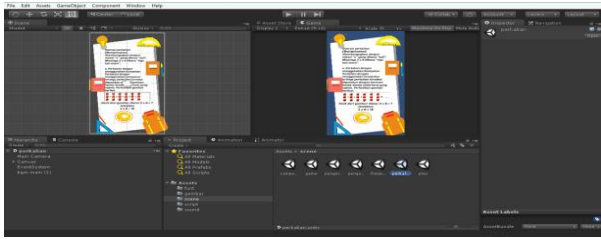
Gambar 16 Tahap Pembuatan Fitur Belajar



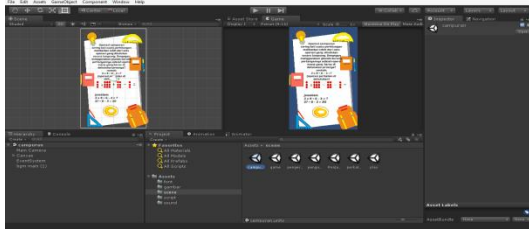
Gambar 17 Tahap pembuatan materi penjumlahan



Gambar 18 Tahap pembuatan materi pengurangan

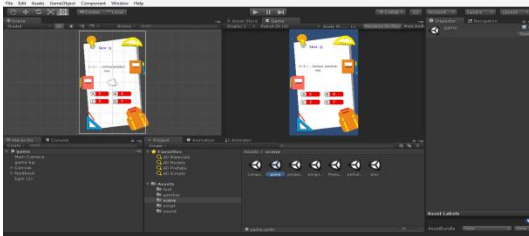


Gambar 19 Tahap pembuatan materi perkalian



Gambar 20 Tahap pembuatan materi campuran

8. Pembuatan fitur pilihan ganda



Gambar 21 Tahap Pembuatan Fitur Pilihan Ganda

F. Testing

Pengujian yang dilakukan terhadap game edukasi 2D tentang pemahaman Game matematika dasar bilangan cacah menggunakan teknik pengujian perangkat lunak *Black Box Testing*. Pengujian *Black Box Testing* dilakukan dengan cara menguji beberapa aspek sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak.

Tabel 1 Pengujian From Aplikasi

Kenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Skor pada pilihan ganda	Sistem akan menampilkan nilai (10) Soal yang dijawab benar dan sistem tidak akan menampilkan nilai jika jawaban itu salah	Valid
Gambar Animasi yang akan muncul jika menjawab soal dengan benar atau salah	Sistem akan menampilkan gambar senang (jempol keatas) Namun sebaliknya jika salah sistem	Valid

Kenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Perpindahan soal atau pergantian soal	Sistem akan berpindah pada soal selanjut nya yang sudah dibuat	Valid
Jika soal sudah dikerjakan semua Tombol (back) Berpungsi atau tidak	Sistem merespon perpindahan tombol game dan Scene akan berpindah pada Menu game Play	Valid
Pada klik tombol Pengertian akan berpindah scene pengertian apa tidak atau akan terjadi error	Sistem merespon pada saat klik tombol pengertian maka scene itu berpindah dari scene play ke scene pengertian	Valid
Pada scene pengertian terdapat pengertian tentang Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan campuran apa jika klik tombol Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan campuran akan berhasil berpindah scene	Sistem merespon perpindahan tersebut	Valid
Tes tombol back pada sistem pengertian setelah kita selesai mendengarkan/membaca pada scene Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan campuran	Sistem merespon perpindahan tersebut dari Scene Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan campuran ke Scene pengertian	Valid
Tes tombol perpindahan pada scene pengertian kembali ke scene Play	Sistem merespon perpindahan dari scen pengertian ke Scene play (Berhasil berpindah)	Valid
Tes tombol back pada game langsung menuju ke layar utama pada android	Sistem merespon perpindahan (berhasil berpindah ke layar utama	Valid

Kenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
	Android)	

IV. KESIMPULAN

Game edukasi 2D yang dibuat sangat memberikan pengaruh yang positif terhadap pengguna khususnya anak-anak sekolah dasar di Desa Cempaka. Penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut : *Game* edukasi Matematika bilangan cacah sederhana mampu menjadi media pembelajaran yang menarik bagi anak-anak sekolah dasar, dengan metode yang cocok bagi anak-anak. Materi yang disampaikan sangat mendasar dan dengan tampilan yang membuat mereka tertarik sehingga mereka nyaman dalam belajar dan memainkan *game* tersebut. Dengan alat yang digunakan berupa *smartphone* android mereka menjadi semakin mudah mengakses *game* edukasi Matematika bilangan cacah sederhana. Evaluasi **system** dikatakan berhasil, karena *game* Matematika bilangan cacah sederhana memberikan pengaruh yang positif.

V. REFERENCES

[1] d. H. 1 dwi krisbiantoro1, "game matematika sebagai upaya peningkatan," vol. 10, no. 2, pp. 1–11, 2017.

[2] a. R. P. Desyka a. Amanda, "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.

[3] 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.

[4] f. A. Rizal, b. Suyanto, and t. R. Yudiantoro, "aplikasi game edukasi matematika dengan konsep aritmatika anak," pp. 45–50.

[5] m. Abdurohman, r. Husna, i. Ali, g. Dwilestari, and n. Rahaningsih, "penerapan model klasifikasi dalam tingkat kepuasan layanan publik kelurahan karyamulya dengan menggunakan algoritma decision tree," *inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 6, no. 1, p. 81, 2022, doi: 10.51211/imbi.v6i1.1678.

[6] p. Studi, t. Informatika, p. Studi, s. Informasi, p. Studi, and r. Perangkat, "pengelompokkan hasil belajar siswa dengan metode clustering k-means saeful anwar 1) , tati suprpti 2) , gifthera dwilestari 3) irfan ali 4)," vol. 4, no. 2, pp. 60–72, 2022.

[7] f. M. Basysyar, g. Dwilestari, a. Bahtiar, martanto, and d. N. Nuris, "market basketball analysis algorithm for determining products association," *iop conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012040, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1088/1/012040.

[8] f. M. Basysyar, "clustering data disabilitas menggunakan algoritma k-means di kabupaten cirebon," *jursima (jurnal sist. Inf. Dan ...)*, vol. 9, no. 3, 2021.

[9] s. Suhari, a. Faqih, and f. M. Basysyar, "sistem

informasi kepegawaian menggunakan metode agile development di cv. Angkasa raya," *j. Teknol. Dan inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 30–45, 2022, doi: 10.34010/jati.v12i1.6622.

[10] s. M. A. K-means, "kata kunci : data mining, kualitas, ujian nasional, algoritma k-means," vol. 10, no. 1, 2022.

[11] c. L. Rohmat, i. Ali, t. Suprpti, and u. Aryanti, "aplikasi pemesanan online barbershop berbasis android untuk meningkatkan layanan," vol. 4, no. 2, pp. 37–45, 2021.

[12] y. A. Wijaya, n. Suarna, iin, r. Hamonangan, and r. Nining, "comparison of machine learning algorithm for santander dataset," *iop conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012032, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1088/1/012032.

[13] n. Suarna, y. A. Wijaya, mulyawan, t. Hartati, and t. Suprpti, "comparison k-medoids algorithm and k-means algorithm for clustering fish cooking menu from fish dataset," *iop conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012034, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1088/1/012034.

[14] s. Turangga and y. A. W, "analisis internet menggunakan parameter quality of service pada alfamart tuparev 70," vol. 6, no. 1, pp. 392–398, 2022.

[15] t. Hartati and y. A. Wijaya, "analisis data lalu lintas jaringan di kantor cangehgar cyber operation center menggunakan algoritma k-means network traffic data analysis at cangehgar cyber operation center office using k-means algorithm," vol. 7, no. 1, pp. 75–84, 2022.

[16] h. Putri, a. I. Purnamasari, a. R. Dikananda, o. Nurdiawan, and s. Anwar, "penerima manfaat bantuan non tunai kartu keluarga sejahtera menggunakan metode naïve bayes dan knn," *build. Informatics, technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 331–337, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1093.

[17] a. Z. Zami, o. Nurdiawan, and g. Dwilestari, "klasifikasi kondisi gizi bayi bawah lima tahun pada posyandu melati dengan menggunakan algoritma decision tree," *j. Sist. Komput. Dan inform.*, vol. 3, pp. 305–310, 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3892.

[18] e. W. Ramadhona, t. Prasetya, and a. I. Purnamasari, "game edukasi ' nihongo kurabu ' belajar bahasa menggunakan unity 2d berbasis android," *inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–80, 2022.

[19] a. Z. Zami, o. Nurdiawan, and g. Dwilestari, "klasifikasi kondisi gizi bayi bawah lima tahun pada posyandu melati dengan menggunakan algoritma decision tree," *j. Sist. Komput. Dan inform.*, vol. 3, pp. 305–310, 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3892.

[20] h. Putri, a. I. Purnamasari, a. R. Dikananda, o. Nurdiawan, and s. Anwar, "penerima manfaat bantuan non tunai kartu keluarga sejahtera menggunakan metode naïve bayes dan knn," *build. Informatics, technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 331–337, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1093.