

Augmented Reality Pengenalan Operasi Dasar Matematika Pada Anak

Sultan Aryo Widyanto, S. T. G. Kaunang, Brave A. Sugiarto

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia, Jl. Kampus Bahu-Unsrat manado, 95115

Email : 15021106072@student.unsrat.ac.id ¹⁾ , odikaunang@unsrat.ac.id²⁾ , brave@unsrat.ac.id ³⁾

Abstract-Mathematics is a subject that is most often a scourge for children, one of which is because of the inability of children to understand calculations and children's lack of habit of counting. This is worrying considering that Mathematics is a subject that is very important in its use in aspects of life. Based on the background and source of the problems above, an Augmented Reality application for Introduction to Basic Mathematics Operations in Children was made with the aim of familiarizing children with Mathematics from an early age. This application contains Augmented Reality accompanied by 3D animations generated using the Unity application, Blender 3d, and the Vuforia developer.

Keywords: Android, Applications, Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle, Mathematics.

Abstrak-Matematika merupakan mata pelajaran yang paling sering menjadi momok bagi anak, salah satunya karena ketidakmampuan anak dalam mengerti perhitungan dan kurang terbiasanya anak dalam berhitung. Ini mengkhawatirkan mengingat Matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting kegunaannya didalam aspek kehidupan. Berdasarkan latar belakang dan sumber permasalahan diatas, maka dibuatlah aplikasi Augmented Reality Pengenalan Operasi Dasar Matematika Pada Anak dengan tujuan untuk membiasakan anak dengan Matematika sejak dini. Aplikasi ini berisi Augmented Reality yang disertai dengan animasi 3D yang dihasilkan dengan menggunakan aplikasi Unity, Blender 3d, dan Vuforia developer.

Kata Kunci: Android, Aplikasi, Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle, Matematika.

I. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini, anak-anak terbiasa bermain di *smartphon*nya, dan hasilnya anak pun jadi berkurang waktu dan minat belajarnya.

Hal ini mengakibatkan anak jadi tidak bisa mengikuti mata pelajaran dengan benar di sekolah. Mata pelajaran yang paling sering menjadi momok bagi anak adalah Matematika.

Matematika memiliki nilai yang paling rendah, dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya yang diujikan. Ini mengkhawatirkan mengingat Matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting kegunaannya didalam aspek kehidupan.

Karena itu dibutuhkan pendekatan terhadap Matematika sejak dini. Disini penulis menargetkan untuk anak kelas 1 SD, dimana pada saat itu, anak sedang diajarkan operasi matematika dasar. Perkembangan teknologi yang pesat membuat media pembelajaran jadi semakin beragam, salah satu media yang dapat digunakan adalah AR (*Augmented Reality*). Hal ini yang mendasari penulis untuk membuat aplikasi ini.

A. Augmented Reality

Berikut ini pengertian *Augmented Reality* menurut para ahli:

1. Azuma (*Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*).
Augmented Reality adalah sebuah konsep yang mencitrakan gambar tiga dimensi yang seolah nyata. Proses ini bisa diperinci menjadi beberapa proses dan komponen. Untuk mencitrakan gambar tiga dimensi tersebut, sistem *Augmented Reality* terlebih dahulu harus melakukan penglihatan atau vision terhadap lingkungan yang padanya akan dicitrakan objek virtual. Kemudian, dilakukanlah proses tracking terhadap objek spesifik yang menentukan letak citraan objek virtual tersebut. Kemudian, objek tersebut akan dikenali, atau dianalisis. Setelah dikenali dan dianalisis posisi dan orientasinya, maka komputer akan melakukan proses pencitraan objek tersebut, dan akan tampak pada perlengkapan *display*. *Augmented Reality* memiliki karakteristik sebagai berikut:
a. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
b. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
c. Integritas dalam tiga dimensi (3D)[1]

2. (Wolfgang Hohl, 2009)
Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.[8]
3. (Oliver Schreer, 2005)
Augmented Reality adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara *real time*, dan merupakan animasi 3D.

B. Matematika

Berikut ini pengertian matematika menurut para ahli antara lain :

1. Johnson dan Rising (1972):
“Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi.”[6]
2. Yansen Marpaung :
“Matematika adalah ilmu yang dalam perkembangannya penggunaannya menganut metode deduksi.”
3. Kline (1973) :
“Matematika itu bukanlah pengetahuan tersendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan mengatasi permasalahan sosial, ekonomi dan alam. Matematika tumbuh dan berkembang karena proses berpikir, oleh karena itu logika adalah dasar untuk terbentuknya matematika.”[7]

C. Blender

Blender adalah program perangkat lunak grafik komputer 3D untuk film animasi, efek visual *game* 3D. Blender bersifat *open source* dan gratis. Blender adalah program visualisasi 3D yang mempunyai fitur termasuk pemodelan 3D, *texturing*, *rigging*, *skinning*, *fluid*, animasi, *rendering* dan *editing* video.

D. Unity

Dalam membuat *game* biasanya langkah yang cukup mudah adalah menggunakan *game engine*. Salah satu *game engine* yang bagus, dan dipakai banyak orang adalah Unity.

Bisa dibilang Unity ini mendukung untuk pembuatan *game* berbasis 2 dimensi, maupun 3 dimensi. Selain itu, aset gambar obyek pendukung yang disediakan pun cukup beragam mulai dari 2 dimensi yang paling sederhana, hingga 3 dimensi yang rumit.

Hasil *game* yang telah dibuat dengan menggunakan Unity ini nantinya dapat mendukung beberapa platform yang terdiri dari iOS, Android, Windows 8, Windows Phone 8, BlackBerry 10, Mac, Windows, Linux, Web Player, PlayStation 3, Xbox 360, dan Wii U. Dengan begitu, pengembang *game* pun jadi lebih cepat, dan efisien dalam menghasilkan *game* untuk berbagai platform.

F. Vuforia SDK

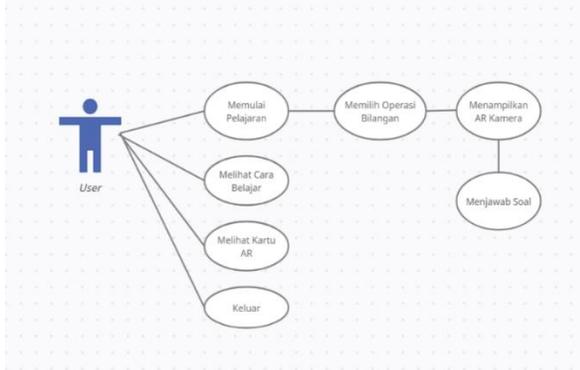
Vuforia merupakan software untuk *augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal. Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, *platform* Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet.

G. Penelitian Terkait

Merupakan hasil yang ditemukan dari beberapa penelitian terkait aplikasi yang akan dikembangkan.

1. Ferdinand Hilka Tumbuan, 2019. *Augmented Reality Storytelling* Cerita Anak “*The Proud Deer*”. Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk mengenalkan cerita anak “*The Proud Deer*” menggunakan teknologi *Augmented Reality*. [2]
2. Ervin Oktavianingtyas, 2015. Media Untuk Mengefektifkan Pembelajaran Operasi Hitung Dasar Matematika Siswa Jenjang Pendidikan Dasar. Penelitian ini membahas tentang berbagai macam media yang dapat digunakan untuk mempermudah proses belajar operasi hitung dasar matematika. [3]

- Ahmad Burhanudin, 2017. Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di SMK Hamong Putera 2 Pakem. Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk menghasilkan media pembelajaran dasar elektronika menggunakan teknologi *Augmented Reality*. [4]



Gambar 1. Use Case Diagram.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle*. *Multimedia Development Life Cycle* merupakan metode pengembangan yang terdiri dari enam tahap yaitu :

1. Konsep (*Concept*)

Tahap konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Pada tahap konsep, dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna aplikasi tersebut.

2. Perancangan (*Design*)

Design adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur aplikasi, gaya, tampilan dan kebutuhan meterial/bahan untuk pembuatan aplikasi. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Namun demikian, sering terjadi penambahan bahan atau bagian aplikasi ditambah, dihilangkan atau diubah pada awal pengerjaan proyek.

3. Pengumpulan Bahan (*Material collecting*)

Material collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain

seperti gambar *clip art*, foto, animasi, video, audio, dan lainnya yang dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangannya. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*.

4. Perakitan (*Assembly*)

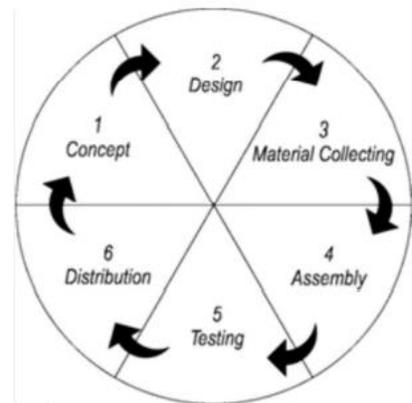
Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan keseluruhan aplikasi. yang akan dibuat didasarkan pada tahap *design*. Animasi 3D dibuat menggunakan aplikasi Blender 3D, untuk gambar yang akan digunakan dalam aplikasi dimodifikasi menggunakan Paint 3D, Pembuatan Aplikasi menggunakan Unity 20.3 dan Vuforia Developer.

5. Pengujian (*Testing*)

Setelah aplikasi dibuat maka saatnya untuk uji kemampuan dan kinerja dari aplikasi tersebut, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Disini dilihat kembali (*recompile*) apakah semua link, tombol, dan fitur-fitur lainnya dapat berfungsi dengan baik.

6. Distribusi (*Distribution*)

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam siklus pengembangan multimedia. Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai. Pada tahap ini, aplikasi akan *build* menjadi *file* APK dan disimpan dalam media penyimpanan online.



Gambar 2. Multimedia Development Life Cycle.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep (*Concept*)

Pada tahapan ini konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Tahap ini dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi, menentukan pengguna aplikasi dan fungsi dari aplikasi.

1. Aplikasi ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi *Augmented Reality* dan membantu anak dalam memvisualisasikan tentang Matematika.
2. Metode yang digunakan dalam pembuatannya adalah *Augmented Reality Multiple Target*. Teknologi yang dipilih ini agar pengguna mendapat pemahaman lebih akan kegunaan dari marker atau soal Matematika yang diwujudkan dalam bentuk 3 Dimensi.
3. Aplikasi ini dibuat menjadi media pembelajaran yang menarik dijalankan dengan sistem operasi android dengan cara mengarahkan kamera *augmented reality* secara langsung pada objek yang ingin diketahui kegunaanya.

B. Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dimulai dengan perancangan materi, pembuatan *use case* (lihat gambar 1), pembuatan *activity diagram* (lihat gambar 8,9,10), dan pembuatan *storyboard* untuk merancang setiap *scene* dan *frame* dari aplikasi seperti pembuatan tampilan dari aplikasi, penempatan teks, serta penempatan tombol dalam aplikasi.

C. Pengumpulan Bahan Materi (*material collecting*)

Dalam tahap *material collecting*, terdapat material-material yang dibuat sendiri. *Material collecting* dalam penelitian ini terdapat pada gambar 4,5,6 dan 7.

D. Pembuatan (*Assembly*)

1.) Pembuatan Objek 3D

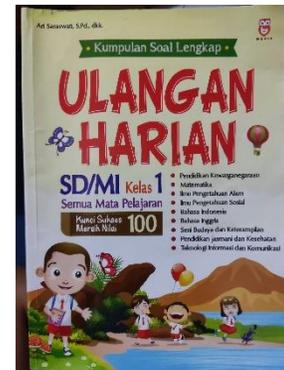
Pembuatan Objek 3D meliputi objek soal (lihat gambar 11).



Gambar 3. *Storyboard* Menu Utama.

2.) Pembuatan Aplikasi

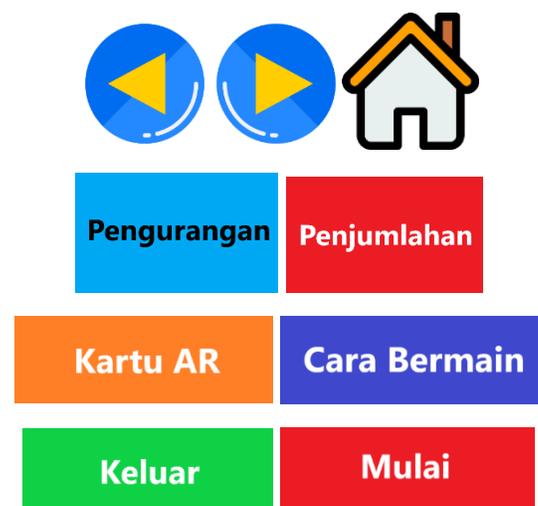
Tahap pembuatan aplikasi meliputi pembuatan menu utama aplikasi (lihat gambar 12) dan menu Soal (lihat gambar 13). Pembuatan aplikasi ini menggunakan Unity dan Vuforia SDK.



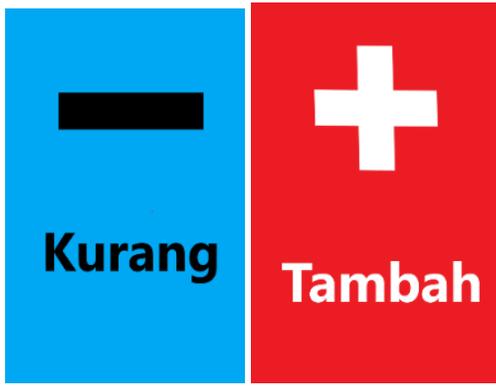
Gambar 4. Buku yang menjadi sumber soal.[5]



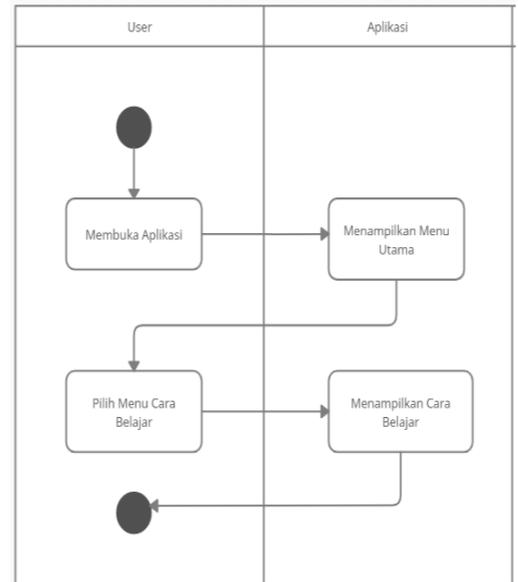
Gambar 5. Gambar yang menjadi latar belakang



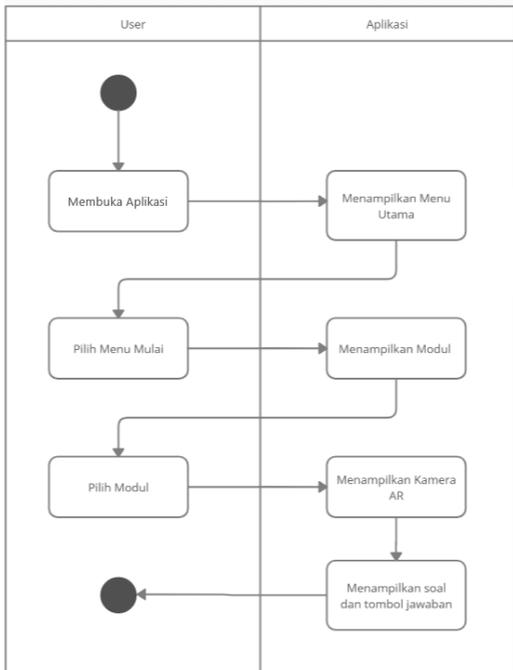
Gambar 6. Gambar yang menjadi tombol



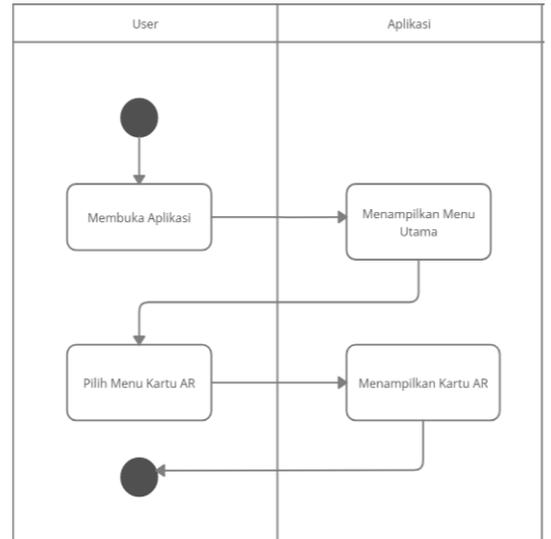
Gambar 7. Gambar yang menjadi *Marker AR*



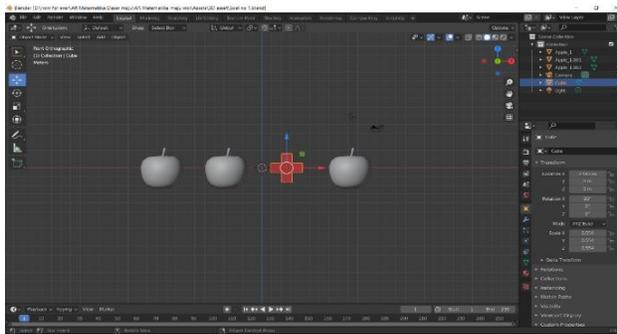
Gambar 9. *Activity Diagram* membuka Cara Belajar



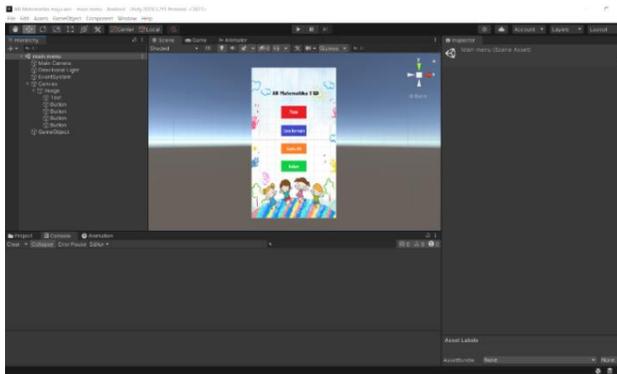
Gambar 8. *Activity Diagram* Menu Utama dan Belajar



Gambar 10. *Activity Diagram* Kartu AR



Gambar 11. Membuat objek soal



Gambar 12. Membuat Menu Utama



Gambar 13. Membuat Soal dan Jawaban

2) *Beta Test*

Tahap ini memberikan soal kuesioner kepada 10 responden dengan hasil yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Menu Utama



Gambar 15. Cara Belajar.

E. Pengujian (*Testing*)

Setelah selesai menyelesaikan tahap pembuatan dilanjutkan dengan tahap pengujian yang melibatkan langsung pengguna akhir dari aplikasi ini.

1) *Alpha Test*

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian apakah tombol-tombol dan tampilan aplikasi sudah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 14,15,16,17,18.



Gambar 16. Pilih Modul

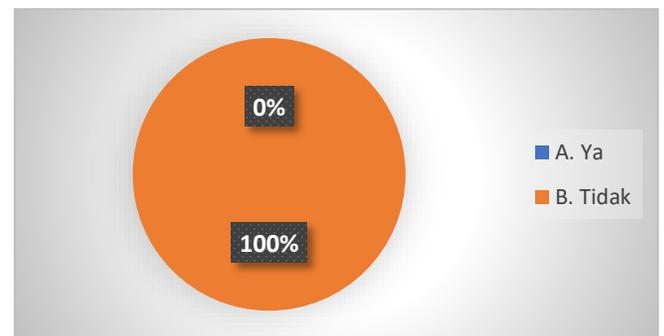


Gambar 18. Tampilan Jawaban.



Gambar 17. Tampilan Soal.

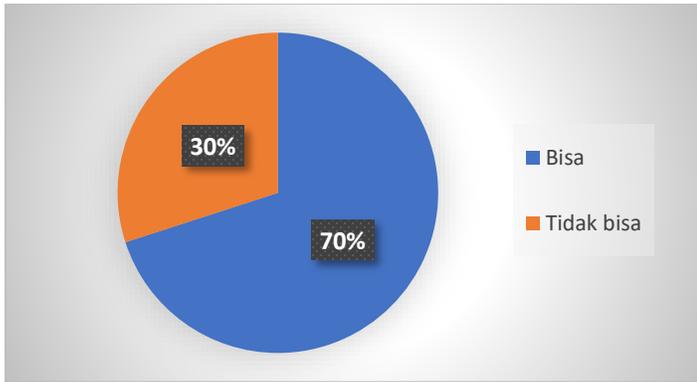
1. Apakah kalian tahu apa itu *Augmented Reality*?



Gambar 19. Grafik hasil pertanyaan nomor 1.

Berdasarkan pada hasil dari grafik pada gambar 4.57 diatas, ditemukan bahwa 100% atau seluruh *tester* tidak mengetahui apa itu *Augmented Reality*.

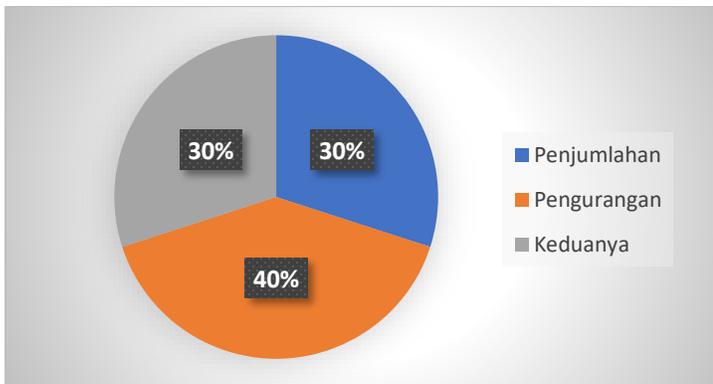
2. Apakah kalian sudah bisa menghitung?



Gambar 20. Grafik hasil pertanyaan nomor 2.

Berdasarkan pada hasil dari grafik pada gambar 4.58 di atas, ditemukan bahwa 70% atau sekitar 7 orang *tester* bisa menghitung, sedangkan 30% atau sekitar 3 orang *tester* tidak bisa menghitung.

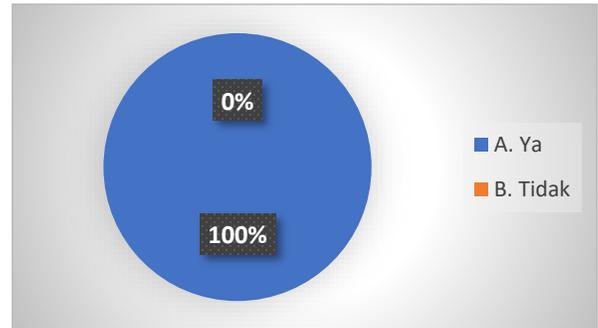
3. Menurut kalian lebih sulit mana, penjumlahan atau pengurangan?



Gambar 21. Grafik hasil pertanyaan nomor 3.

Berdasarkan pada hasil dari grafik pada gambar 4.59 di atas, ditemukan bahwa 30% atau sekitar 3 orang *tester* kesulitan dalam penjumlahan, 40% atau sekitar 4 orang *tester* kesulitan dalam pengurangan, sedangkan 30% atau sekitar 3 orang kesulitan dalam penjumlahan dan pengurangan.

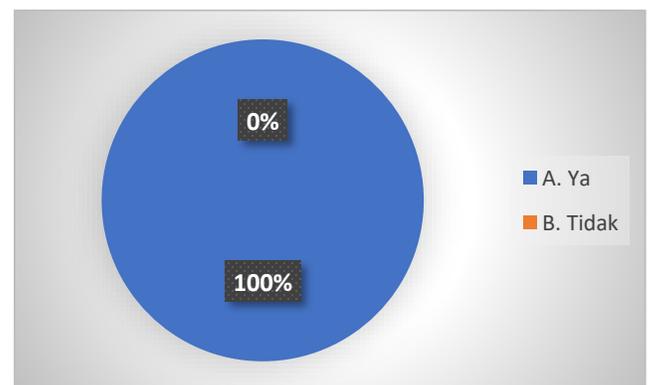
4. Setelah menggunakan aplikasi ini, apakah kalian lebih bisa menghitung?



Gambar 22. Grafik hasil pertanyaan nomor 4.

Berdasarkan pada hasil dari grafik pada gambar 4.60 di atas, ditemukan bahwa 100% atau seluruh *tester* lebih bisa menghitung.

5. Apakah aplikasi *Augmented Reality* ini membantu kalian dalam belajar Matematika?



Gambar 23. Grafik hasil pertanyaan nomor 5.

Berdasarkan pada hasil dari grafik pada gambar 4.61 di atas, ditemukan bahwa 100% atau seluruh *tester* merasa bahwa aplikasi *Augmented Reality* ini bisa membantu mereka dalam belajar Matematika.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian tentang aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Operasi Dasar Matematika Pada Anak ini, maka bisa ditarik kesimpulan Aplikasi yang dihasilkan, yaitu *Augmented Reality* Pengenalan Operasi Dasar Matematika Pada Anak dapat memberikan penjelasan terhadap anak mengenai operasi bilangan. Aplikasi *Augmented Reality* dan animasi 3D dihasilkan dengan menggunakan aplikasi Unity, Blender 3d, dan Vuforia developer.

B. Saran

Dalam penelitian dari aplikasi yang telah dihasilkan masih ada hal-hal yang bisa di tambahkan agar menjadi lebih baik lagi kedepannya. Saran untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut adalah Aplikasi ini hanya menggunakan penjumlahan dan pengurangan, sehingga bisa dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur perkalian dan pembagian. Aplikasi ini masih memiliki banyak kekurangan dan fitur, sehingga dapat dikembangkan lagi dan ditambah fitur-fitur agar lebih menarik.

IV. KUTIPAN

[1] Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R.,Feiner, S., Julier, S., & Macintyre, B. 2001. *Recent Advances in Augmented Reality*. IEEE Computer Graphics and Applications, Vol 21, No 6, pp.34-47.

[2] Ferdinand Hilikia Tumbuan, 2019. *Augmented Reality Storytelling* Cerita Anak "The Proud Deer".

[3] Ervin Oktavianingtyas, 2015. Media Untuk Mengefektifkan Pembelajaran Operasi Hitung Dasar Matematika Siswa Jenjang Pendidikan Dasar.

[4] Ahmad Burhanudin, 2017. Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di SMK Hamong Putera 2 Pakem.

[5] Ari Saraswati, Rudi Norman Permana, Zahra Khairunnisa. 2019. Kumpulan Soal Lengkap Ulangan Harian SD/MI Kelas 1 Semua Mata Pelajaran.

[6] Johnson dan Rising. 1972. *Math on Call : A Mathematics Handbook*, Great Source Education Group, Inc./Houghton Mifflin Co.

[7] Kline. 1973. Matematika Ilmu Dalam Perspektif. Ed. Jujun Suriasumantri. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

[8] Wolfgang Hohl, 2009. *Interactive Environments With Open-Source Software*. (Austria: Springer Wien New York), pp.10

TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap **Sultan Aryo Widyanto**, anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir di Manado, pada tanggal 19 Agustus 1998 dengan alamat tempat tinggal Perumnas Paniki Dua, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara. Penulis

mulai menempuh pendidikan TK di TK Al-Muhajirin Paniki Dua Manado (2002-2003). Kemudian penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Inpres 01 Paniki Dua Manado (2003-2007), SD Negeri Winangun Manado (2007) dan SD Inpres 01 Paniki Dua Manado (2008-2009). Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 10 Manado (2009) dan SMP Wachid Hasyim 09 Sedati Sidoarjo (2010-2012). Selanjutnya penulis menempuh pendidikan tingkat atas di SMA Hang Tuah 02 Sidoarjo (2012-2015). Setelah itu, di tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan S1 di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi Manado. Selama berada dibangku kuliah penulis tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) dan berada dalam komunitas UNSRAT IT Community (UNITY).