

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN BANGUN RUANG BERBASIS UNITY

Rhaesya Kautsar Fuadi¹, Harmastuti², Dwi Setyowati³
¹²³Program Studi Rekayasa Sistem Komputer
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Email: ¹rhaesya.kautsar@gmail.com, ²harmastuti@akprind.ac.id,
³dwisetyowati@akprind.ac.id

Masuk:14 Agustus 2021, Revisi masuk:13 Oktober 2021, Diterima: 19 November 2021

ABSTRACT

In the current era of technological development, there are various forms of learning media that can be used by students and teachers to support teaching and learning activities. one of which can be implemented in the form of software applications on smartphones. Unity is a game engine that can be used to develop a game application that can be run on various platforms, one of which is an Android smartphone. With this technology, a concept was designed to increase interest and understanding of the eighth grade of Junior High School students about 3D Geometry subject into an android application where students can learn and practice quizzes about 3D Geometry subject. The result of the survey showed 58% or 21 users out of a total of 36 users agreed that the application had been able to assist users in increasing their understanding of 3D Geometry. Then it was followed by 33% of users or as many as 12% of users strongly agreed that the application had been able to assist them in increasing their understanding of 3D Geometry subject.

Keywords: 3D geometry, android, learning application, unity.

INTISARI

Di era perkembangan teknologi saat ini, tersedia berbagai macam bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan pelajar maupun guru untuk menunjang kegiatan belajar mengajar, salah satunya dapat diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi perangkat lunak pada telepon pintar (*smartphone*). *Unity* merupakan suatu *game engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu aplikasi permainan yang dapat dijalankan di berbagai *platform*, salah satunya adalah *smartphone Android*. Dengan teknologi ini maka dirancanglah suatu konsep untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa kelas VIII SMP mengenai bangun ruang ke dalam suatu bentuk aplikasi *android* di mana siswa dapat mempelajari dan berlatih soal mengenai bangun ruang. Hasil survey yang didapat adalah 58% atau 21 pengguna dari total 36 pengguna setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang. Kemudian disusul oleh 33% pengguna atau sebanyak 12% pengguna sangat setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang.

Kata kunci: *3D geometry, android, learning application, unity*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan yang penting bagi setiap manusia dalam meningkatkan kemampuan dan daya saingnya terhadap satu sama lain. Di era perkembangan teknologi saat ini, tersedia berbagai macam bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan pelajar maupun guru untuk menunjang kegiatan belajar mengajar, salah satunya dapat diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi perangkat lunak pada perangkat telepon pintar (*smartphone*) maupun komputer (*desktop*). Hal ini memiliki tujuan untuk membantu memberi motivasi bagi siswa untuk meningkatkan minatnya pada suatu topik pembelajaran tertentu serta mempermudah bagi guru untuk mengajarkan topik tersebut ke pelajar.

Menurut beberapa penulis sebelumnya tentang pembelajaran matematika bangun ruang diantaranya Rahman, A., A., (2018), Strategi penyampaian pembelajaran, agar isi dan informasi pembelajaran tersampaikan dengan baik kepada pembelajar sehingga pemahaman konsep peserta didik menjadi baik, karena penyampaian isi pembelajaran sangat mempengaruhi pemahaman peserta didik. Desi Rahmatina, (2017), dengan tema perangkat pembelajaran berbasis ICT, menurutnya media atau perangkat pembelajaran merupakan unsur yang penting dalam pembelajaran geometri karena objek yang dikaji berupa benda abstrak, sehingga diperlukan perangkat yang dapat memudahkan mahasiswa maupun siswa memahami dan merancang atau mengkreasi objek abstrak menjadi konkrit. Disini diartikan perlunya membuat media pembelajaran yang menarik untuk memvisualisasikan objek bangun ruang supaya peserta didik dapat memahami. Maka dibuatlah suatu penelitian yaitu permainan yang edukatif dan menarik sehingga menambah minat belajar dan memudahkan untuk belajar matematika.

Pemahaman mengenai bangun ruang merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Pelajaran dasar matematika ini diajarkan di kelas VIII ini memiliki tujuan untuk memberikan konsep dasar sekaligus mengenalkan kepada siswa kepada teori-teori geometri. Materi ajar yang disampaikan meliputi tentang pengertian, bangun, luas alas, rangka, dan volume dari masing-masing bangun. Akan tetapi keberadaan media pembelajaran yang terkesan kurang menarik dan belum dimanfaatkan secara optimal mengakibatkan banyak siswa jenuh, merasa kurang tertarik yang kemudian akan mengurangi pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan guru (Putra, 2018). Selain itu diperlukan adanya media untuk menguji kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan tentang bangun ruang sehingga siswa dapat dengan mengukur dengan mudah tingkat kemampuannya dalam penguasaan materi bangun ruang. Oleh karena itu dalam penelitian ini maka diajukan rancangan pengujian kemampuan siswa dalam penguasaan materi bangun ruang ke dalam bentuk kumpulan soal-soal quiz yang dapat diakses di dalam aplikasi tersebut.

Tujuan penelitian disini adalah membuat visual pembelajaran bangun ruang (matematika geometri 3D) yang diberikan pada peserta didik kelas VIII SMP berupa Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Unity yang dapat dijalankan pada *smartphone Android*.

Unity merupakan suatu *game engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu aplikasi permainan yang dapat dijalankan di berbagai *platform*, salah satunya adalah *Android*. Selain itu *game engine* ini memiliki lisensi gratis yang dapat mengolah berbagai fitur multimedia dengan baik, mengolah bahan materi ajar, dan membuat fitur quiz dengan

menggunakan bantuan Bahasa pemrograman C#. Teknologi ini dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran yang bisa membangkitkan keingintahuan pelajar dan membuat proses belajar lebih menarik, menyenangkan dan dapat memotivasi pelajar.

Burhanudin (2017) merancang media pembelajaran pada mata pelajaran dasar elektronika berbasis Unity. Aplikasi ini mampu untuk menampilkan fungsi dan komponen dari komponen-komponen elektronika yang dipelajari oleh siswa SMK. Hasil unjuk kerja berupa uji fungsionalitas media pembelajaran dasar elektronika dilakukan dengan *black box testing* dan pengujian pada beberapa *smartphone Android*. Media pembelajaran dapat dijalankan di beberapa *smartphone Android* dengan merk, tipe *Android*, dan spesifikasi yang berbeda-beda.

Pramana (2018) merancang aplikasi untuk pengenalan benda-benda purbakala di museum berbasis *Android* dengan *game engine Unity* sesuai dengan analisis kebutuhan yaitu dapat memberikan informasi tentang museum serta benda-benda museum, memberikan layanan tampilan objek 3D benda pada aplikasi. Aplikasi ini bertujuan untuk dapat membantu pengenalan benda-benda sejarah di museum.

Syuhada (2018), membangun aplikasi media pembelajaran untuk pengenalan alat bermain *hockey* sebagai pendukung sarana dan prasarana latihan. Aplikasi ini memudahkan proses memperkenalkan objek alat-alat olahraga *hockey* secara lebih nyata. Hasil yang diperoleh dari aplikasi sistem yang dibangun dapat membantu pelajar khususnya calon pemain untuk mengenali alat-alat pendukung olahraga *hockey* yang diperkenalkan dalam proses pembelajaran sebelum memainkannya.

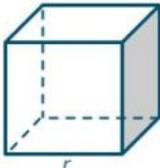
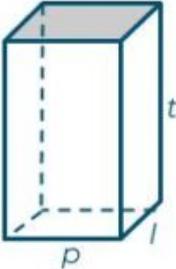
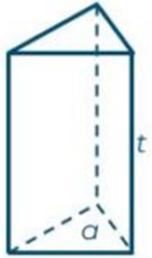
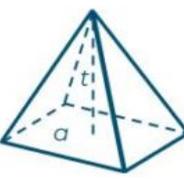
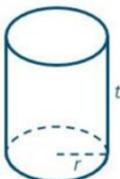
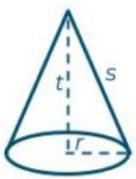
Menurut Riyana (2009), media pembelajaran terdiri dari 2 unsur, yaitu perangkat yang terdiri atas perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) serta unsur pesan yang dibawanya (*message*). Perangkat lunak adalah informasi atau bahan ajar itu sendiri yang disampaikan kepada siswa, sedangkan perangkat keras adalah sarana atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan bahan ajar. Sebagai contoh media televisi yang tidak mengandung bahan ajar belum dapat dianggap sebagai media pembelajaran, agar dapat dianggap sebagai media pembelajaran maka televisi harus mengandung pesan atau bahan ajar yang akan disampaikan kepada penontonnya.

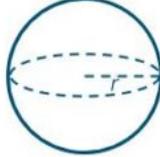
Materi Bangun Ruang Kurikulum K-13

Materi tentang bangun ruang merupakan bagian dari pelajaran matematika yang diajarkan pada siswa kelas VIII pada Kurikulum K-13 di Sekolah Menengah Pertama. Bangun ruang adalah bangun tiga dimensi yang memiliki isi berupa ruang atau volume di dalamnya. Terdapat dua jenis bangun ruang yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung Asari & Tohir, (2017). Bangun ruang sisi datar memiliki sisi yang berbentuk datar dan tidak memiliki sisi lengkung sama sekali. Sedangkan bangun ruang sisi lengkung memiliki salah satu atau beberapa sisi lengkung pada permukaannya. Bangun ruang terdiri atas beberapa bagian penyusun yaitu bidang sisi yang membentuk luas selimut bangun ruang, volume, rusuk, titik sudut, diagonal sisi, dan diagonal ruang. Daftar bangun ruang yang dipelajari di kurikulum K-13 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Bangun Ruang Kurikulum K-13

Nama Bangun	Bentuk Bangun	Rumus
-------------	---------------	-------

Kubus		Luas: $6r^2$ Volume: $r.r.r$
Balok		Luas: $2.(p.l + p.t + l.t)$ Volume: $p.l.t$
Prisma		Luas: $2.La + K$ Volume: $La.t$
Limas		Luas: $La + Lsisi$ Volume: $\frac{1}{3}La.t$
Tabung		Luas: $2\pi.r.t(t + r)$ Volume: $\pi.r.r.t$
Kerucut		Luas: $\pi.r.(r + s)$ Volume: $\frac{1}{3}\pi.r.r.t$

Bola		Luas: $4\pi.r.r$ Volume: $\frac{4}{3}\pi.r.r.r$
------	---	--

Quiz

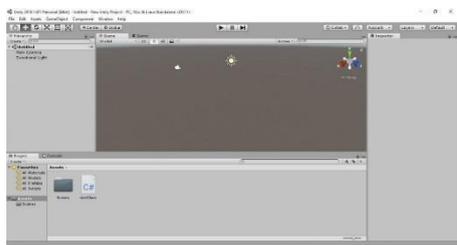
Quiz merupakan kumpulan soal-soal yang bertujuan untuk menguji tingkat kemampuan siswa dalam pemahaman materi yang telah diajarkan. Pada penelitian ini, quiz yang didesain menggunakan format pilihan ganda dengan opsi jawaban A, B, C, D. Siswa diharapkan untuk dapat menyelesaikan 10 soal dengan batas waktu 5 menit. Di akhir sesi quiz, siswa dapat menilai seberapa jauh kemampuannya dalam penguasaan materi bangun ruang.

Game Engine Unity

Game engine adalah sistem perangkat lunak yang digunakan sebagai media perancangan dan pengembangan suatu video game. Hal ini meliputi *sprite*, *rendering* model, AI, *background music*, physics, dan jaringan.

Unity merupakan game engine yang dikembangkan oleh Unity Technologies pada tahun 2005. Menard (2014) menyatakan bahwa *Unity* dapat digunakan untuk membuat *game* tiga dimensi, dua dimensi, *virtual reality*, *augmented reality*, serta berbagai macam pemodelan simulasi.

Unity dapat dijalankan dengan sistem operasi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS X dan *Microsoft Windows* serta dapat menghasilkan game untuk Mac, *Windows*, *Wii*, iPhone, iPad dan Android. *Unity* dapat mengambil format desain dari *3DS Max*, *Maya*, *Blender*, *Cinema 4D*, dan *Adobe Photoshop*. Asset tersebut dapat ditambahkan ke *game project* dan diatur melalui *graphical user interface Unity*.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Unity

Pemrograman *script* pada aplikasi unity dapat dilakukan dengan *unityscript* yang merupakan modifikasi dari *Javascript*, *C#*, dan *Boo* yang merupakan modifikasi dari bahasa pemrograman *Python*.

C# (C-Sharp) merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh *Microsoft* sebagai bagian dari kerangka *.NET Framework*. Bahasa pemrograman ini dibuat berdasarkan pengembangan bahasa pemrograman *C++* yang telah ditambahkan fitur-fitur yang dimiliki bahasa pemrograman lainnya seperti *Java*, *Delphi*, *Visual Basic*, dan sebagainya.

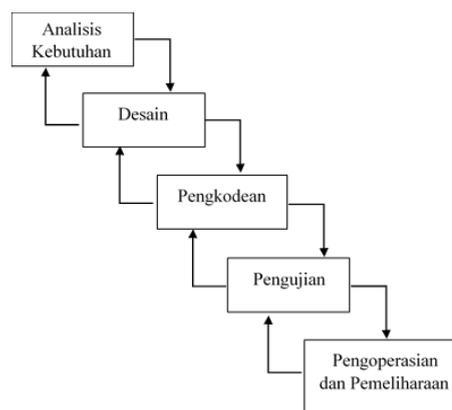
Metode penelitian, yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan *waterfall*. Metode ini dilakukan dengan pendekatan mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis kebutuhan, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Pengujian dilakukan dua tahap, pertama *Black box testing* dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja sistem dari media pembelajaran Bangun Ruang dengan cara menguji fungsionalitas dari aplikasi tersebut tanpa menguji kode programnya.

Kedua, dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada 36 responden dengan membagikan kuesioner selanjutnya dilakukan uji validitas dengan nilai tingkat signifikan 5 % dan uji reliabilitas stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi untuk

jawaban kuesioner .Soal quiz berjumlah total 10 buah pertanyaan, yang digenerasikan secara acak dari total 30 buah bank soal pertanyaan.

Perancangan

Skema metode pengembangan *waterfall* dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



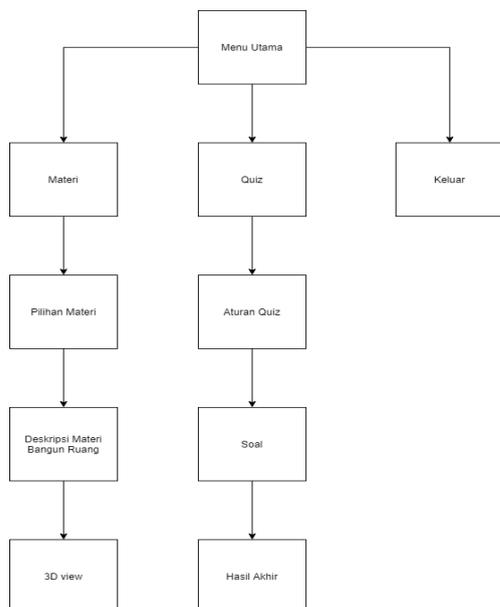
Gambar 2. Diagram Alir Pengembangan Waterfall

Selain itu diterapkan juga diagram HIPO yang digunakan sebagai alat pengembangan sistem dan teknik dokumentasi program.

Menurut Jogiyanto (2005) penggunaan HIPO ini mempunyai sasaran utama sebagai berikut:

1. Untuk menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari program.
2. Untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus dieksekusi oleh program.
3. Untuk menjelaskan proses input dan output dari setiap tingkatan yang ada dari diagram-diagram HIPO.
4. Untuk menyediakan output yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

Diagram HIPO dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram HIPO Aplikasi

PEMBAHASAN

Gambar 4 berikut merupakan hasil akhir dari aplikasi yang telah dibangun.

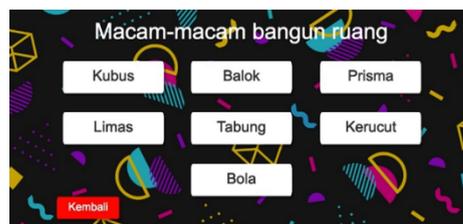


Gambar 4. Tampilan Menu Utama Aplikasi

“Menu Utama” merupakan menu yang pertama kali dilihat oleh pengguna pada saat mengakses aplikasi. “Menu Utama” merupakan menu paling dasar dari aplikasi ini. Pada menu ini terdapat tiga buah tombol, yaitu “Tombol Materi” yang berfungsi untuk mengakses menu pilihan materi, “Tombol Quiz” yang berfungsi untuk mengakses “Menu Quiz”, dan “Tombol Keluar” untuk keluar dari aplikasi.

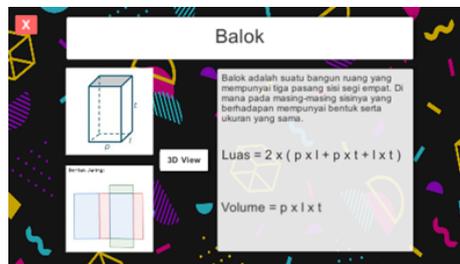
Ketika pengguna memilih “Tombol Materi” pengguna dapat memilih salah satu dari ketujuh materi bangun ruang yang ditawarkan pada aplikasi ini seperti yang ditampilkan pada Gambar 5. Untuk

mengakses materi kubus, pengguna dapat memilih “Tombol Kubus”. Untuk mengakses materi balok, pengguna dapat memilih “Tombol Balok”, dan seterusnya. “Tombol Kembali” berfungsi untuk kembali ke “Menu Utama”.



Gambar 5. Tampilan Menu Pilihan Materi

Pada “Menu Materi Bangun Ruang” pada Gambar 6 pengguna dapat melihat materi yang ditawarkan pada masing-masing bangun ruang serta dapat melihat deskripsi, rumus, ilustrasi bangun, bentuk jaring-jaring, serta “Tombol 3D View” yang berfungsi untuk mengakses fitur 3D di mana pengguna dapat melihat bentuk 3D sesungguhnya dari bangun ruang yang disajikan.



Gambar 6. Tampilan Menu Bangun Ruang

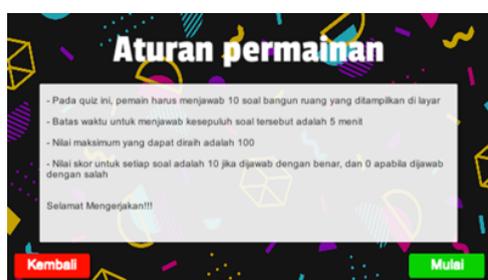


Gambar 7. Tampilan 3Dview

Apabila pengguna menekan “Tombol 3D View” seperti pada Gambar 7, pengguna dapat melihat tampilan model 3D sesungguhnya dari bangun ruang

yang telah dipilih. Pengguna dapat merotasikan bangun dengan jari.

Apabila pengguna menekan "Tombol Quiz" pada "Menu Utama", maka pengguna akan diarahkan ke "Menu Aturan Permainan" seperti pada Gambar 8 berfungsi untuk menjelaskan aturan cara menjawab soal quiz serta cara penilaian quiz. "Tombol Mulai" berfungsi untuk memulai quiz, sedangkan Tombol Kembali" akan mengembalikan pengguna ke "Menu Utama".



Gambar 8. Menu Aturan Permainan

Pada menu quiz sesuai dengan Gambar 9, pengguna dapat menguji kemampuannya dalam menjawab soal-soal quiz. Soal-soal quiz berjumlah total 10 buah pertanyaan yang digenerasikan secara acak dari total 30 buah bank pertanyaan. Terdapat batas waktu untuk menjawab sepuluh pertanyaan tersebut pada bagian atas menu. "Tombol X" pada pojok kiri atas berguna apabila pengguna ingin keluar kembali ke "Menu Aturan Permainan". Apabila pengguna menjawab dengan benar, maka tombol akan menyala dengan warna hijau, sedangkan apabila menjawab dengan salah, tombol akan menyala dengan warna merah".



Gambar 9. Tampilan Soal Quiz

Sesuai dengan Gambar 10, setelah menjawab sepuluh pertanyaan, akan ditampilkan skor akhir dari latihan soal yang telah dikerjakan oleh pengguna. "Tombol Kembali" akan mengembalikan pengguna ke "Menu Aturan Permainan".



Gambar 10. Menu Hasil Akhir Quiz

Black box testing telah dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari media pembelajaran Bangun Ruang dengan cara menguji fungsionalitas dari aplikasi tersebut tanpa menguji kode programnya. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan setiap fungsi masukan pada aplikasi di beberapa *smartphone Android* dengan versi *Android* dan spesifikasi perangkat yang berbeda-beda dengan beberapa kali pengulangan.

Pengujian dilakukan pada 3 buah *smartphone* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Nama: Samsung Galaxy A10
Versi: Android 10
CPU: Octa-core (2x1.6 GHz Cortex-A73 & 6x1.35 GHz Cortex-A53)
RAM: 2 GB
2. Nama: Samsung Galaxy A32 5G
Versi: Android 11
CPU: Octa-core (2x2.0 GHz Cortex-A76 & 6x 2.0 GHz Cortex-A55)
RAM: 4 GB
3. Nama: Asus Zenfone 2 Laser ZE500KL
Versi: Android 5.1 Lollipop
CPU: Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53
RAM: 2 GB

Pengujian dilakukan dengan cara menguji unjuk kerja dari aplikasi media pembelajaran bangun ruang yang telah dibangun dengan cara menginstall aplikasi pada ketiga perangkat yang sudah disebutkan sebelumnya. Setelah itu akan diuji performa dan unjuk kerja dari aplikasi pada setiap perangkat tersebut dengan membuat *checklist* operasi yang bisa dilakukan oleh aplikasi pada ketiga perangkat tersebut tanpa terjadi *error* maupun kesalahan eksekusi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Black Box

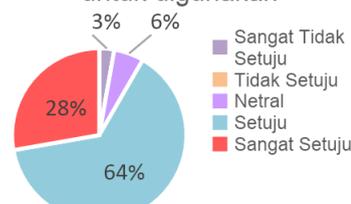
Pernyataan	Fungsionalitas Aplikasi		
	A10	A32	Zenfone
Keberhasilan instalasi aplikasi	√	√	√
Fungsi Tombol Materi	√	√	√
Fungsi Tombol Quiz	√	√	√
Fungsi Tombol Quit	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Balok	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Kubus	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Prisma	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Limas	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Silinder	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Kerucut	√	√	√
Fungsi Tombol Materi Bola	√	√	√
Fungsi Menu Materi	√	√	√

Bangun Ruang			
Fungsi tombol X pada Menu Materi Bangun Ruang	√	√	√
Fungsi 3D View	√	√	√
Fungsi Rotasi Bangun Ruang pada Menu 3D View	√	√	√
Fungsi Tombol Kembali pada Menu 3D View	√	√	√
Fungsi tombol Mulai pada Menu Aturan Permainan	√	√	√
Fungsi Soal dan Tombol Opsi Jawaban	√	√	√
Fungsi Penghitungan Skor	√	√	√
Fungsi Tombol Kembali pada Penghitungan Skor	√	√	√

Dari hasil pengujian, didapat bahwa setiap fitur dari aplikasi dapat berjalan dengan normal pada ketiga perangkat meskipun ketiga perangkat memiliki spesifikasi yang berbeda-beda dari segi versi *Android*, CPU, dan ukuran RAM.

Selain itu telah dilakukan juga survey mengenai tingkat kenyamanan penggunaan aplikasi serta pertanyaan mengenai apakah aplikasi telah dapat meningkatkan tingkat pemahaman mengenai bangun ruang pada anak kelas VIII dan IX SMP. Survey mendapatkan sebanyak 36 responden dengan hasil seperti pada grafik pada Gambar 11 dan Gambar 12.

Aplikasi mudah dan nyaman untuk digunakan



Gambar 11. Survey Kemudahan Penggunaan Aplikasi.

Berdasarkan survey tersebut, dari 36 responden, 64% atau sebanyak 23 orang pengguna setuju bahwa aplikasi yang telah dibuat sudah mudah dan nyaman untuk digunakan, disusul dengan 28% atau sebanyak 10 pengguna sangat setuju, 5% atau sebanyak 2 pengguna berpendapat netral sedangkan 3% atau sebanyak 1 pengguna sangat tidak setuju bahwa bahwa aplikasi yang telah dibuat sudah mudah dan nyaman untuk digunakan dan 0% atau sebanyak 0 pengguna tidak setuju bahwa aplikasi mudah dan nyaman untuk digunakan.



Gambar 12. Hasil Survey Peningkatan Pemahaman Bangun Ruang.

Berdasarkan hasil survey pada Gambar 12 yang telah dilakukan mengenai apakah aplikasi telah dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang, 58% atau 21 pengguna dari total 36 pengguna setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang. Kemudian disusul oleh 33% pengguna atau sebanyak 12 pengguna sangat setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang. Sedangkan disusul oleh 6% atau sebanyak 2 pengguna berpendapat netral dan 1 orang pengguna atau sebanyak 3% dari total responden sangat tidak setuju

bahwa aplikasi telah dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang.

Hasil dari survey tersebut kemudian diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya. Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana sah tidaknya alat ukur yang digunakan dalam suatu pengukuran (Riyanto & Hatmawan, 2020). Validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Berikut merupakan rumus untuk menghitung tingkat validitas dari suatu kuesioner (Riyanto & Hatmawan, 2020):

$$r = \frac{N \cdot \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r = koefisien korelasi antara skor butir dan skor total
- N = jumlah responden pada penelitian
- $\sum x$ = jumlah skor butir total
- $\sum y$ = jumlah skor total
- $\sum xy$ = jumlah perkalian antara skor butir total dan skor total

Berdasarkan penghitungan uji validitas pada hasil survey yang dihitung menggunakan aplikasi SPSS, maka didapat hasil sebagai berikut pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas

Pertanyaan	Nilai r hitung	Nilai r tabel n=36	Hasil
Aplikasi mudah dan nyaman untuk digunakan	0.856	0.329	Valid
Aplikasi dapat meningkatkan pemahaman mengenai bangun ruang	0.803	0.329	Valid

Karena nilai r hitung $>$ r tabel, untuk $n=36$ di mana n menyatakan jumlah responden, maka hasil survey untuk kedua pertanyaan tersebut adalah valid.

Sedangkan reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya di lapangan (Riyanto & Hatmawan, 2020). Suatu kuesioner dikatakan reliabel apabila jawaban milik seseorang terhadap pertanyaan yang diberikan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Reliabilitas suatu tes merujuk pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Pengukuran yang memiliki reliabilitas tinggi adalah pengukuran yang dapat menghasilkan data yang reliabel.

Berikut merupakan rumus penghitungan uji reliabilitas:

$$r = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right)$$

Keterangan:

r = reliabilitas instrumen/alpha
 σt^2 = varians total

k = jumlah banyaknya pertanyaan
 $\sum \sigma b^2$ = jumlah varians butir

Tabel 4 menunjukkan tingkat reabilitas suatu hasil survey berdasarkan nilai r yang dihasilkan.

Tabel 4. Kategori Tingkat Reliabilitas

Rentang nilai r	Kategori
$r > 0.90$	Reliabilitas Sempurna
$0.70 > r > 0.90$	Reliabilitas Tinggi
$0.50 > r > 0.70$	Reliabilitas Moderat
$r < 0.50$	Reliabilitas Rendah

Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan dengan aplikasi SPSS mengenai uji reliabilitas hasil survey didapat hasil sesuai dengan Gambar 13.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	36	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	36	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.766	2

Gambar 13. Hasil Uji Reliabilitas

Dari hasil penghitungan melalui aplikasi SPSS, didapatkan nilai *Alpha* sebesar 0.766. Hal ini berarti berdasarkan pengkategorian uji reliabilitas pada Tabel 4, hasil survey memiliki nilai reliabilitas tinggi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan media pembelajaran bangun ruang untuk siswa kelas VIII, menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah:

1. Produk berupa media pembelajaran bangun ruang untuk siswa kelas VIII dilengkapi dengan fitur 3D sebagai penunjangnya.
2. Media pembelajaran bangun ruang 3D untuk siswa kelas VIII memiliki komponen utama yaitu:
 - a. Halaman menu utama yang berisi tombol-tombol menuju menu yang ada di aplikasi
 - b. Halaman materi berisi materi tentang materi bangun ruang yang terdiri atas bangun kubus, balok, prisma, limas, tabung, kerucut, dan bola.
 - c. Halaman quiz yang berisi bahan evaluasi pemahaman siswa,
 - d. Halaman 3D view untuk siswa kelas VIII yang merupakan halaman utama dalam pengenalan bangun ruang 3D
3. Uji validitas dan reliability, Hasil Pengujian metode kuesioner hasil survey, yang telah dilakukan pada penelitian mengenai apakah aplikasi dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman materi bangun ruang, untuk 36 responden. Hasil yang diperoleh adalah 58% atau 21 pengguna dari total 36 pengguna setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman mengenai materi bangun ruang. Kemudian disusul oleh 33% pengguna atau sebanyak 12 pengguna dari total 36 pengguna sangat setuju bahwa aplikasi telah dapat membantu pengguna dalam meningkatkan pemahaman mengenai bangun ruang.
4. Pengujian menggunakan uji *blackbox*, diperoleh hasil pengujian

bahwa ketiga fitur *smartphone* yang digunakan, aplikasi dapat berjalan dengan normal meskipun ketiga perangkat memiliki spesifikasi yang berbeda-beda dari segi versi *Android*, CPU, dan ukuran RAM.

DAFTAR PUSTAKA

- Asari, A. R., & Tohir, M., 2017, *Buku Guru Matematika: Edisi Revisi 2017*, Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Burhanudin, A., 2017, *Pengembangan Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Elektronika*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jogiyanto, 2005, *Analisis Dan Desain Sistem Informasi*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Menard, M., 2014, *Game Development with Unity 1st Edition*, Course Technology CENGAGE Learning, Rhode Island.
- Pramana, Y. A., 2018, *Pembangunan Aplikasi untuk Pengenalan Benda di Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Blambangan Banyuwangi)*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Putra, H.D., 2018, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP . *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)* 6, 82-90.
- Rahman, A., A.M.PD, 2018, Strategi Belajar Mengajar Matematika, Banda Aceh : Syiah Kuala University Press.
- Rahmatina, D., 2017, Penggunaan Perangkat Pembelajaran Geometri Ruang Berbasis ICT Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa. *Jurnal "Mosharafa"*, Volume 6, Nomor 1, Januari 2017, Program Studi Pendidikan Matematika, Institute Pendidikan Indonesia
- Riyana, R.S. 2009, *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan,*

- Pemanfaatan, dan Penilaian*, CV Wacana Prima, Bandung.
- Riyanto, S., & Hatmawan, A., 2020, *Metode Riset Penelitian Kuantitatif: Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan, dan Eksperimen*, DEEPUBLISH, Yogyakarta.
- Syuhada, R., 2018, *Implementasi Unity pada Pengenalan Alat Olahraga Hockey Sebagai Pendukung Sarana dan Prasarana Olahraga Berbasis Android*, Universitas Sumatera Utara, Medan.

BIODATA PENULIS

Rhaesya Kautsar Fuadi, tercatat sebagai mahasiswa tingkat akhir program studi Rekayasa Sistem Komputer jenjang Sarjana S-1 di IST AKPRIND Yogyakarta.

Dra. Harmastuti, M.Kom., lahir di Sragen pada tanggal 22 September 1959, menyelesaikan pendidikan S1 program studi Matematika dari Universitas Gadjah Mada Tahun 1987 dan S2 program studi Ilmu Komputer dari

Universitas Gadjah Mada tahun 2001. Saat ini tercatat sebagai dosen tetap Prodi Rekayasa Sistem Komputer IST AKPRIND Yogyakarta dengan jabatan akademik Lektor pada bidang minat ilmu komputer dan matematika terapan.

Dra. Dwi Setyowati, M.T., lahir di Sragen pada tanggal 22 Juli 1959, menyelesaikan pendidikan S1 program studi Fisika dari Universitas Gadjah Mada tahun 1987 dan S2 program studi Teknik Elektro dari Universitas Gadjah Mada Tahun 2002. Saat ini tercatat sebagai dosen tetap Prodi Rekayasa Sistem Komputer IST AKPRIND Yogyakarta dengan jabatan akademik Lektor pada bidang Minat Sistem Komputer.