

PENGEMBANAGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA POKOK BAHASAN SIFAT DAN PERUBAHAN WUJUD BENDA UNTUK SEKOLAH DASAR

Canggih Suryaningtyas; Utama
Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
University Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Latar belakang dari penelitian ini yaitu sarana media pembelajaran berbasis teknologi memberi kemudahan dalam proses belajar mengajar. Namun, saat ini dalam proses pembelajaran di sekolah masih menggunakan metode dan media konvensional, yang dinilai menimbulkan kejenuhan saat belajar. Sehingga perlunya sebuah inovasi media pembelajaran berbasis teknologi, salah satunya *augmented reality*. Penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu, (1) Mengeksplorasi media pembelajaran IPA pokok bahasan sifat dan perubahan wujud benda di SD Negeri Gonilan 02 Surakarta, (2) Mengembangkan aplikasi *augmented reality* berbasis android sebagai media pembelajaran, (3) Menguji kelayakan aplikasi *augmented reality* media pembelajaran sifat dan perubahan wujud benda. Media pembelajaran *augmented reality* ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima langkah yaitu, analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil akhir dari penelitian dan pengembangan ini yaitu sebuah produk media pembelajaran *augmented reality* berupa aplikasi yang bisa diakses menggunakan *smartphone* android tanpa koneksi internet. Media pembelajaran yang dikembangkan ini memiliki fitur utama yaitu menerapkan teknologi *augmented reality* yang bisa menampilkan objek maya 3D secara *realtime* pada perangkat android. Kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil uji validasi media yakni sebesar 92%, untuk uji validasi materi sebesar 96%. Kelayakan dari respon pengguna yang dihitung menggunakan SUS memperoleh nilai rata-rata 82,7, dan berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang telah dilakukan siswa, dan telah dibandingkan antara hasil keduanya diperoleh kesimpulan bahwa adanya peningkatan pengetahuan siswa ketika menggunakan media *augmented reality*. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran sifat dan perubahan wujud benda berbasis *augmented reality* yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: android, *augmented reality*, media pembelajaran, pembelajaran IPA, perubahan wujud benda.

Abstract

The background of this research is that technology-based learning media facilities provide convenience in the teaching and learning process. However, currently the learning process in schools still uses conventional methods and media, which are considered to cause boredom while studying. So the need for an innovative technology-based learning media, one of which is *augmented reality*. This research includes research and development. The aims of this study are, (1) to explore science learning media on the subject of properties and changes in the form of objects at SD Negeri Gonilan 02 Surakarta, (2) to develop android-based *augmented reality* applications as learning media, (3) to test the feasibility of *augmented reality* learning media applications. properties and changes in shape. This *augmented reality* learning media was developed using the ADDIE model which consists

of five steps, namely, analysis, design, development, implementation, and evaluation. The end result of this research and development is an augmented reality learning media product in the form of an application that can be accessed using an Android smartphone without an internet connection. The developed learning media has the main feature of implementing augmented reality technology which can display 3D virtual objects in real time on Android devices. The feasibility of the developed learning media can be seen from the results of the media validation test which is 92%, for the material validation test is 96%. The feasibility of user responses calculated using SUS obtained an average value of 82.7, and based on the results of the pre-test and post-test that had been carried out by students, and having compared the results of the two, it was concluded that there was an increase in student knowledge when using augmented reality media. So that it can be concluded that the learning media for the nature and changes in the form of objects based on augmented reality that are developed are very suitable for use in learning.

Keywords: android, augmented reality, learning media, science learning, changes in the shape of objects.

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi berjalan beriringan membawa kemajuan yang mendorong manusia untuk mampu bersaing dan beradaptasi di era global yang kian hari semakin ketat. Teknologi bukan lagi hal yang biasa bagi masyarakat, kini hampir semua memanfaatkan teknologi di kehidupan sehari – hari. Pada era teknologi ini berpengaruh ke berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah pada bidang pendidikan. Hal ini membuka peluang dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi untuk mempermudah serta memberi kenyamanan dalam kegiatan transfer ilmu pengetahuan baik untuk pendidik dan peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hakim, 2018) bahwa proses pembelajaran yang baik memuat aspek interaktif, menyenangkan, memotivasi, dan memberikan ruang kepada siswa untuk lebih mandiri dan mengembangkan kreativitas sesuai dengan minat siswa. Selanjutnya menurut (Anshori, 2019) bahwa pemanfaatan media belajar berbasis teknologi mampu mempermudah dalam berinteraksi dan cara mengajar, selain itu pula mampu membentuk pembelajaran yang inovatif dan kondusif.

Dunia pendidikan yang terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman merubah sistem pelaksanaannya dalam proses pembelajaran. Pada awalnya proses pembelajaran dilaksanakan menggunakan media konvensional dengan mengandalkan papan tulis, buku, dan lembar kerja siswa yang dinilai menimbulkan kejenuhan dalam belajar kini banyak beralih menggunakan media teknologi. Metode dan media pembelajaran yang monoton akan menimbulkan rasa bosan bagi siswa sehingga tidak menumbuhkan motivasi siswa dalam belajar (Mahmudah et al., 2021). Sejalan dengan hal tersebut maka pendidik dituntut untuk beradaptasi dengan teknologi, pendidik harus lebih berinovasi dalam media pembelajaran sebelumnya agar proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, dan menambah ketertarikan minat siswa untuk belajar, bukan malah menjadi beban

tersendiri bagi siswa. Hal tersebut sejalan dengan (Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, 2017) bahwa media belajar penting dalam proses pembelajaran sebab akan meningkatkan motivasi, minat, dan keinginan siswa dalam belajar, selain itu juga akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran yang diberikan tanpa mengurangi esensi isi dari materi.

Sifat dan perubahan wujud benda tergolong dalam mata pelajaran IPA. Pada materi ini kebanyakan siswa menemui kesulitan karena materi yang bersifat abstrak, dan minimnya media pembelajaran (Zuhdi, 2021). Materi sifat dan perubahan wujud benda ini berorientasi ke arah visualisasi objek seperti perubahan wujud benda membeku, mencair, menguap, mengembun, menyublim, dan mengkristal. Sering kali guru menjelaskan sebatas dengan metode ceramah saja terkadang menjelaskan dengan menggunakan media gambar yang ada dalam buku. Cara tersebut membuat siswa kurang memahami materi, karena materi yang ada pada buku biasanya hanya menyajikan konsep materi dengan gambar tanpa adanya suara maupun animasi, sehingga dalam proses pembelajaran terkesan membosankan. Penelitian yang dilakukan Noviana Aryani, dkk mengatakan bahwa jumlah peserta didik yang belum menguasai konsep perubahan wujud zat (benda) sebanyak 95,6%. Siswa di usia sekolah dasar masih sulit dalam memahami sesuatu konsep yang bersifat abstrak, melainkan membutuhkan objek yang konkret sebagai media belajar yang bisa digunakan untuk siswa sekolah dasar untuk bisa menerima pembelajaran (Nuraini et al., 2021). Oleh sebab itu, perlu adanya sebuah sarana atau media belajar yang bisa memvisualisasikan secara nyata untuk mendukung konsep materi.

Salah satu media berbasis teknologi yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran yaitu teknologi *Augmented Reality* yang mana ini bisa menggabungkan suatu objek 3D ke dalam lingkungan nyata dengan hanya menggunakan kamera. *Augmented reality* merupakan merupakan sebuah *software* yang dapat menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata ke dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan di lingkungan nyata secara *realtime*. Dalam dunia pendidikan teknologi *Augmented Reality* mampu membantu siswa untuk memahami konsep teori yang membutuhkan simulasi tertentu sesuai dengan kebutuhan sebenarnya (Faulinda & Aghni Rizqi Ni'mal, 2020). Teknologi *augmented reality* ini membuat pengguna merasakan kegiatan simulasi secara digital namun layaknya kegiatan secara nyata. *Augmented Reality* ini dinilai sangat memudahkan bagi siapa saja yang menggunakan, sebab ini mendukung penggunaan pada platform *smartphone* di mana pengguna hanya perlu melakukan *scanning* pada *marker* yang sudah disediakan, maka setelahnya objek virtual akan ditampilkan. Namun *augmented reality* pada dunia pendidikan belum banyak diimplementasikan sebagai media pendukung pembelajaran yang interaktif di berbagai jenjang Pendidikan, baik mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), hingga Perguruan Tinggi (Andis Indrawan et al., 2021).

Padahal kini *smartphone* terus mengalami perkembangan pada *system* operasinya yang semakin canggih. *Smartphone* dengan berbagai *system* operasi mendukung dalam pemaduan antara teks, suara, gambar, bahkan animasi. Bisa dibilang *smartphone* dapat membantu pekerjaan di berbagai bidang kehidupan. Saat ini siswa sudah tidak asing lagi dengan *smartphone*, akan tetapi siswa saat ini masih kurang bisa memanfaatkan *smartphone* sebagai alat penunjang dalam belajar. Di kalangan siswa *smartphone* di *tren* masa kini digunakan sebagai sarana hiburan, seperti bermain *game*, mendengarkan *music*, *social media*, dan lain sebagainya (Sukmawati, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian sebelum – sebelumnya tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi *augmented reality* dapat dimanfaatkan sebagai media belajar. Teknologi ini bisa menjadi solusi terbaik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, inipun bisa digunakan tanpa adanya ikatan waktu dan tempat apalagi sekarang ini dalam kondisi *pandmic* (Andis Indrawan et al., 2021). Teknologi *augmented reality* terbukti dapat meningkatkan hasil dan minat belajar siswa dalam proses pembelajaran di semua tingkatan pendidikan siswa (Francisca Haryanti Chandra; & Nur Widyana, 2016). Pemanfaatan *augmented reality* mampu memberikan dampak positif dan dapat menghemat biaya apabila diterapkan sebagai media pembelajaran sebab user tidak perlu datang untuk melihat objek secara langsung di lingkungan nyata, sehingga dengan begitu teknologi *augmented reality* penting untuk dikembangkan (Muhayat et al., 2017)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara secara langsung di SD Negeri Gonilan 02 Surakarta pada hari Senin, 23 Mei 2022 mengenai model dan penggunaan media pembelajaran sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan. Melalui guru kelas IV menjelaskan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami materi sifat dan perubahan wujud benda. Sebab dalam pembelajaran ini guru kelas masih menggunakan metode ceramah tidak dengan praktik. Karena penggunaan metode ceramah tersebut membuat pemahaman siswa masih abstrak dengan materi sifat dan perubahan wujud benda, siswa menjadi pasif dan kurang fokus dalam pembelajaran. Maksud dari abstrak disini adalah mengacu pada konsep materi sifat dan perubahan wujud benda tersebut, dimana materi tersebut memiliki konsep yang menunjukkan sifat namun tidak memperlihatkan wujud benda aslinya Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah inovasi untuk media pembelajaran, dan metode lama harus diubah.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka perlu adanya sebuah inovasi media belajar untuk penyampaian materi pembelajaran tentang sifat dan perubahan wujud benda, dengan adanya teknologi *augmented reality*. Tujuan penelitian ada tiga yaitu, (1) Mengeksplorasi media pembelajaran IPA pokok bahasan sifat dan perubahan wujud benda di SD Negeri Gonilan 02 Surakarta, (2) Mengembangkan aplikasi *augmented reality* berbasis *android* sebagai media pembelajaran, (3)

Menguji kelayakan aplikasi *augmented reality* media pembelajaran sifat dan perubahan wujud benda. Serta meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan interaktif sehingga siswa lebih bersemangat dan termotivasi dalam belajar. Maka dengan ini penulis mencoba mengembangkan media pembelajaran untuk mata pelajaran IPA pokok bahasan sifat dan perubahan wujud benda dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan penelitian dan pengembangan. Menurututama (2019: 196) penelitian dan pengembangan merupakan sebuah langkah atau proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dihasilkan tidak harus selalu dalam bentuk perangkat keras (*hardware*), buku, modul, dan alat bantu pembelajaran, melainkan dapat dalam bentuk perangkat lunak (*software*) seperti program komputer atau pengolahan data, model pembelajaran interaktif, bimbingan, pelatihan dan sebagainya.

Pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki lima langkah, yaitu; analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri Gonilan 02 Surakarta. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi dalam lembar validasi berupa angket yang ditujukan untuk ahli media, ahli materi, dan responden. Data yang diperoleh dianalisis kedalam bentuk data deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diambil dengan metode alur, sedangkan data kuantitatif juga menggunakan teknik komparasi konstanta dengan membandingkan perbedaan hasil rata-rata *pre-test* dan *post-test* dari siswa, sehingga diambil kesimpulan apakah terdapat perbedaan ketika tidak dan menggunakan media.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengembangan

Media pembelajaran yang telah dirancang adalah berupa aplikasi media pembelajaran berbasis android yang menerapkan teknologi *augmented reality*. Media pembelajaran ini digunakan untuk membantu belajar siswa Sekolah Dasar Negeri Gonilan 2 Kartasura kelas IV mengenai muatan mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) yang berfokus pada materi pokok bahasan sifat dan perubahan wujud benda. Selain itu media pembelajaran ini bisa digunakan oleh guru dalam membantu proses kegiatan transfer ilmu pengetahuan kepada siswa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan interaktif sehingga siswa lebih bersemangat dan termotivasi dalam

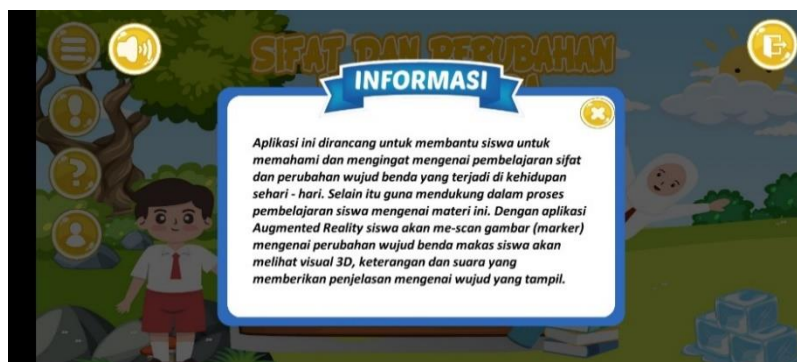
belajar. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan *software* unity dengan dukungan *software* lainya seperti, blender untuk pemodelan dan penganimasian objek, canva diginakan untuk mendesain asset yang dibutuhkan seperti desain *backgroun*, *button*, dan *storyboard* aplikasi yang akan dikembangkan.

Media pembelajaran ini dibuat semenarik dan sesederhana mungkin yang didalamnya terdapat visualiasasi gambar, audio, dan objek yang beranimasi yang bisa diakses siswa secara *offline* dan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Penembangan media ini dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa, maka sebelumnya dilakukannya analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran dengan cara melakukan observasi dan wawancara dengan pihak Sekolah Dasar Negeri Gonilan 2 Kartasura. Berikut hasil produk yangtelah dikembangkan:



Gambar 1. Halaman Utama Media

Gambar 1. diatas merupakan tampilan halaman utama ketika *user* membuka aplikasi. Menu yang bisa diakses oleh *user* pada halaman utama ini adalah menu materi yang berisikan sub materi terkait sifat dan perubahan wujud benda. Terdapat juga menu capaian dan tujuan pembelajaran yang berisikan poin – poin mengenai capaian dan tujuan setelah mempelajari materi. Selain itu terdapat menu *quiz* yang akan mengarahkan *user* ke halaman untuk mengerjakan *quiz*. Selain itu terdapat pula menu lainya seperti menu *dropdowns* berisikan menu profile pengembang, tentang yang berisikan mengenai aplikasi media, dan menu cara penggunaan aplikasi media.



Gambar 2. *Pop Up* Informasi Media

Gambar 2. diatas merupakan gambar *pop up* menu infomasi yang berisikan mengenai informasi

media pembelajaran yang telah dikembangkan.



Gambar 3. *Pop Up* Menu Bantuan

Gambar 3. diatas merupakan tampilan halaman *pop up* menu bantuan yang berisikan mengenai petunjuk penggunaan untuk *user*. Selain itu juga informasi mengenai fungsi tombol – tombol yang ada di media pembelajaran ini, agar *user* tidak mengalami kesulitan dalam memahami fungsi tombol – tombol pada media.



Gambar 4. *Pop Up* Menu Profil Pengembang

Gambar 4. diatas merupakan tampilan *pop up* menu profil pengembangan media. Informasi mengenai pengembang berisikan nama, prodi, asal universitas, dan email.



Gambar 5. Tampilan Sub Menu Materi

Gambar 5. diatas merupakan gamabar tampilan ketika *user* mengakses menu materi pada halaman utama, maka akan diarahkan ke halaman berisikan sub menu materi yaitu menu materi sifat

benda dan perubahan wujud benda.



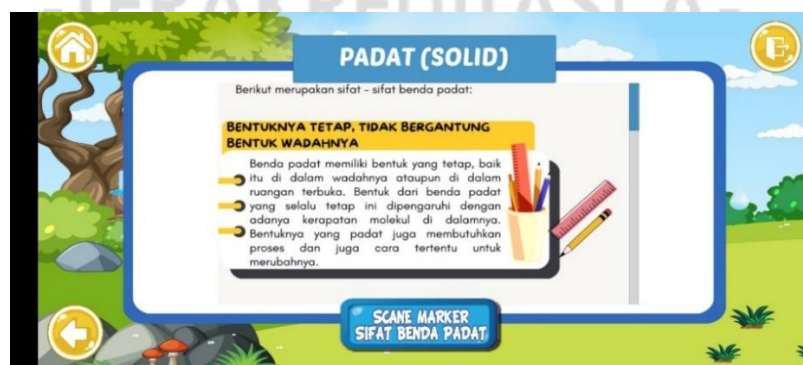
Gambar 6. Halaman Menu Materi Sifat Benda

Gambar 6. diatas merupakan tampilan dari halaman materi sifat benda. Ketika *user* mengakses menu materi sifat benda maka *user* akan diarahkan ke halaman pilihan sub materi mengenai sifat benda tersebut seperti sifat benda padat, benda cair, dan benda gas.



Gambar 7. Halaman Menu Materi Perubahan Wujud Benda

Gambar 7. diatas merupakan tampilan dari halaman materi perubahan wujud benda. Ketika *user* mengakses menu materi perubahan wujud benda maka *user* akan diarahkan ke halaman pilihan sub materi mengenai perubahan wujud benda tersebut seperti perubahan wujud benda mencair, membeku, menguap, menyublim, mengembun, dan mengkristal.



Gambar 8. Halaman Materi

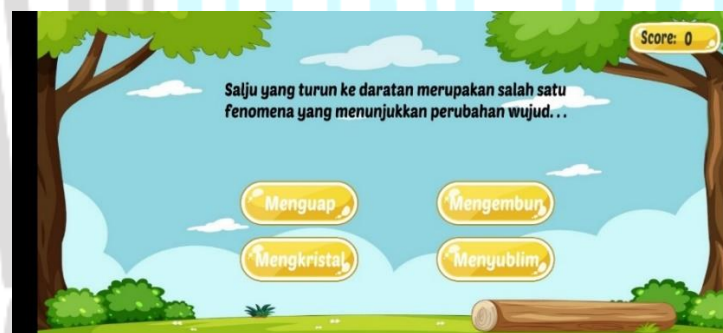
Gambar 8. diatas merupakan tampilan dari halaman materi dalam media. Halaman materi disini disajikan dengan *scrollbar* untuk melihat materi secara keseluruhannya. Pada halaman materi ini juga

terdapat fitur *home* untuk kembali ke halaman utama, fitur *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya, dan menu *exit* untuk keluar dari aplikasi. Dari halaman materi ini pengguna bisa mengakses ke halaman Scan AR dengan cara mengklik menu scan marker pada halaman materi.



Gambar 9. Benda Padat AR

Gambar 9. diatas merupakan tampilan 3D objek b setelah melakukan scan marker. Objek benda yang ditampilkan di camera AR sesuai dengan materi yang diakses. Pada halaman AR disini terdapat beberapa tombol seperti zoom in dan zoom out agar user bisa mengatur besar atau kecilnya objek yang tampil. Terdapat tombol play sound untuk memutar sound penjelasan dari objek, selain itu terdapat tombol informasi yang berisikan penjelasan mengenai objek yang ditampilkan dalam bentuk teks.



Gambar 10. Halaman Quiz

Gambar 10. diatas merupakan halaman *quiz*, disini *user* mulai mengerjakan *quiz*. *Quiz* dalam media pembelajaran ini disajikan dalam bentuk *multiple choice* atau pilihan ganda dengan jumlah soal 10. Dalam *quiz* ini ketika *user* menjawab dengan benar maka sistem akan memberikan *feedback* yang menunjukkan jawaban *user* benar, dan *score* akan bertambah 10. Namun jika *user* menjawab dengan salah *score* tidak bertambah.

3.2 Hasil Pengujian

Media yang telah selesai dikembangkan maka proses berikutnya adalah melakukan pengujian pada media tersebut. Media ini diujikan ke ahli materi, ahli media sesuai dengan kriteria yang telah

ditentukan.

3.2.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* ini berfokus pada fungsional tombol – tombol yang terdapat pada media yang telah dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari input dan output pada media.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox*

User	Perangkat	Jumlah Pengujian	Berhasil
Indah	Samsung A31	33	100%
Adit	Realme C11	33	100%
Nanda	Samsung A04	33	100%
Presentase Keberhasilan			100%

Berdasarkan hasil rangkuman pengujian *blackbox* yang terlihat seperti pada table 1 diatas terdapat 33 jumlah pengujian yang dilakukan di 3 perangkat berbeda didapatkan tingkat keabsahan 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua tombol dalam media dapat berfungsi dengan semestinya.

3.2.2 Penilaian Ahli Media

Ahli media dalam pengujian media yang telah dikembangkan disini merupakan orang yang berkompeten dalam hal media pembelajaran. Penilaian ahli media pada penelitian pengembangan ini dilakukan oleh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, yaitu Arif Setiawan M. Eng dan Aditya Nur Cahyo, S.Kom, M.Eng. Penilaian ahli media dianilis dengan validitas Aiken's (Aiken, 1980), dimana pada masing – masing butir penilaian dihitung dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n(C-1)]$$

Keterangan:

$s = r - lo$

lo = angka penilaian terendah (disini, 1)

c = angka penilaian tertinggi (disini, 4)

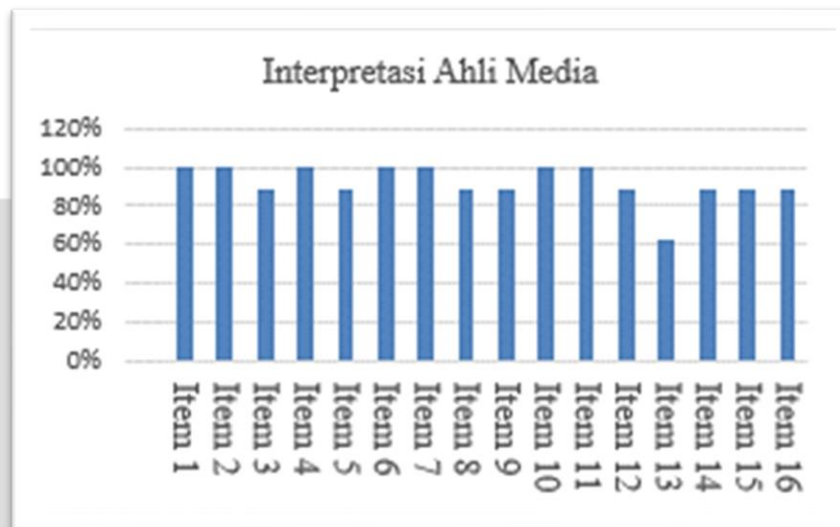
r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah penilai (disini 2)

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai } V}{\text{Banyak Item}} = \frac{14,17}{16} = \mathbf{0,89}$$

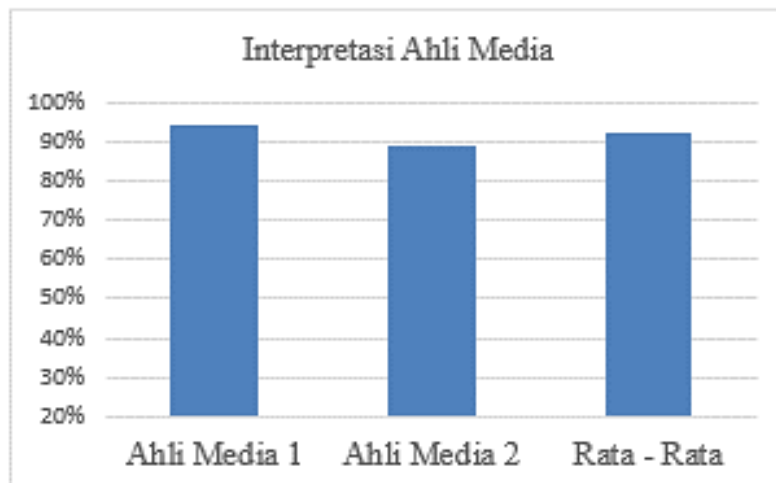
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Aiken diperoleh nilai rata – rata koefisien Aiken V sebesar 0,89 untuk uji validitas isi penilaian ahli media. Sesuai dengan ketentuan table Aiken's V untuk jumlah aitem 16 memiliki *lower limit* 0,74 dan *uper limit* senilai 0,98. Berdasarkan hasil perhitungan dan ketentuan limit table Aiken maka dapat disimpulkan bahwa validasi isi media ini dinyatakan valid.

Hasil dari presentase interpretasi ahli media dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 11. Presentase Interpretasi Ahli Media Per Item

Berdasarkan gambar 11 diatas ditinjau dari penilaian per item oleh ahli media terdapat 1 item memiliki nilai interpretasi 63%, 8 item dengan interpretasi 88%, dan 7 dengan interpretasi 100% dengan total 16 item penilaian.



Gambar 12. Presentase Interpretasi Ahli Media

Berdasarkan gambar 12 diatas diperoleh nilai presentase interpretasi dari ahli media pertama

yaitu 94%, dan ahli media kedua yaitu 89%, dengan rata – rata penilaian 92% sehingga media yang telah dikembangkan ini dapat termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

3.2.3 Penilaian Ahli Materi

Ahli materi dalam pengujian materi pada media disini merupakan orang yang berkompeten terhadap materi media. Penilaian ahli materi pada penelitian pengembangan ini dilakukan oleh dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Muhammadiyah Surakarta, yaitu Dr. Anatri Desstya, M.Pd. dan Fatimah Nur Ismiyasari, S.Pd selaku guru kelas IV SD Negeri 02 Gonilan Surakarta. Penilaian ahli media dianilis dengan validitas Aiken's (Aiken, 1980), dimana pada masing – masing butir penilaian dihitung dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai V}}{\text{Banyak Item}} = \frac{18}{19} = 0,95$$

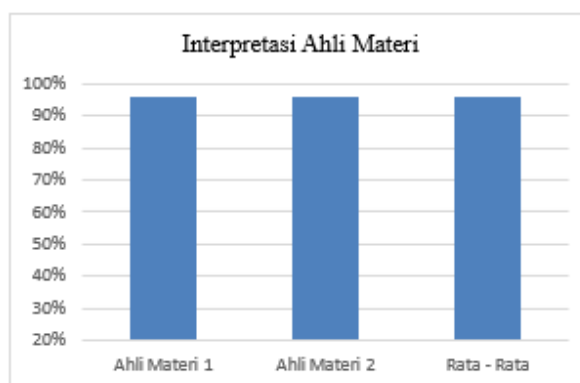
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Aiken diperoleh nilai rata – rata koefisien Aiken V sebesar 0,95 untuk uji validitas isi penilaian ahli materi. Sesuai dengan ketentuan table Aiken's V untuk jumlah aitem 19 memiliki *lower limit* 0,69 dan *uper limit* senilai 0, 96. Berdasarkan hasil perhitungan dan ketentuan limit table Aiken maka dapat disimpulkan bahwa validasi isi materi ini dinyatakan valid.

Hasil dari presentase interpretasi ahli media dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 13. Presentase Interpretasi Ahli Materi Per Item

Berdasarkan gambar 13 diatas ditinjau dari penilaian per item oleh ahli media terdapat 6 item dengan interpretasi 88%, dan 13 dengan interpretasi 100% dengan total 19 item penilaian.



Gambar 14. Presentase Interpretasi Ahli Materi

Berdasarkan gambar 14 diatas diperoleh nilai presentase interpretasi dari ahli media pertama dan kedua sama – sama memperoleh presentase interpretasi senilai 96%, dengan rata – rata penilaian 96% sehingga media yang telah dikembangkan ini dapat termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

3.2.3 Penilaian Pengguna

Tahap implementasi ini merupakan tahap penerapan produk media yang telah dikembangkan dan direvisi sesuai dengan masukan yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi. Implementasi ini melibatkan peserta didik sebagai pengguna untuk memberi penilaian terhadap media melalui angket. Implementasi ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media *Augmented Reality*.

Tahap implementasi media ini dilakukan dengan melibatkan 23 peserta didik kelas IV Sekolah Dasar Negeri Gonilan 02 Kartasura. Hasil respon siswa terhadap media dihitung menggunakan rumus perhitungan skor SUS (*System Usability Scale*), serta dihitung rata – rata untuk hasil *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan perhitungan skor SUS rata – rata skor SUS sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1887,5}{23} = 82,07$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan skor SUS diatas, diperoleh nilai rata – rata terhadap media yaitu 82,07. Maka berdasarkan interpretasi skor SUS posisi hasil skor SUS 82,07 menempati level *marginal – high* di posisi *Acceptability Ranges* masuk ke dalam skala grade B yang mana media masuk ke dalam kategori *excellent*.

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	61,74	23	11,929	2,487
	Post Test	88,70	23	13,917	2,902

Paired Samples Test							
Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	df
Pair 1	Pre Test - Post Test	-26,957	16,078	3,352	-33,909	-20,004	22

Gambar 15. Mean Pre-test dan Post-test

Gambar 15 diatas merupakan gambar hasil dari perhitungan rata – rata *pre-test* dan *post-test* peserta didik yang dihitung menggunakan IBM SPSS *statistics* V.25. Berdasarkan hasil nilai *pre-test* memperoleh nilai 61,74, sedangkan nilai *post-test* memperoleh nilai 88,70. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan terhadap pengetahuan siswa ketika menggunakan media *Augmented Reality* ini dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional, hal ini juga di buktikan dengan selisih *mean pre-test* dan *post-test* senilai 26,957.

4. PENUTUP

Pembelajaran IPA materi pokok bahasan sifat dan perubahan wujud benda di kelas IV Sekolah Dasar Negeri Gonilan 2 Kartasura menggunakan media konvensional seperti buku paket dan papan tulis, didukung juga dengan menggunakan media *power point*, dan video dari *youtube*. Walaupun sudah didukung dengan media pembelajaran yang lebih interaktif namun, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi sifat dan perubahan wujud benda terutama pada menganalisis perubahan wujud benda seperti, mencair, mengkristal, membeku, menguap, menyublim, mengembun, dan mengkristal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga memerlukan inovasi baru untuk menyampaikan materi pembelajaran sifat dan perubahan wujud benda dengan teknologi *augmented reality*.

Media ini dikembangkan sesuai dengan perencanaan *storyboard* yang dapat memvisualisasikan gambar dan objek yang beranimasi. Media ini bisa diakses siswa secara *offline* dan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ADDIE yang memiliki lima tahapan, antara lain; analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Produk media *augmented reality* ini dikembangkan menggunakan unity 3D sebagai media pembelajaran yang lebih menyenangkan. Selain itu juga didukung menggunakan *software* lainnya seperti blender, canva, dan Vuforia SDK.

Penilaian ahli media dengan rata – rata koefisien V sebesar 0,89 dan presentaseinterpretasi 92%,

sehingga dapat dinyatakan bahwa validasi isi media ini dinyatakan valid dan sangat layak untuk digunakan. Diperoleh hasil penilaian dari ahli materi memperoleh rata – rata koefisien V sebesar 0,95 dengan presentase interpretasi 96%, sehingga dapat dinyatakan bahwa validasi *media* ini dinyatakan valid dan sangat layak. Hasil penilaian dari 23 peserta didik kelas IV Sekolah Dasar Negeri Gonilan 02Kartasura melalui angket diperoleh nilai rata – rata 82,07 dengan perhitungan SUS masuk kedalam menempati level *marginal – hight* di posisi *Acceptability Ranges* masukke dalam skala grade B yang mana media masuk ke dalam kategori *excellent*. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta didik ketika menggunakan media *augmented reality* sifat dan perubahan wujud benda ini. Hal ini dilihat dari perbedaan rata – rata nilai *pre-test* dan *post-test*, yaitu 61,74 untuk *pre-test* dan 88,7 untuk *post-test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andis Indrawan, I. W., Saputra, K. O., & Linawati, L. (2021). Augmented Reality sebagai Media Pendidikan Interaktif dalam Pandemi Covid-19. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 61. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p07>
- Anshori, S. (2019). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 2(1), 88–100.
- Faulinda, E. N., & Aghni Rizqi Ni'mal, 'Abdu. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi era society 5.0. *Edcomtech : Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 61–66.
- Francisca Haryanti Chandra;, & Nur Widyana. (2016). Augmented Reality sebagai implementasi pemanfaatan teknologi multimedia dalam pembelajaran Francisca Haryanti Chandra 1 , Nur Widyana 2 1. *Prosiding*, 151–158.
- Mahmudah, U., Fikroh, F. H., & Pekalongan, I. (2021). Analisis Kesulitan Guru dalam Pembelajaran Matematika secara Daring. *Seminar Nasional Tadris Matematika*, Vol. 1, pp, 281–296.
- Muhayat, U., Wahyudi, W., Wibawanto, H., & Hardyanto, W. (2017). Pengembangan Media Edukatif Berbasis Augmented Reality untuk Desain Interior dan Eksterior. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 39–48.
- Nuraini, M., Susilaningsih, S., & Wedi, A. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Perubahan Wujud Benda Bagi Siswa Sekolah Dasar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.17977/um038v4i12021p033>
- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. (2017). Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 5(1), 4-6–43. <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1797>

- Sukmawati, D. (2020). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS EDUTAINMENT UNTUK MENINGKATKAN SEMANGAT BELAJAR SISWA SMP. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 25(1), 1–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2014.12.010><http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.034><https://www.iiste.org/Journals/index.php/JPID/article/viewFile/19288/19711><http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.678.6911&rep=rep1&type=pdf>
- Sutama (2019). Metode Penelitian Pendidikan. Sukoharjo:CV.Jasmine
- Zuhdi, M. D. A. dan U. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGGUNAKAN ARTICULATE STORYLINE 3 PADA MATERI SIFAT DAN PERUBAHAN WUJUD BENDA UNTUK Abstrak. *Jpgsd*, 9, 3093–3102.

