

**MEDIA FLASHCARD BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK
MENINGKATKAN KOGNITIF MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA
PADA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**

Devi Aninda Putri¹, Supriyono², Ahmad Yani³

Universitas Terbuka^{1,3}

Universitas Negeri Malang²

putridevianinda@gmail.com¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu mengetahui validitas dan efektivitas implementasi media *flashcard* berbasis augmented reality untuk meningkatkan hasil belajar (kognitif) materi sistem pernapasan manusia pada siswa kelas V SD. Desain penelitian ini yaitu Research and Development (R&D) model Borg and Gall. Populasi penelitian yaitu siswa kelas V Sekolah Dasar di Kecamatan Sumberpucung kemudian dipilih menjadi beberapa sampel menggunakan teknik probability sampling dengan jenis cluster random sampling (sampel acak klaster). Analisis data kuantitatif terkumpul dari lembar validasi dan lembar tes hasil belajar. *Flashcard* berbasis augmented reality pada sistem pernapasan manusia dihasilkan dalam bentuk kartu dilengkapi dengan barcode kemudian discan menggunakan gawai sehingga muncul augmented reality sesuai dengan materi. Media juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya. Media *flashcard* berbasis augmented reality dinyatakan valid menurut para ahli sebagai media pembelajaran siswa kelas V. Simpulan, media *flashcard* berbasis augmented reality dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar (kognitif) materi sistem pernapasan manusia pada siswa kelas V SD. Efektivitas media dapat dilihat dari hasil uji beda kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Kata Kunci : *Flashcard*, Augmented Reality, Hasil Belajar (Kognitif), Materi Sistem Pernapasan Manusia

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the validity and effectiveness of implementing augmented reality-based flashcards to improve cognitive learning outcomes in fifth-grade elementary school students. This study used the Borg and Gall Research and Development (R&D) model. The study population consisted of fifth-grade elementary school students in Sumberpucung District, selected using a probability sampling technique with cluster random sampling. Quantitative data were collected from validation sheets and learning outcome test sheets. The augmented reality-based flashcards on the human respiratory system were produced as cards equipped with barcodes, which were scanned with a device to display an augmented

reality experience corresponding to the material. Instructions for use were also provided. Experts declared the augmented reality-based flashcards valid as a learning tool for fifth-grade elementary school students. In conclusion, augmented reality-based flashcards were effective in improving cognitive learning outcomes in fifth-grade elementary school students on the human respiratory system. The effectiveness of the media can be seen from the results of the difference test between the experimental and control groups.

Keywords: *Flashcards, Augmented Reality, Cognitive Learning Outcomes, Human Respiratory System Material*

PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital menuntut guru untuk menggunakan media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan pemahaman konsep secara visual. Salah satu mata pelajaran di Sekolah Dasar (SD) yang memerlukan pemahaman konsep secara visual yaitu IPAS, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti sistem pernapasan manusia. Materi ini memerlukan kemampuan representasi spasial dan pemahaman organ serta fungsinya, yang kerap menjadi kendala bagi siswa sekolah dasar (SD) karena keterbatasan media pembelajaran konvensional (Susanti & Putra, 2021).

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan salah satu mata pelajaran utama di Sekolah Dasar (SD). IPAS SD bertujuan menumbuhkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep alamiah dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Astuti et al., 2024). Data pada Pisa 2022 Result memuat hasil Asesmen Nasional tahun 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa sekolah dasar belum mencapai tingkat kompetensi minimum dalam literasi sains, terutama pada aspek pemahaman konsep (Kururu & Rahmah, 2023).

Salah satu solusi yang relevan adalah pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR). AR mampu menggabungkan objek nyata dengan objek virtual secara real-time sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Azuma, 1997; Billinghurst & Duenser, 2012). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran IPA dapat membantu visualisasi konsep abstrak dan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018).

Di sisi lain, media *flashcard* telah lama digunakan sebagai alat bantu belajar yang efektif untuk meningkatkan daya ingat dan penguasaan kosakata atau konsep (Sari et al., 2019). Kombinasi *flashcard* dengan teknologi AR menjadikan media pembelajaran lebih interaktif dan menarik, serta mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendalam (*immersive learning*), terutama bagi siswa usia SD yang berada dalam tahap operasional konkret menurut Piaget (Hurlock, 2005). Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, siswa SD berada pada tahap operasional konkret yang membutuhkan dukungan media visual dan manipulatif untuk memahami konsep abstrak (Pakpahan & Saragih, 2022).

Berdasarkan hasil observasi awal di kelas V SD, diketahui bahwa pemanfaatan media berbasis teknologi masih sangat terbatas. Pembelajaran masih dominan menggunakan metode ceramah dan buku teks, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar kognitif siswa, terutama pada materi sistem pernapasan manusia. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis AR yang dirancang sesuai dengan kebutuhan siswa dan karakteristik materi.

Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan berdasarkan kebutuhan untuk menghadirkan media pembelajaran IPAS berbasis AR yang kontekstual, valid, dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa sekolah dasar. Penelitian ini tidak hanya mengisi kekosongan dalam pengembangan media pembelajaran IPAS SD berbasis teknologi, tetapi juga menjadi strategi implementatif dalam menjawab tantangan peningkatan hasil belajar kognitif siswa dan penguatan pembelajaran berbasis teknologi di era digital.

Dari penjelasan yang telah diberikan maka peneliti memfokuskan penelitian dengan judul “Pengembangan Media *Flashcard* Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Hasil Belajar (Kognitif) Materi Sistem Pernapasan Manusia pada Siswa Kelas V SD“. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas media *flashcard* berbasis augmented reality dan mengukur efektivitas implementasi media *Flashcard* berbasis Augmented reality untuk meningkatkan hasil belajar (kognitif) materi sistem pernapasan manusia pada siswa kelas V SD.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian yaitu penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Peneliti menggunakan salah satu model R&D yang populer untuk penelitian pendidikan yaitu model Borg and Gall (1983). Model penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mengembangkan produk media *flashcard* berbasis Augmented Reality materi pernapasan manusia menggunakan 10 langkah Borg and Gall (1983). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan model Borg & Gall terdiri dari 1) Penelitian dan pengumpulan data, 2) perencanaan, 3) Pengembangan draf awal produk, 4) uji coba terbatas, 5) Revisi produk utama, 6) Uji coba lapangan 1, 7) Revisi produk sesuai saran dari hasil uji coba lapangan 1, 8) Operational field testing (uji lapangan 2), (9) Final product revision (revisi produk akhir), dan (10) Dissemination and implementation (diseminasi dan implementasi).

Subjek penelitian adalah siswa kelas V sekolah dasar Kecamatan Sumberpucung, dengan menggunakan teknik probability sampling dengan jenis cluster random sampling (sampel acak klaster). Instrumen yang digunakan meliputi tes dan angket. Validitas instrumen ini diperoleh melalui penilaian validitas ahli. Efektivitas media didapatkan dari uji coba terbatas.

Pada penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, jenis data yang diperoleh berupa data deskriptif dan data kuantitatif. Data deskriptif berupa catatan hasil validasi dari para ahli. Data kuantitatif diperoleh dari penghitungan skor tes siswa. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis data meliputi analisis data deskriptif dan analisis data kuantitatif.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tes dan angket. Pertama, Tes digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas implementasi media *flashcard* berbasis augmented reality dalam meningkatkan hasil belajar kognitif. Kedua, angket digunakan untuk mendapatkan data terkait validitas ahli mengenai media *flashcard* berbasis augmented reality.

Analisis data dilakukan dengan analisis data deskriptif dan analisis data kuantitatif. Analisis data deskriptif digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari catatan hasil saran dari ahli materi, ahli media, praktisi, serta pemangku kebijakan berdasarkan hasil pengumpulan data. Analisis ini digunakan sebagai acuan dan dasar untuk melakukan revisi produk media *flashcard* berbasis augmented reality. Analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis data berupa skor/angka-angka hasil penelitian yang diperoleh dari hasil tes siswa. Uji normalitas (kolmogorov smirnov) dan uji homogenitas (Uji Lavene) dilakukan untuk memastikan kelayakan uji parametrik. Selanjutnya analisis hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari perbandingan rata-rata nilai hasil pre test dan post test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan uji independent sample t test. Jika nilai $\text{sig.} < 0,05$ artinya media *flashcard* berbasis augmented reality efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ artinya media *flashcard* berbasis augmented reality tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Media *flashcard* berbasis augmented reality akan diujikan pada peserta didik kelas V di beberapa Sekolah Dasar Negeri di kecamatan Sumberpucung dengan fokus pada materi sistem pernapasan manusia. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu berupa kartu (*flashcard*) yang terintegrasi dengan augmented reality (AR). Pengembangan media *flashcard* berbasis augmented reality pada prosesnya mengikuti pendekatan terstruktur dari tahap awal hingga akhir.

Pada tahap pertama yaitu *research and information collecting* dilakukan studi literasi dan observasi. Studi literasi dengan hasil diketahui data Pisa 2022 Result memuat hasil Asesmen Nasional tahun 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa sekolah dasar belum mencapai tingkat kompetensi minimum dalam literasi sains, terutama pada aspek pemahaman konsep Kuroru & Rahmah (2023) dan hasil observasi yaitu media yang digunakan dalam proses belajar mengajar antara lain LCD, gambar, proyektor, dan buku cetak serta guru belum pernah mendapatkan pelatihan media Augmented Reality.

Tahap kedua yaitu *planning* dilakukan beberapa kegiatan yaitu menentukan materi, merancang desain produk, penyusunan instrumen validasi, dan merancang instrumen tes. Materi yang ditentukan yaitu Organ tubuh manusia yang dipelajari difokuskan pada sistem pernapasan manusia yang menjadi salah satu materi pada kelas V. Desain produk yang dibuat berupa *storyboard* kartu *flashcard* berbasis *augmented reality*. Penyusunan instrumen validasi dirancang untuk ahli media, ahli materi, praktisi, dan pengambil kebijakan. Instrumen tes dirancang untuk melakukan pre tes dan pos tes pada siswa dengan pilihan ganda berjumlah seluruh soal dan isian singkat berjumlah 5 soal.

Tahap ketiga yaitu *develop preliminary form of product* dilakukan pengembangan media *flashcard*. Tahap ini meliputi pembuatan cover wadah kartu *flashcard*, pembuatan kartu petunjuk penggunaan media *flashcard*, pembuatan kartu *flashcard*, materi pembelajaran, pembuatan materi pembelajaran pada AR, pengembangan objek virtual (gambar 2D, 3D, dan animasi) pada AR, dan penggabungan kartu materi, materi, dan objek virtual pada aplikasi *Augmented Reality*.

Tahap keempat yaitu *preliminary field testing* atau tahap uji coba terbatas. Pada tahap ini dilakukan uji validasi oleh para ahli. Uji ahli dilakukan oleh ahli materi, ahli media, praktisi, dan pengambil kebijakan. Media *flashcard* berbasis *augmented reality* divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli materi yaitu Bu Putri Mahanani S.Pd., M.Pd. beliau merupakan dosen program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) di Universitas Negeri Malang. Validasi oleh ahli materi dilakukan dengan menunjukkan media *flashcard* berbasis *augmented reality*, soal pre tes pos tes, RPP, dan LKPD. Materi yang digunakan peneliti yaitu organ pernapasan berupa 3D dan penjelasan fungsi sistem pernapasan manusia, proses pernapasan manusia berupa video, gambar penyakit sistem pernapasan berupa 2D dan penjelasannya, serta gambar cara menjaga kesehatan organ pernapasan berupa 2D dan penjelasannya. Semua materi tersebut diintegrasikan ke dalam aplikasi *assembler edu*. Hasil dari validasi pertama yaitu layak, dapat dipergunakan dengan perbaikan besar.

Hasil validasi awal dari ahli materi menunjukkan skor untuk aspek pendahuluan adalah 6/8, aspek isi 12/20, aspek pembelajaran 13/16, aspek bahasa 10/12, dan aspek ketertarikan siswa 6/8. Beberapa perbaikan diperlukan, termasuk penambahan petunjuk penggunaan pada *flashcard*, optimasi video animasi proses pernapasan dari 2D ke 3D, dan perincian penjelasan penyakit dengan mencakup gejala, penyebab, dan cara pencegahan. Setelah perbaikan, validasi ulang menghasilkan skor 8/8 untuk pendahuluan, 19/20 untuk isi, 15/16 untuk pembelajaran, 12/12 untuk bahasa, dan 8/8 untuk ketertarikan siswa. Dengan demikian, media *flashcard* berbasis *augmented reality* mengenai sistem pernapasan manusia dinyatakan layak untuk uji coba lapangan.

Ahli media bernama Ginanjar Suwasono Adi, S.ST., M.Sc. yaitu dosen tetap pada program studi Jaringan Telekomunikasi Digital di Politeknik Negeri Malang. Validasi oleh ahli materi dilakukan dan menghasilkan validasi yaitu layak, dapat dipergunakan dengan perbaikan besar. Hasil validasi ahli media menunjukkan skor

untuk aspek visual 19/24, tipografi 10/16, pembelajaran 6/8, dan bahasa 12/16. Saran perbaikan mencakup kekurangan pada kombinasi warna yang kurang sesuai, ukuran huruf yang kecil dan buram, jenis huruf yang kaku, material *flashcard* yang rapuh, serta petunjuk penggunaan yang terbatas. Untuk perbaikan, media diubah menjadi lebih berwarna dengan palet yang tepat, ukuran huruf diperbesar untuk kemudahan baca, jenis huruf disesuaikan dengan usia siswa kelas V SD, material ditingkatkan, dan petunjuk penggunaan ditambahkan pada *flashcard*. Setelah revisi, validasi ulang menunjukkan skor: aspek visual 23/24, tipografi 15/16, pembelajaran 8/8, dan bahasa 15/16. Hasil ini menandakan bahwa media *flashcard* berbasis augmented reality untuk materi sistem pernapasan manusia layak digunakan dalam uji coba lapangan.

Praktisi pertama, Wahyu Inggriana, S.Pd., adalah guru kelas V di SD Negeri 3 Sumberpucung, dan praktisi kedua, Rensi Amelia Hesti, mengajar kelas V di SD Negeri 6 Sumberpucung. Keduanya ditemui sebanyak dua kali. Pada pertemuan pertama, hasil validasi bersama Bu Wahyu menunjukkan skor: kelayakan sumber daya 12/12, kualitas media 7/8, dan implementasi media 15/20. Sedangkan hasil bersama Bu Rensi menunjukkan skor: kelayakan sumber daya 12/12, kualitas media 6/8, dan implementasi media 15/20. Beberapa catatan perbaikan dari praktisi mencakup perlunya penambahan judul dan subjudul sesuai materi, penggunaan warna cover berbeda untuk sesi pembelajaran (biru untuk sesi 1 dan oranye untuk sesi 2), serta penyederhanaan barcode. Media diperbaiki dengan menambahkan judul dan subjudul, membedakan warna cover, dan menyederhanakan barcode agar lebih jelas saat dipindai. Pada pertemuan kedua, hasil validasi dengan Bu Wahyu menunjukkan: kelayakan sumber daya 12/12, kualitas media 7/8, dan implementasi media 19/20. Hasil bersama Bu Rensi menunjukkan: kelayakan sumber daya 12/12, kualitas media 7/8, dan implementasi media 18/20. Dengan hasil perbaikan yang meningkat, media dinyatakan layak untuk digunakan dalam uji coba lapangan.

Pengambil kebijakan yang memvalidasi media *flashcard* berbasis Augmented Reality terdiri dari Tri Susilowati, S.Pd., Kepala SD Negeri 3 Sumberpucung, dan Aries Soviana, S.Pd., Kepala SD Negeri 6 Sumberpucung. Pertemuan dengan masing-masing dilakukan sebanyak dua kali. Validasi pertama oleh Bu Tri menunjukkan bahwa media layak digunakan dengan perbaikan kecil. Hasilnya meliputi: kelayakan penelitian 11/12, dukungan terhadap implementasi 11/12, dan manfaat pembelajaran 12/16. Validasi dari Bu Aries juga menunjukkan kelayakan penelitian 11/12, dukungan implementasi 10/12, dan manfaat pembelajaran 12/16.

Catatan perbaikan dari kedua pemangku kebijakan mencakup agar barcode dan tulisan tidak menindih gambar pada *flashcard*, serta menyeragamkan jenis gambar untuk menarik perhatian. Berdasarkan masukan tersebut, media diperbaiki untuk memastikan bahwa tulisan dan barcode didesain agar tidak menindih gambar, serta gambar diseragamkan. Setelah diperbaiki, validasi ulang dilakukan. Hasil validasi Bu Tri pada pertemuan kedua mencakup: kelayakan penelitian 12/12, dukungan implementasi 11/12, dan manfaat pembelajaran 16/16. Hasil dari Bu Aries menunjukkan kelayakan penelitian 11/12, dukungan implementasi 10/12, dan manfaat

pembelajaran 16/16. Dengan hasil ini, media dinyatakan layak digunakan tanpa perbaikan lebih lanjut.

Produk yang telah direvisi secara keseluruhan baik cover, kartu materi, maupun kartu petunjuk. Perbaikan membuahkan hasil validasi yang meningkat dan media tervalidasi layak untuk digunakan pada tahap uji coba lapangan. Hasil akhir dari validasi tim ahli yang telah dilakukan dapat dikonsolidasikan menjelaskan bahwa tim ahli memberikan skor 4 lebih banyak, beberapa skor 3, dan tidak ada yang memilih skor 2 ataupun skor 1. Seluruh tim ahli juga memberikan penilaian media layak, dapat digunakan tanpa perbaikan. Tahap revisi produk termasuk dalam tahap kelima yaitu *main product revision*.

Tahap keenam yaitu *main field testing* atau uji coba lapangan pertama. Sebelum uji coba lapangan dilakukan, soal pre tes dan pos tes untuk para siswa divalidasi terlebih dahulu untuk mengukur validitas soal. Pretes dan pos tes dilaksanakan pada uji coba lapangan pertama di SD Negeri 3 Sumberpucung. Hasil dari uji coba ini diolah menggunakan uji t dan analisis kurva normal dengan aplikasi SPSS. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pre-tes adalah normal karena kurva terletak di median nilai siswa. Demikian pula, nilai pos-tes juga dinyatakan normal dengan posisi kurva yang sama.

Tahap ketujuh yaitu *operational product revision*. Pada tahap ini produk yang telah diujicobakan di tahap sebelumnya dievaluasi melalui pengolahan hasil pre tes dan pos tes dengan uji kurva normal. Setelah diketahui bahwa hasil kurva normal maka dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan kedua.

Tahap kedelapan yaitu *operational field testing* atau disebut uji coba lapangan kedua. Uji coba lapangan kedua dilaksanakan di dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Tempat uji coba lapangan kedua yaitu satu kelas eksperimen di SD Negeri 6 Sumberpucung dan satu kelas kontrol di SD Negeri 7 Sumberpucung. Hasil pre-tes dan pos-tes siswa pada kedua kelas tersebut juga diolah untuk menghitung normalitas data menggunakan SPSS. Hasil menunjukkan bahwa pre-test dan post-test pada kelas kontrol memiliki nilai normalitas 0,200, sedangkan kelas eksperimen memiliki nilai 0,79 untuk pre-test dan 0,64 untuk post-test. Semua nilai tersebut menunjukkan data normal karena signifikansi lebih dari 0,05.

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas data. Hasil pengolahan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,947 untuk pre-test kelas kontrol, 0,802 untuk post-test kelas kontrol, 0,114 untuk pre-test kelas eksperimen, dan 0,067 untuk post-test kelas eksperimen, yang semuanya lebih besar dari 0,05, sehingga data dapat dinyatakan homogen. Uji beda pre-test menghasilkan nilai signifikansi 0,378 yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok. Namun, uji beda post-test menunjukkan nilai signifikansi 0,003 yang berarti ada perbedaan signifikan antara kelompok. Dengan hasil signifikansi di bawah 0,05 maka hipotesis statistik ditolak dan hipotesis kerja diterima.

Hasil dari uji t yang dilakukan kemudian dianalisis pada tahap kesembilan yaitu *final product revision*. Hasil uji t yang dilakukan dapat menjelaskan perbandingan antara kedua kelompok yaitu kelompok kelas coba dan kelompok kelas kontrol. Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Tahap kesepuluh yaitu *dissemination and implementation*. Tahap ini dilakukan apabila pengembang atau peneliti berkeinginan untuk melakukan pengembangan ke kalangan yang lebih luas. Peneliti tidak terlibat dalam tahap ini karena hanya melibatkan penilaian independen yaitu praktisi pendidikan untuk menilai dengan instrumen yang telah terstandarisasi. Oleh karena itu, tahap ini tidak menjadi salah satu tahap yang dilaksanakan dalam rangkaian pengembangan yang dilakukan peneliti.

Uji validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan produk yang dihasilkan. Tim ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, praktisi, dan pengambil kebijakan yang menjadi penguji validasi dari media yang dibuat. Validasi para ahli dapat melengkapi informasi pada media sehingga menjadi lebih lengkap. Selain itu, dari kegiatan validasi para ahli didapatkan pandangan dari berbagai sudut pandang. Tujuan dari validasi media yaitu untuk mendapatkan data tentang kualitas media yang dikembangkan (Suseno et al., 2020). Proses validasi dibutuhkan agar mendapat hasil validasi berupa valid atau layak untuk diuji cobakan pada siswa. Kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan dapat diketahui melalui hasil validasi produk yang dilakukan oleh para ahli sebagai validator.

Validasi ahli materi meliputi aspek pendahuluan, isi, pembelajaran, bahasa, serta ketertarikan dan keterlibatan siswa. Hasil dari validasi dilakukan sebanyak dua kali melalui perbaikan-perbaikan sesuai saran dan masukan sehingga validasi dinilai layak dan dapat digunakan tanpa perbaikan. Materi yang disajikan pada media *flashcard* berbasis augmented reality dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, materi, gambar 2D maupun 3D, dan video animasi sebagai sarana komunikasi untuk memaparkan pesan maupun informasi yang memiliki keterkaitan dengan kegiatan belajar mengajar sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Azizah, 2014). Adanya pengembangan materi, menjadi salah satu cara untuk memperluas wawasan pengetahuan siswa. Hal tersebut sejalan dengan peran guru dalam kurikulum merdeka yaitu memahami substansi materi pembelajaran serta menambah wawasan peserta didik (Naibaho & Sitorus, 2023).

Desain kartu yang dikembangkan yaitu media *flashcard* dibuat dengan menggunakan aplikasi canva kemudian diintegrasikan dengan augmented reality menggunakan aplikasi assembler edu. Augmented reality merupakan suatu teknologi yang menggabungkan benda dua atau tiga dimensi dalam waktu yang nyata (Qorimah & Utama, 2022). Realitas pengguna dapat meningkat karena bantuan dari aplikasi AR dengan mengkolaborasikan dunia digital dengan tampilan dunia nyata secara visual (Ramadhan et al., 2024). Hal tersebut menjadikan penyajian *flashcard* yang lebih menarik serta dapat digunakan belajar sambil bermain sehingga siswa lebih semangat belajar dan tidak bosan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Keberhasilan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain guru, siswa, media, dan lingkungan (Al-Marooof & Al-Emran, 2018; Saputro & Saputra, 2015). Media pembelajaran memiliki pengaruh penting dalam meningkatkan pertumbuhan kreativitas guru dan siswa dengan memanfaatkan teknologi pendidikan (Antara & Dewantara, 2022). Oleh karena itu, diperlukan validasi media oleh ahli media. Validasi media dilakukan meliputi beberapa aspek yaitu visual, tipografi, material, dan penggunaan media. Hasil dari validasi oleh validator ahli media dilakukan sebanyak dua kali melalui perbaikan-perbaikan sesuai saran dan masukan sehingga validasi dinilai layak dan dapat digunakan tanpa perbaikan.

Media *flashcard* berbasis augmented reality memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran dengan memakai smartphone siswa sehingga mampu mengakses fitur yang disediakan untuk kebutuhan serta pemahaman materi sistem pernapasan manusia yang disajikan secara utuh sehingga dapat memudahkan siswa belajar. Penggunaan AR dalam pembelajaran dapat mendukung proses pembelajaran di kelas yang dilakukan oleh guru kepada siswa sehingga lebih menarik (Huang et al., 2019). Guru disebut juga sebagai praktisi mengajar. Validasi praktisi meliputi beberapa aspek antara lain kelayakan sumber daya, kualitas media, dan implementasi media di kelas. Validasi yang dilakukan oleh praktisi sebanyak dua kali melalui perbaikan-perbaikan sesuai saran dan masukan yang diberikan. Saran dan masukan dijadikan dasar untuk memperbaiki media sehingga validasi dinilai layak dan dapat digunakan tanpa perbaikan.

Pengambil kebijakan merupakan atasan dalam suatu lembaga pendidikan Sekolah Dasar yang biasa disebut dengan Kepala Sekolah. Pengambil kebijakan memiliki peran yang penting berkaitan dengan pengambilan keputusan dalam perkembangan pendidikan di suatu sekolah. Validasi oleh pengambil kebijakan dilakukan sebanyak dua kali. Angket validasi pengambil kebijakan meliputi kelayakan penelitian, dukungan terhadap implementasi, dan manfaat pembelajaran. dari validasi yang dilakukan terdapat kekurangan dari media yang dikembangkan. Perbaikanpun dilakukan sehingga media akhirnya mendapat layak dan dapat digunakan tanpa perbaikan.

Hasil kegiatan validasi yang telah dilakukan pada keempat ahli yaitu ahli materi, media, praktisi, dan pengambil kebijakan telah mendapat hasil layak. Kelayakan itu menjadikan media valid untuk digunakan. Media *flashcard* berbasis augmented reality digunakan dalam proses pembelajaran IPAS materi sistem pernapasan manusia pada siswa kelas V SD. Pembelajaran di kelas dilakukan dengan perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKPD, media *flashcard* berbasis augmented reality materi sistem pernapasan manusia, serta instrumen pengukuran kognitif siswa yaitu soal pre tes dan pos tes yang telah divalidasi. Pembelajaran dilakukan dengan melakukan dua kali pertemuan. Pada awal pertemuan pertama siswa diberikan soal pre tes dan pada akhir pertemuan kedua dilakukan pos tes. Pre tes dilakukan sebelum proses

pembelajaran dilakukan pada pertemuan pertama. Pos tes dilakukan setelah proses pembelajaran selesai atau akhir pembelajaran pada pertemuan kedua.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Tujuan pembelajaran yang dicapai yaitu melalui media *flashcard* berbasis *augmented reality*, peserta didik dapat menunjukkan organ pernapasan manusia (C2), melalui media *flashcard* berbasis Augmented Reality, peserta didik dapat menentukan fungsi organ pernapasan manusia (C3), melalui media *flashcard* berbasis Augmented Reality, peserta didik dapat menelaah proses pernapasan manusia (C4), dan melalui media *flashcard* berbasis *augmented reality*, peserta didik dapat memproyeksikan simulasi proses pernapasan manusia dengan alat sederhana (C5). Sebelum melakukan tahapan awal pembelajaran, siswa diberikan soal pre tes terlebih dahulu. Soal pre tes berjumlah 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal isian singkat. Pre tes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. setelah melakukan pre tes kemudian dilakukan tahapan pembelajaran.

Tahapan pembelajaran dimulai dengan penyampaian pertanyaan oleh guru kepada siswa mengenai penyebab perlunya bernapas dan hal yang terjadi jika tidak bernapas. Hal selanjutnya yang dilakukan yaitu memberikan penjelasan penjelasan tentang cakupan materi, tujuan, serta manfaat pembelajaran yang akan dilalui. Pada pelaksanaan pembelajaran, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok. Siswa diberikan permasalahan dengan memberikan pertanyaan organ apa yang berperan dalam sistem pernapasan manusia. Setiap kelompok siswa kemudian diberikan *flashcard* berbasis Augmented Reality. Siswa bersama kelompoknya memperhatikan penjelasan guru mengenai *flashcard* berbasis Augmented Reality dan petunjuk penggunaannya. Semua siswa bersama kelompoknya berdiskusi dan mengidentifikasi organ-organ pada sistem pernapasan dengan men-scan barcode yang ada pada *flashcard* berbasis Augmented Reality menggunakan Google lens pada HP. Siswa saling bertukar informasi mengenai materi sistem pernapasan manusia yang ditampilkan berbasis AR. Kegiatan yang dilakukan menjadikan siswa memahami mengenai bentuk dari organ sistem pernapasan, fungsi, proses sistem pernapasan manusia lebih nyata karena mengamati objek dalam bentuk gambar 3D maupun animasi 3D sehingga dapat melatih daya ingat siswa terhadap apa yang sedang dipelajari (Munthe & Sitinjak, 2019). Adanya objek 3D dengan menggunakan kamera AR dapat memberikan pembelajaran lebih bermakna karena dapat menggabungkan objek digital untuk menciptakan realitas dunia nyata (Azuma, 1997).

Setiap kelompok siswa menerima LKPD. Setelah menerima LKPD, para siswa bersama kelompok memperhatikan petunjuk kegiatan. Para siswa melakukan scan barcode pada *flashcard* untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan. Peserta didik bersama kelompoknya melakukan diskusi menyelesaikan LKPD untuk membuat hipotesis tentang fungsi masing-masing organ pernapasan, menelaah proses pernapasan manusia dan membuat proyeksi tentang simulasi sistem pernapasan manusia dengan memanfaatkan *flashcard* berbasis Augmented Reality. Siswa menyelesaikan LKPD yang berupa mencocokkan gambar dengan nama organ, mencari fungsi berbagai organ

sesuai gambar, mengurutkan proses pernapasan, dan membuat proyeksi simulasi proses pernapasan manusia dengan alat sederhana. Kegiatan tersebut dapat menjadikan siswa terlibat aktif dalam menyelesaikan tugas kelompoknya dengan memanfaatkan media yang menyokong proses pembelajaran. proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan sehingga motivasi dan semangat belajar siswa ikut meningkat (Huang et al, 2019). Tampilan AR pada media membantu siswa untuk mengembangkan pemahamannya tentang materi yang dipelajarinya (Sugianto, 2018).

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Tujuan pembelajaran yang dicapai yaitu melalui media *flashcard* berbasis Augmented Reality, peserta didik dapat menentukan penyakit yang berkaitan dengan sistem pernapasan manusia (C3), melalui media *flashcard* berbasis Augmented Reality, peserta didik dapat menemukan penyebab dari penyakit sistem pernapasan manusia dengan benar (C4), dan melalui media *flashcard* berbasis Augmented Reality, peserta didik dapat menyimpulkan cara menjaga kesehatan organ pernapasan (C5). Tahapan pembelajaran pertemuan kedua dimulai dengan penyampaian pertanyaan oleh guru kepada siswa mengenai sesak napas. Hal selanjutnya yang dilakukan yaitu memberikan penjelasan penjelasan tentang cakupan materi, tujuan, serta manfaat pembelajaran yang akan dilakukan.

Pada pelaksanaan pembelajaran, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok. Siswa diberikan permasalahan dengan memberikan pertanyaan hal yang kalian rasakan saat sesak napas dan cara agar terhindar dari sesak napas. Setiap kelompok siswa kemudian diberikan *flashcard* berbasis Augmented Reality kemudian bersama kelompoknya memperhatikan penjelasan guru mengenai *flashcard* berbasis Augmented Reality serta petunjuk penggunaannya. Semua siswa bersama kelompoknya berdiskusi dan mengidentifikasi penyakit, penyebab, dan cara menjaga sistem pernapasan dengan men-scan barcode yang ada pada *flashcard* berbasis Augmented Reality menggunakan Google lens pada HP. Siswa melakukan tukar informasi mengenai materi yang yang dipelajari pada dengan tampilan berbasis AR. Kegiatan yang dilakukan menjadikan siswa memahami mengenai beberapa penyakit, penyebabnya, dan cara menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia lebih nyata karena mengamati objek dalam bentuk gambar 2D maupun 3D. LKPD dirancang menarik dengan mengaitkan antara gambar penyakit dengan keterangan penyebabnya serta macam-macam cara menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia. Kegiatan menggunakan media *flashcard* berbasis Augmented Reality memberikan pengalaman baru dan disukai siswa karena dapat memahami konsep abstrak pembelajaran menjadi lebih nyata (Velázquez & Méndez, 2021).

Tahap akhir setelah melakukan pembelajaran yaitu pemberian soal pos tes pada siswa. Hasil belajar dijadikan sebagai tolak ukur melakukan identifikasi dan evaluasi tujuan tercapainya tujuan pembelajaran (Aziz et al., 2012). Hasil belajar merefleksikan hasil dari proses pembelajaran yang menunjukkan sejauh mana siswa, guru, proses pembelajaran dan lembaga pendidikan telah mencapai tujuan pendidikan yang telah

ditentukan (Kpolovie et al., 2014). Soal pos tes berjumlah 15 dengan 10 soal pilihan ganda dan 5 soal isian singkat.

Perolehan data hasil pre tes dan pos tes pada uji lapangan pertama diolah dan dianalisis untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan uji t kurva normal menggunakan SPSS maka diperoleh hasil nilai pre tes dapat dinyatakan normal dikarenakan kurva berada di median nilai siswa. Sedangkan nilai pos tes dinyatakan normal dikarenakan kurva berada di median nilai siswa. Hasil tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan rerata antara skor pre tes dengan pos tes hasil belajar kognitif materi pernapasan manusia pada siswa yang belajar dengan media *Flashcard* berbasis Augmented reality.

Pada uji lapangan kedua didapatkan hasil pre tes dan pos tes pada kelas kontrol dan kelas coba kemudian diolah dan dianalisis. Hasil pre tes dan pos tes pada kelas kontrol maupun kelas coba dilakukan tes normalitas. Hasil tes normalitas didapatkan bahwa nilai pretest kelas kontrol sebesar 0,200, nilai posttest kelas kontrol 0,200, nilai pretest kelas eksperimen 0,79, nilai posttest kelas eksperimen 0,64, dari nilai-nilai tersebut dapat dinyatakan bahwa data normal karena nilai signifikansi lebih dari 0,05. Pengolahan data dilanjutkan dengan tes homogenitas yang pengolahan datanya menggunakan Shapiro-Wilk sehingga didapatkan nilai signifikan sebesar 0,947 untuk pretest kelas kontrol, 0,802 untuk posttest kelas kontrol, 0,114 untuk pretest kelas eksperimen, dan 0,067 untuk posttest kelas eksperimen dimana nilai tersebut lebih besar daripada 0,05, maka data dapat dinyatakan homogen. Pengolahan dilanjutkan dengan tes uji beda pre tes yang didapatkan nilai signifikan sebesar 0,378, dikarenakan data mendapatkan nilai diatas 0,05 maka dapat dinyatakan data pretest tersebut tidak mempunyai perbedaan. Uji beda juga dilakukan pada pos tes yang didapatkan hasil nilai signifikan sebesar 0,003, dikarenakan data mendapatkan nilai dibawah 0,05 maka dapat dinyatakan data pos tes tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan.

Dari pengolahan data yang dilakukan pada uji coba lapangan kedua, maka didapatkan kesimpulan yaitu terdapat perbedaan rerata skor hasil belajar kognitif materi pernapasan manusia antara siswa yang belajar dengan media *Flashcard* berbasis Augmented reality (kelompok coba) dengan siswa yang tidak belajar dengan media *Flashcard* berbasis Augmented reality (kelompok kontrol).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan di Sekolah Dasar Kecamatan Sumberpucung, dapat disimpulkan bahwa produk media *flashcard* berbasis augmented reality yang telah dikembangkan peneliti melalui proses validasi awal untuk mengetahui kevalidan media sebelum diujicobakan kepada siswa. Hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi, ahli media, praktisi, dan pengambil kebijakan yaitu valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Kevalidan *flashcard* berbasis augmented reality dapat dilihat melalui hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, praktisi, dan pemangku kebijakan. Selain itu, *flashcard* berbasis augmented reality yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar

kognitif siswa kelas V SD. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji beda kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengembangan *flashcard* berbasis augmented reality memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif pada materi sistem pernapasan siswa kelas V SD.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Marooif, R. A. S., & Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study Using PLS-SEM Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 13(6), 112-123. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8275>
- Antara, I. G. W. S., & Dewantara, K. A. K. (2022). E-scrapbook: The Needs of HOTS Oriented Digital Learning Media in Elementary Schools. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 71-76. <https://doi.org/10.23887/jlls.v5i1.48533>
- Astiti, A. D., Rashid, S., Murni, Y., Chaniago, M. A., & Irfandi, M. (2024). Enhancing Elementary School Students' Motivation to Learn Natural Science (IPA) through the Science, Environment, Technology, and Society (SALINGTEMAS) Learning Model. *Vocational: Journal of Educational Technology*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.58740/vocational.v1i1.248>
- Aziz, A. A., Yusof, K. M., & Yatim, J. M. (2012). Evaluation on the Effectiveness of Learning Outcomes from Students' Perspectives. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.628>
- Azizah, S. N. (2014) Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an dan Al-Hadist. *Jurnal Literasiologi*, 5(2), 40-51. <https://doi.org/10.47783/literasiologi.v6i1.242>
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45(7), 56-63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman
- Huang, K. T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Bournis, J., & Fordham, J. (2019). Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), 105-110. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0150>
- Hurlock, E. B. (2005). *Psikologi Perkembangan: Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan*. Jakarta: Erlangga
- Ibáñez, M., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented Reality for STEM Learning: A Systematic Review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>

- Kpolovie, P. J., Joe, A. I., & Okoto, T. (2014). Academic Achievement Prediction: Role of Interest in Learning and Attitude Towards School. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 1(11), 73-100. <https://www.sciepub.com/reference/257667>
- Kuroru, M. M., & Rahmah, N. (2023). Analisis Kesulitan Kognitif Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Materi Ekosistem pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 6(1), 74-84. <https://doi.org/10.30605/jsgp.6.1.2023.2357>
- Munthe, A. P., & Sitinjak, J. V (2019). Manfaat Serta Kendala Menerapkan Flashcard pada Pelajaran Membaca Permulaan. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 11(3), 210-228. <https://doi.org/10.51212/jdp.v11i3.892>
- Naibaho, D., & Sitorus, E. G. F. (2023). Pentingnya Guru dalam Menguasai Substansi Materi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 3(3), 166–171. <https://doi.org/10.55606/jurdikbud.v3i3.2635>
- Pakpahan, F. H., & Saragih, M. (2022). Theory of Cognitive Development By Jean Piaget. *Journal of Applied Linguistics*, 2(1), 55–60. <https://doi.org/10.52622/joal.v2i2.79>
- Qorimah, E. N., & Utama, S. (2022). Studi Literatur: Media Augmented Reality (AR) terhadap Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2055-2060. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2348>
- Ramadhan, S., Mutiara, M., Karlina, N., Rahmah, L., Lusiana, L., Nurnabila, N., & Nurdiniawati, N. (2024). Pemanfaatan Alat Peraga Augmented Reality (AR) Menggunakan Assembler Edu bagi Anak Spirit Nabawiyah Comuniti (SNC). *Taroa: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 144-157. <https://doi.org/10.52266/taroa.v3i2.2834>
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153-162. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i2.404>
- Sari, P. M., Irfan, M., & Pada, A. (2019). Pengaruh Media *Flashcard* terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 112–119. <https://doi.org/10.70713/pjp.v6i1.64750>
- Sugianto, C. A. (2018). Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile. *Informatics Res. Dev*, 31-39. https://osf.io/preprints/inarxiv/swun9_v1
- Susanti, O., & Putra, E. D. (2021). Analisis Kemandirian Belajar Siswa dalam Pembelajaran Tematik di Kelas V Sekolah Dasar Negeri Rantau Sialang. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 13(2), 457–472. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.1014>

- Suseno, U., Putri, Ismail, Y., dan Ismail, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Video Interaktif berbasis Multimedia. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(2), 59–74. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i2.7272>.
- Velázquez, F. D., & Méndez, G. M. (2021). Application in Augmented Reality for Learning Mathematical Functions: A Study for the Development of Spatial Intelligence in Secondary Education Students. *Mathematics*, 9(4), 369. <https://doi.org/10.3390/math9040369>