

PENGEMBANGAN MEDIA *MOCK-UP* BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK PEMAHAMAN KONSEP PANCA INDERA BAGI DISABILITAS INTELEKTUAL

Sindy Nurul Hidayah

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
sindy.21030@mhs.unesa.ac.id

Wiwik Widajati

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
wiwikwidajati@unesa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran panca indera bermanfaat untuk mengajarkan kepada siswa tentang sistem kerja tubuh manusia dalam menerima dan memproses informasi dari lingkungan, serta menumbuhkan sikap lebih menghargai dan merawat panca indera sebagai anggota tubuh yang penting. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan media pembelajaran *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera yang layak bagi disabilitas intelektual. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *research and development* (R&D) dengan model ADDIE dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu angket. Subjek penelitian meliputi ahli media, ahli materi, dan praktisi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis statistik deskriptif dengan perhitungan persentase. Hasil uji validasi ahli materi 85% dengan kategori layak, hasil uji validasi ahli media 95% dengan kriteria sangat layak, dan hasil uji kepraktisan 93,75% dengan kategori sangat layak. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa media *mock-up* berbasis AR layak digunakan dalam pembelajaran panca indera bagi disabilitas intelektual. Implikasi hasil penelitian ini yaitu memudahkan memahami materi secara visual dan interaktif, mendorong partisipasi aktif dan kepercayaan diri disabilitas intelektual.

Kata kunci: disabilitas intelektual, *augmented reality*, panca indera

Abstract

Learning the five senses is useful to teach students about the working system of the human body in receiving and processing information from the environment, as well as fostering a more appreciative attitude and caring for the five senses as important body members. The purpose of this research is to develop augmented reality-based mock-up learning media for the five senses material that is suitable for intellectual disabilities. This research uses research and development (R&D) with the ADDIE model with quantitative and qualitative approaches. The data collection instrument used is a questionnaire. The research subjects included media experts, material experts, and practitioners. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis with percentage calculations. The results of the material expert validation test were 85% with a feasible category, the results of the media expert validation test were 95% with very feasible criteria, and the results of the practicality test were 93.75% with a very feasible category. The results of this study state that AR-based mock-up media is suitable for use in learning the five senses for intellectual disabilities. The implications of the results of this study are that it makes it easier to understand the material visually and interactively, encouraging active participation and confidence in intellectual disabilities.

Keywords : intellectual disabilities, *augmented reality*, five senses

PENDAHULUAN

Perkembangan dalam ilmu pengetahuan alam bermanfaat untuk dapat membantu manusia dalam memenuhi berbagai kebutuhan hidup serta melalui kemampuan berpikir kritis manusia akan mampu memecahkan masalahnya sendiri dan bisa lebih menghargai alam beserta isinya tak terkecuali tubuhnya sendiri pula (Rahmat, 2024). Salah satu materi dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam yaitu materi panca indera. Melalui adanya pembelajaran materi ini, anak tidak hanya memahami konsep dan menghafal nama saja, namun, juga memunculkan sikap lebih menghargai dan merawat panca indera sebagai anggota tubuh yang penting bagi tubuhnya sendiri (Utami dkk., 2023).

Salah satu media pembelajaran sains yang dapat

diterapkan yakni *mock-up*. Penggunaan *mock-up* dapat meningkatkan memori visual pada peserta didik. Hal ini karena gambar pada *mock-up* memberikan stimulus visual melalui gambar yang dapat menarik fokus peserta didik dan memudahkan penyerapan informasi. *Mock-up* mampu menyajikan informasi secara visual. Melalui visualisasi, dapat membantu anak dalam memahami konsep yang sulit dijelaskan hanya dengan kata kata (Liu et al., 2020).

Penggunaan *mock-up* dapat dikembangkan dengan teknologi *augmented reality* (AR) untuk menyajikan objek dalam bentuk tiga dimensi, yang memudahkan pemahaman konsep abstrak melalui pendekatan visual dan fitur audio sebagai penjelasan tambahan. *Augmented reality* merupakan suatu teknologi digital yang

mengadaptasi dunia nyata dengan meningkatkan elemen visual, suara, dan efek lainnya (Saju et al., 2022). Pembelajaran menggunakan *augmented reality* memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan karena dapat merasakan pembelajaran dengan penggabungan antara objek virtual dan dunia nyata (Korattikkara & Vempalively, 2020). *Augmented reality* menyajikan pembelajaran melalui kombinasi visual dan teks dengan bentuk yang lebih realistis. Pemanfaatan *augmented reality* dalam pendidikan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif serta membantu anak dalam memahami konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dipahami (Rachim et al., 2024).

Disabilitas intelektual atau biasa disebut tunagrahita merupakan sebuah istilah yang merujuk pada kondisi seseorang yang memiliki kemampuan intelektual di bawah rata-rata dan teridentifikasi di usia perkembangan yakni sebelum usia 18 tahun (Vissers et al., 2016). Disabilitas intelektual memiliki karakteristik berupa keterbatasan signifikan dalam fungsi intelektual serta kemampuan adaptif yang meliputi aspek kemampuan konseptual, sosial, dan praktis (Schalock et al., 2021). Menurut ICD-11 menyatakan bahwa disabilitas intelektual merupakan kondisi yang beragam pada masa perkembangan ditandai dengan adanya fungsi intelektual dan perilaku adaptif dibawah rata-rata. Akibat adanya tingkat intelegensi yang rendah, menyebabkan anak disabilitas intelektual sulit memahami informasi abstrak (Lintangsari & Thohari, 2022). Diperlukan adanya peralatan atau teknologi khusus yang relevan, penggunaan alat komunikasi secara visual dan juga pemecahan informasi menjadi bagian kecil sehingga anak dengan disabilitas intelektual mampu memproses informasi tersebut (Wu et al., 2021). Misalnya, penggunaan media visual yang lebih konkrit untuk membantu anak disabilitas intelektual memahami informasi abstrak dalam pembelajaran.

. Informasi baru memerlukan waktu lebih lama untuk dapat dipahami dan diterapkan, sehingga hal ini berpengaruh pada kemampuan menyelesaikan tugas tepat waktu (Walters et al., 2021). Anak dengan disabilitas intelektual sering mengalami kesulitan mempertahankan konsentrasi, sehingga mereka cenderung mudah teralihkan oleh stimulus yang tidak berkaitan. Dalam pembelajaran, peserta didik disabilitas intelektual mengalami kesulitan dalam menguasai konsep, kesulitan mengingat, kurang memiliki motivasi, dan menggeneralisasikan aktivitas dan keterampilan (Elshani et al., 2020). Maka dari itu, dibutuhkan beberapa metode dan pendekatan dalam melakukan pembelajaran bagi anak disabilitas intelektual. Beberapa contoh strategi yang biasanya dilakukan adalah pengulangan, *modelling*, dan *drilling*. Sedangkan dalam media pembelajaran memuat unsur visual dapat membantu anak disabilitas intelektual yang kesulitan berpikir abstrak.

Adanya keterbatasan dalam berpikir abstrak kerap membuat peserta didik disabilitas intelektual mengalami kesulitan dalam beberapa materi pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang banyak memuat konsep abstrak adalah mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA). Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk

membangun pemahaman siswa mengenai dunia di sekitar mereka, termasuk cara kerja tubuh manusia. Di antara berbagai topik dalam IPA, panca indera adalah salah satu yang mendasar. Pada topik panca indera dapat mengajarkan kepada siswa bagaimana manusia menerima dan memproses informasi dari lingkungan melalui lima indera: penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa, dan peraba. Dalam konteks pembelajaran panca indera, teknologi berupa *augmented reality* ini memberikan cara baru untuk menyampaikan materi yang sering kali abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami (Novaliendry et al., 2022).

Namun, dalam praktik lapangan hasil observasi di SLB Harmoni pada materi pembelajaran IPA guru hanya menggunakan buku siswa dan buku guru karena terbatasnya sarana prasarana di sekolah. Sehingga media tersebut kurang efektif dan berdampak pada kurangnya pemahaman peserta didik yang kurang optimal. Faktor penyebabnya yakni terbatasnya waktu, tenaga, dan biaya yang kerap menjadi tantangan guru dalam menyajikan media pembelajaran. Apalagi pembelajaran ilmu pengetahuan alam banyak memuat konsep abstrak yang sulit dan membutuhkan keterampilan khusus dalam membuat tiruan yang serupa. Hal ini sejalan dengan kebutuhan untuk mengembangkan inovasi media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan belajar peserta didik dengan disabilitas intelektual.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah menunjukkan tingkat efektivitas penggunaan *mock-up* dan *augmented reality* dalam pembelajaran bagi peserta didik. Penelitian oleh Eka Maulidina (2019) membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media *mock-up* memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar mengenai siklus daur air pada siswa kelas V SDN Larangan Sidoarjo. Selain itu, studi oleh Ryan Kellems et al., (2020) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemahaman matematika berbasis video melalui *augmented reality*. Penelitian lainnya yang mendukung yakni oleh Sollano & Cuasito (2024) menunjukkan efektivitas *mock-up* dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan praktis siswa terbukti melalui peningkatan signifikan dalam hasil dan bukti kinerja.

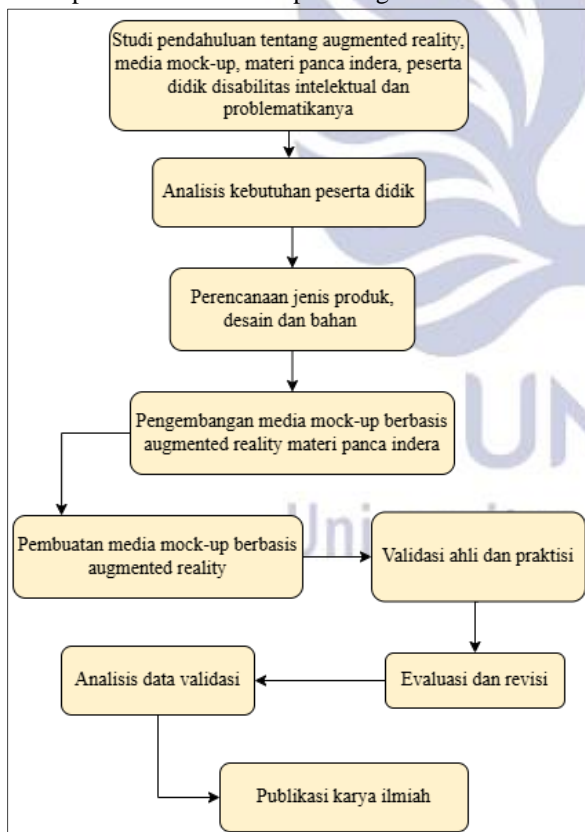
Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengembangkan sebuah media yang memuat keduanya yakni *mock-up* dan *augmented reality*. Pengembangan media *mock-up* berbasis *augmented reality* ini menawarkan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif sehingga memungkinkan siswa untuk memvisualkan dan memahami bentuk serta fungsi panca indera dengan lebih mudah. Teknologi ini juga dapat mengurangi kebutuhan guru akan media fisik yang mahal dan sulit di buat, karena model *augmented reality* dapat diakses melalui perangkat sederhana seperti *smartphone*. Sehingga pengembangan media *mock-up* berbasis *augmented reality* ini menjadi solusi yang potensial untuk mengatasi beberapa permasalahan diatas.

Kebaruan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini, yakni penambahan *augmented reality* pada *mock-up*. Pada *augmented reality* media ini akan terdapat tampilan visual berbentuk 3 dimensi yang ditampilkan secara *real time*, audio penjelasan, dan tulisan nama serta fungsi panca indera. Selain itu, media

mock-up sendiri berbentuk 2 dimensi berupa papan poster yang didalamnya terdapat *QR code* serta *velcro* yang dapat dilepas pasang pada bagian panca indera. Melalui pengembangan media ini, diharapkan dapat memberikan bantuan kepada peserta didik dalam memahami konsep yang abstrak dan kompleks menjadi lebih konkrit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media mock-up berbasis *augmented reality* untuk pemahaman konsep panca indera bagi disabilitas intelektual dan menguji kelayakan media tersebut melalui penilaian ahli materi, ahli media, dan praktisi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Jenis penelitian pengembangan atau R&D merupakan suatu jenis penelitian yang digunakan untuk menciptakan sebuah produk tertentu dan menguji efektivitas produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2013). Model pengembangan yang digunakan yakni ADDIE. Pada model pengembangan ini terdapat 5 tahapan menurut Branch (2009), yakni (*A*)nalysis, (*D*)esign, (*D*)evelopment, (*I*)mplementation, dan (*E*)valuation. Pada penelitian membatasi penelitian pengembangan pada 3 tahapan yakni *analysis*, *design*, dan *development*. Adapun tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini tertera pada bagan berikut ini:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner atau angket dijawab oleh responden sesuai dengan subjek pada penelitian ini. Subjek dalam penelitian ini yakni meliputi satu ahli materi, satu ahli media, serta praktisi yang merupakan guru peserta didik disabilitas intelektual di SLB Harmoni. Uji coba dilaksanakan guna memperoleh hasil berupa

tingkat kelayakan pada media mock-up berbasis *augmented reality* materi panca indera baik dari aspek relevansi materi, kesesuaian sajian, bahasa, visual, audio, dan penggunaan media.

Pada penelitian ini akan dihasilkan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif mencakup komentar, kritik, saran, dan masukan dari validator dan praktisi, akan termasuk dalam data kualitatif. Sementara itu, kategori atau kriteria penilaian akan dikategorikan dalam data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa kuesioner atau angket yang akan dijawab oleh responden sesuai dengan subjek pada penelitian ini yakni satu ahli media, satu ahli materi, dan satu praktisi. Hal ini dilakukan guna mengetahui tingkat hasil uji validasi kelayakan dan kepraktisan media tersebut.

Data hasil uji validasi oleh ahli dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dengan perhitungan persentase. Data yang didapatkan dari hasil kritik, saran, dan komentar revisi produk yang berupa kata akan tergolong dalam kategori data kualitatif. Data berupa angka yang diperoleh dari pengisian angket tergolong dalam kategori data kuantitatif. Data kuantitatif digunakan untuk menganalisis kelayakan dan kepraktisan berdasarkan skala Likert. Berikut ini adalah indikator kisi-kisi penilaian dan jumlah soal yang digunakan dalam uji kelayakan media mock-up berbasis *augmented reality* untuk pemahaman konsep panca indera bagi disabilitas intelektual:

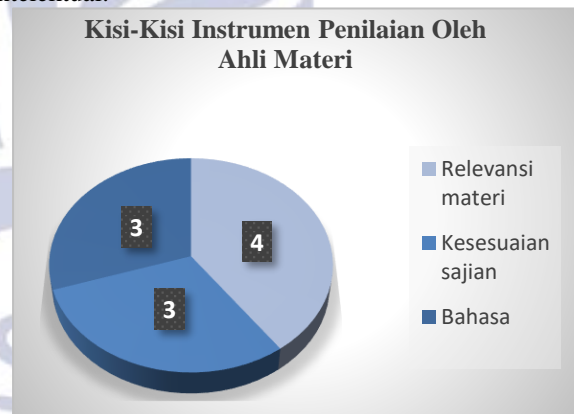


Diagram 1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Oleh Ahli Materi

Penilaian yang digunakan pada ahli materi ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator relevansi materi yaitu: 1) tujuan pembelajaran, 2) pemilihan materi, 3) pembahasan materi. Poin pada indikator kesesuaian sajian meliputi: 1) kebermanfaatan materi, 2) penyajian materi. Poin pada indikator bahasa meliputi: 1) penyampaian materi, 2) istilah bahasa.

Instrumen penelitian yang terdapat pada angket penelitian ini meliputi beberapa pertanyaan antara lain: 1) ketercukupan materi dengan tujuan, 2) kesesuaian materi dengan judul, 3) kedalaman materi sesuai karakter siswa, 4) kelengkapan materi sesuai dengan karakter siswa, 5) materi yang disajikan mampu mendorong rasa ingin tahu siswa, 6) materi yang disajikan sesuai dengan konsep dan teori, 7) penyajian uraian materi sistematis, 8) bahasa sesuai dengan pemahaman siswa, 9) ketepatan penggunaan bahasa, dan 10) ketepatan penyusunan struktur kalimat.



Diagram 2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Oleh Ahli Media

Penilaian yang digunakan pada ahli media ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator aspek visual yaitu: 1) desain tampilan visual, 2) kualitas gambar, 3) pembahasan. Poin pada indikator aspek audio meliputi: 1) kualitas audio. Poin pada indikator penggunaan meliputi: 1) kesesuaian media, 2) kemudahan penggunaan.

Instrumen penelitian yang terdapat pada angket penelitian ini meliputi beberapa pertanyaan antara lain: 1) kemenarikan desain media, 2) pemilihan gambar 2 dimensi, 3) pemilihan gambar 3 dimensi, 4) kemampuan menyajikan gambar yang sukar diamati secara langsung, 5) setting (gambar dengan tulisan), 6) kesesuaian gambar dan penjelasan materi, 7) kejernihan audio, 8) kejelasan pengucapan artikulasi kata, 9) kesesuaian media dengan karakteristik siswa, dan 10) kemudahan penggunaan bahasa.



Diagram 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Oleh Praktisi

Penilaian yang digunakan pada praktisi ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator aspek materi yaitu: 1) tujuan pembelajaran, 2) penjabaran materi, 3) keruntutan materi. Poin pada indikator media meliputi: 1) keterlibatan peserta didik, 2) kemudahan penggunaan media, 3) kemampuan media sebagai stimulus belajar, 4) penggunaan bahasa.

Instrumen penelitian yang terdapat pada angket penelitian ini meliputi beberapa pertanyaan antara lain: 1) materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, 2) penjabaran materi sesuai dengan karakter peserta didik, 3) uraian materi jelas dan runtut, 4) keterlibatan peserta didik dalam penggunaan media, 5) media mampu membuat peserta didik tertarik, 6) media mampu digunakan, 7) media mampu memberikan pemahaman peserta didik, dan 8) bahasa mudah dipahami.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji

seluruh angket instrumen menggunakan skala Likert dengan skala 4. Setiap alternatif jawaban dalam skala Likert akan diberikan skor atau bobot tertentu. Data berupa angka hasil perhitungan instrumen validitas diolah menggunakan analisis statistik deskriptif dengan hasil persentase. Berikut ini skala pengukuran penelitian terhadap angket kuesioner menggunakan skala Likert yaitu skor 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (setuju), dan 4 (sangat setuju). Sehingga diperoleh hasil persentase dari penilaian masing-masing validator ahli. Selanjutnya skor yang diperoleh pada masing-masing angket akan diubah dalam bentuk persentase nilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Vah = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

(Akbar, 2017)

Berikut ini kategori kelayakan media yang diperoleh setelah data hasil persentase dihitung:

Tabel 1. Kriteria persentase kelayakan

Persentase	Kriteria
86 – 100 %	Sangat Layak
71 – 85 %	Layak
51 – 70 %	Cukup Layak
0 – 50 %	Kurang Layak

Kriteria minimal yang digunakan untuk menentukan kelayakan produk adalah kategori "layak". Pada penelitian ini media *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera bagi disabilitas intelektual dikatakan layak apabila skor yang didapatkan yakni $\geq 70\%$ (Akbar, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera layak dan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik kemampuan peserta didik disabilitas intelektual. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Namun, penelitian pengembangan ini hanya dilaksanakan sampai pada tahapan pengembangan atau *development*.

Hasil analisis melalui observasi di lapangan, ditemukan berbagai kendala yang dihadapi guru dalam menyampaikan materi pembelajaran, terutama terkait keterbatasan waktu, tenaga, materi, serta kurangnya media pembelajaran yang inovatif dan menarik bagi peserta didik. Selain itu permasalahan utama juga ditemukan pada peserta didik dengan disabilitas intelektual. Mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak, termasuk konsep panca indera yang berkaitan erat dengan struktur dan fungsi tubuh manusia. Pembelajaran IPA di SLB Harmoni masih didominasi oleh metode konvensional yang kurang mendukung kebutuhan spesifik peserta didik, sehingga pemahaman terhadap materi menjadi kurang optimal.

Tahap selanjutnya yaitu *design* atau perancangan pembuatan produk. Tahap *design* meliputi dua aspek utama, yaitu penyusunan materi pembelajaran dan penyusunan media *storyboard*. Penyusunan materi dilakukan dengan menyusun modul ajar yang berisi pencapaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta bahan ajar yang digunakan. Materi yang termuat dalam media ini meliputi gambar panca indera, nama panca indera, fungsi panca indera berupa tulisan pada *mock-up*, dan fungsi panca indera berupa audio pada *augmented reality*. Sementara itu, penyusunan *storyboard* media dilakukan dengan merancang struktur media yang terdiri atas dua komponen utama, yaitu *mock-up* sebagai media fisik dan *augmented reality* sebagai media interaktif digital. Perancangan media *mock-up* melalui aplikasi *Canva*, sedangkan *augmented reality* melalui aplikasi *Assemblr Edu*.

Pada tahap *development* atau pengembangan meliputi tahap merealisasikan produk media yang telah dirancang pada tahap sebelumnya serta uji kelayakan oleh para ahli dan praktisi. Media yang dikembangkan yaitu media *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera dengan mengusung konsep media konkret yang berkomplemen media digital berupa *augmented reality*. Pembuatan media *mock-up* diawali dengan menyiapkan beberapa alat dan bahan. Beberapa alat dan bahan yang perlu dipersiapkan yakni *art paper* atau kertas stiker ukuran A3, velcro, *yellow board* atau *hard board* dengan ketebalan 2mm, lem tembak, *double tape*, kertas HVS, gunting, dan gambar panca indera yang telah di laminating. Setelah bahan dipersiapkan, selanjutnya yakni mencetak desain *mock-up* yang telah dibuat pada *art paper* atau kertas stiker dengan ukuran A3 yang kemudian ditempelkan pada *hard board*. Desain panca indera ditempel pada bagian depan, sedangkan pada bagian belakang merupakan panduan penggunaan AR. Selanjutnya gambar panca indera yang telah di laminating, di gunting sesuai ukuran. Kemudian, hasilnya diberi velcro pada bagian belakang gambar.



Gambar 2. *Mock-up* bagian depan

Augmented reality akan di akses melalui QR code yang tersedia pada tampilan depan *mock-up*. Pada tampilan *augmented reality*, setiap bagian panca indera memiliki setiap *scene* atau *section* masing-masing. Pada *augmented reality* ini terdapat 5 *scene* atau *section* yakni mata, hidung, telinga, lidah, dan kulit. Selain itu, diberikan penambahan audio penjelasan mengenai fungsi masing-masing panca indera pada setiap *scene*.



Gambar 3. *QR code* untuk akses media AR

Gambar di atas merupakan akses yang dapat digunakan untuk melihat media *augmented reality*. QR code tersebut terletak pada bagian depan *mock-up* yang telah dibuat sebelumnya. QR code tersebut dapat diakses melalui *Google Lens* yang telah tersedia pada masing-masing *smartphone*. Sehingga guru dan siswa akan mendapatkan pengalaman belajar seperti melihat nyata bentuk panca indera manusia ketika melalui *smartphone* tersebut. *QR code* didapatkan setelah melakukan perancangan atau pembuatan AR pada aplikasi atau web *Assemblr Edu*.



Gambar 4. Tampilan awal setelah *scan QR code*

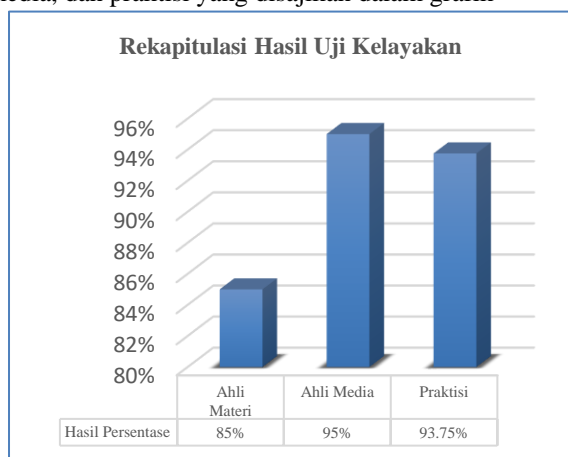
Setelah melakukan *scan QR code* melalui *google lens*. Akan ditemukan tampilan seperti gambar di atas. Pengguna dapat mengakses 3 pilihan yang tertera meliputi: 1) lihat dalam 3D, 2) penanda pindai, 3) tempatkan di ruangan Anda. Setelah memilih salah satu dari pilihan tersebut, objek 3 dimensi akan diintegrasikan secara *real time* seperti di sekitar pengguna.



Gambar 5. Hasil *augmented reality* panca indera

Pada bagian *augmented reality* ini dibagi menjadi masing-masing scene. Setiap scene terdapat gambar objek anggota panca indera manusia dengan rincian sebagai berikut: 1) scene 1 gambar mata, 2) scene 2 gambar hidung, 3) scene 3 gambar telinga, 4) scene 4 gambar lidah, 5) scene 5 gambar kulit. Pada masing-masing scene terdapat nama masing-masing anggota tubuh disertai penjelasan audio terkait fungsi dari masing-masing panca indera tersebut.

Hasil produk media pembelajaran berupa *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera ini kemudian di uji kelayakan yang melibatkan ahli materi dan ahli media. Ahli materi yang terlibat dalam penelitian ini adalah Dra. Hj. Siti Mahmudah, M.Kes yang merupakan dosen program studi Pendidikan Luar Biasa (PLB) dari UNESA yang mengampu peminatan tunagrahita. Ahli media yang terlibat yakni Dr. Fajar Arianto, M.Pd yang merupakan dosen Teknologi Pendidikan (TP) dari UNESA. Hasil dari uji kelayakan materi dan media yang telah dilakukan, digunakan sebagai dasar penilaian hasil produk guna menentukan kelayakan media yang telah dikembangkan untuk diimplementasikan pada peserta didik disabilitas intelektual dalam pembelajaran panca indera. Selain uji kelayakan, juga dilakukan uji kepraktisan oleh praktisi di SLB Harmoni yang mengajar peserta didik disabilitas intelektual yakni Sri Wahyuni, S.Pd. Berikut ini merupakan hasil uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi yang disajikan dalam grafik



Grafik 1. Grafik Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Media

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera yang layak bagi peserta didik disabilitas intelektual. Hasil validasi materi pada media *mock-up* berbasis *augmented reality* oleh ahli materi mendapatkan persentase nilai 85% dan tergolong pada kategori layak digolongkan pada kualifikasi baik namun memerlukan sedikit revisi sesuai saran yang diberikan. Hasil validasi media *mock-up* berbasis *augmented reality* oleh ahli media mendapatkan persentase 95% dan media pembelajaran digolongkan pada kualifikasi sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi. Sedangkan hasil uji kepraktisan oleh guru SLB mendapatkan persentase 93,75% sehingga media digolongkan pada kualifikasi

sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut media *mock-up* berbasis *augmented reality* berhasil dikembangkan dan memenuhi standar aspek kelayakan dan kepraktisan media yang dapat diterapkan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi panca indera bagi disabilitas intelektual.

Pemahaman konsep panca indera pada peserta didik dengan disabilitas intelektual menuntut strategi pembelajaran yang adaptif, konkret, dan multisensoris. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *Augmented reality* (AR). Selain itu pemilihan digitalisasi media pembelajaran melalui *augmented reality* juga didukung oleh pendapat Al-Ansi et al., (2023) yang menyatakan bahwa *augmented reality* dapat memberikan pengalaman belajar menggunakan visual dan audio yang menarik serta dapat meningkatkan minat siswa terhadap suatu materi pembelajaran. Integrasi AR ke dalam media *mock-up* memungkinkan visualisasi objek secara tiga dimensi yang lebih realistis, interaktif, dan mudah dipahami (Asatryan et al., 2023). Dalam konteks ini, *mock-up* tidak hanya berperan sebagai representasi fisik awal dari suatu objek atau sistem, tetapi juga sebagai jembatan antara dunia nyata dan dunia digital melalui *augmented reality*.

Kurniawan & Avianto (2023) dalam penelitiannya merancang media AR interaktif untuk pengenalan alat transportasi bagi siswa tunagrahita sedang. Dalam prosesnya, media yang dikembangkan mencerminkan prinsip *mock-up*, yakni dengan menggabungkan objek visual 3D dan elemen audio sebagai representasi nyata. Uji kelayakan menunjukkan bahwa AR memberikan respons positif dari guru dan siswa, serta mempercepat proses penyampaian materi. Visualisasi objek dalam bentuk tiga dimensi yang bisa diputar dan dilihat dari berbagai sisi memungkinkan anak dengan disabilitas intelektual membangun pemahaman konkret terhadap materi yang diajarkan (Reis et al., 2020). Dalam konteks panca indera, pendekatan ini memungkinkan siswa untuk melihat dan memahami bagaimana masing-masing indera bekerja melalui simulasi visual dan interaktif. Penggunaan AR dapat membantu siswa dengan kebutuhan khusus untuk memahami konsep abstrak melalui visualisasi yang konkret dan interaktif (Bondah et al., 2023). Dalam penelitian Bondah (2023) terdapat pendekatan dan prinsip yang diusungnya dalam penelitian AR secara umum dapat mendukung pengembangan media pembelajaran yang inklusif dan efektif. Dengan memanfaatkan AR, media pembelajaran dapat dirancang untuk memberikan pengalaman multisensori yang membantu siswa memahami fungsi dan mekanisme panca indera secara lebih efektif (Choudhary, 2023).

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berupa *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera untuk disabilitas intelektual. Terdapat beberapa penelitian yang mendukung temuan ini. Pada konteks pembelajaran inklusif, *augmented reality* juga memungkinkan pengalaman belajar yang lebih personal dan interaktif. Sarkar (2024) menekankan bahwa penerapan *augmented reality* dalam pendidikan khusus secara signifikan meningkatkan keterlibatan, motivasi,

serta penguatan kemampuan komunikasi dan sosial siswa dengan hambatan intelektual. Teknologi ini mampu menciptakan ruang belajar yang inklusif dengan memperhatikan gaya belajar individual siswa (Sarkar, 2024).

Penelitian oleh Şafak & Yavuz (2024) mengintegrasikan *augmented reality* dengan metode intervensi pendidikan khusus berupa *constant time delay* dalam pembelajaran fungsi organ tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh peserta berhasil menguasai target perilaku yang diajarkan dan mempertahankannya dalam jangka panjang. Mereka juga mampu menggeneralisasi pengetahuan tersebut ke situasi dan materi baru. Studi ini mendukung bahwa kombinasi AR dan pendekatan pedagogis yang terstruktur sangat efektif dalam pembelajaran bagi siswa dengan disabilitas intelektual (Şafak & Yavuz, 2024).

Teknologi *Augmented reality* (AR) muncul sebagai solusi potensial yang mengintegrasikan pengalaman belajar nyata dan digital secara simultan. Temuan dari Upadhyay et al., (2023) mendukung hal ini dengan menunjukkan bahwa AR yang dirancang dalam format kolaboratif mampu meningkatkan hasil belajar, keterlibatan siswa, dan pemahaman konseptual. Studi tersebut memberikan validasi empiris bahwa penggunaan *Augmented reality* dalam pembelajaran berbasis kolaborasi dapat mendorong peningkatan signifikan dalam pemahaman, keterlibatan, dan hasil belajar.

Terdapat beberapa keterbatasan yang memengaruhi ruang lingkup serta hasil dari penelitian ini. Keterbatasan pertama terletak pada cakupan tahapan model ADDIE yang digunakan dalam penelitian. Peneliti hanya membatasi kegiatan pada tahap analisis, desain, dan pengembangan sehingga belum melibatkan tahapan implementasi dan evaluasi secara menyeluruh dalam konteks pembelajaran nyata di kelas. Hal ini menyebabkan efektivitas media yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik belum dapat diketahui secara empiris. Keterbatasan berikutnya adalah pada aspek uji validasi. Meskipun media telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan (guru), penelitian ini belum sampai pada tahap uji coba penggunaan media oleh peserta didik secara langsung. Dengan demikian, belum diperoleh data autentik mengenai respons siswa, baik dalam hal keterlibatan, pemahaman konsep, maupun pengalaman belajar menggunakan media yang dikembangkan.

Selain itu media *mock-up* berbasis *augmented reality* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Media ini memiliki kelebihan diantaranya yaitu mampu menyajikan komponen abstrak yang sulit dituangkan dalam wujud nyata, mampu memenuhi kebutuhan siswa terhadap media konkret, memenuhi kebutuhan terhadap perkembangan pembelajaran digital yang semakin pesat, serta mampu memberikan jawaban dari keterbatasan guru dalam menyajikan media pembelajaran yang cukup menyita waktu, tenaga, dan materi.

Namun juga terdapat beberapa kekurangan dalam media ini diantaranya yaitu keterbatasan yang perlu diperhatikan, yaitu keterbatasan pada perangkat yang digunakan dan kebutuhan pelatihan bagi guru dalam menggunakan media *augmented reality* ini secara

optimal. Selain itu, saat mengakses AR diperlukan jaringan yang stabil. Apabila jaringan kurang stabil, akan mengganggu pemrosesan teknologi AR tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan lebih lanjut untuk memperbaiki kekurangan tersebut. Selain itu, pada bahan yang digunakan dalam *mock-up* rentan basah dan sobek. Meskipun alas yang digunakan menggunakan *hard board*, namun pada bagian atas permukaan masih rentan sobek dan basah.

Untuk mengatasi keterbatasan penelitian, terdapat beberapa solusi yang dapat diterapkan yaitu studi lanjutan yang mencakup tahap implementasi dan evaluasi dalam pembelajaran nyata guna memperoleh data empiris mengenai efektivitas media. Selain itu, uji coba langsung oleh peserta didik perlu dilakukan untuk mendapatkan respons autentik terkait keterlibatan dan pemahaman konsep. Pengembangan media juga perlu diarahkan pada versi yang kompatibel dengan berbagai perangkat serta mendukung akses offline, disertai pelatihan bagi guru agar penggunaan media lebih optimal. Dari segi bahan, disarankan penggunaan material yang lebih kuat dan tahan air, seperti laminasi plastik, agar media lebih awet dan aman digunakan oleh peserta didik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media *mock-up* berbasis *augmented reality* (AR) memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep panca indera pada siswa dengan disabilitas intelektual. Media ini mampu menggabungkan aspek visual, audio, dan interaktif secara simultan, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang sebelumnya bersifat abstrak dan sulit ditangkap hanya melalui penjelasan verbal atau media konvensional.

Implikasi utama dari temuan ini adalah adanya alternatif strategi pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan bagi peserta didik disabilitas intelektual. Dengan bantuan teknologi *augmented reality*, proses belajar dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, yang pada umumnya memerlukan stimulus visual dan pengalaman konkret untuk memahami suatu konsep. Media yang dikembangkan juga memungkinkan terjadinya pembelajaran berbasis pengalaman langsung yang sangat penting dalam pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus. Selain itu, guru dapat lebih mudah menjelaskan materi yang bersifat abstrak secara lebih konkret, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media *mock-up* berbasis *augmented reality* materi panca indera ini layak digunakan bagi peserta didik disabilitas intelektual. Hasil uji validasi dari ahli media dan materi menyatakan bahwa media yang dikembangkan ini layak digunakan dan diimplementasikan kepada peserta didik disabilitas intelektual. Media ini dapat membantu peserta didik disabilitas intelektual untuk dapat memahami materi panca indera karena disajikan dalam bentuk visual yang lebih konkret dan menarik.

Implikasi penelitian ini yakni media *mock-up* berbasis *augmented reality* mampu menyajikan materi secara visual dan interaktif, sehingga mempermudah

peserta didik disabilitas intelektual dalam memahami panca indera. Selain meningkatkan pemahaman, media ini juga mendorong partisipasi aktif dan kepercayaan diri siswa.

Berdasarkan pemaparan kesimpulan diatas dapat ditindaklanjuti dengan saran agar guru dapat menerapkan media *mock-up* berbasis *augmented reality* ini sebagai alat bantu dalam mengajarkan pemahaman konsep panca indera manusia pada anak dengan disabilitas intelektual. Selain itu, diharapkan media ini dapat menjadi jawaban dari hambatan yang dialami guru terkait dengan terbatasnya waktu, tenaga, dan kemampuan guru dalam menyajikan media pembelajaran pada materi yang abstrak. Bagi peneliti selanjutnya dapat melanjutkan pada tahap melakukan uji coba atau implementasi serta melakukan evaluasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan karena dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung
- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing *augmented reality* (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- Asatryan, S., Svajyan, A., & Antonyan, S. (2023). *Augmented reality* In Education For Children With Special Needs. *Armenian Journal of Special Education*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.24234/se.v6i1.304>
- Bondah, F., McLean Francis, T., & Kimmons, R. (2023). *Augmented reality*. *EdTechnica*. <https://doi.org/10.59668/371.13080>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://books.google.co.id/books?id=mHSwJPE099EC>
- Choudhary, Y. (2023). *Augmented reality* in Education. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(11), 1830–1836. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.56965>
- Elshani, H., Dervishi, E., Ibrahim, S., & Kuqi, M. M. (2020). The Impact of Cognitive Impairment in Children with Intellectual Disabilities. In *Journal of International Cooperation and Development* www.richtmann.org/journal (Vol. 3, Issue 2). <https://doi.org/10.36941/jicd-2020-0013>
- ICD-11. (2024). *Clinical descriptions and diagnostic requirements for ICD-11 mental, behavioural and neurodevelopmental disorders*. <https://www.who.int/>
- Kellems, R. O., Eichelberger, C., Cacciatore, G., Jensen, M., Frazier, B., Simons, K., & Zaru, M. (2020). Using Video-Based Instruction via *Augmented reality* to Teach Mathematics to Middle School Students With Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 53(4), 277–291. <https://doi.org/10.1177/0022219420906452>
- Kurniawan, D. D., & Avianto, D. (2023). Pemanfaatan *Augmented reality* Untuk Media Pembelajaran Alat Transportasi Bagi Anak Tunagrahita Sedang. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 261–270. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4394>
- Lintangsari, A., & Thohari, S. (2022). *Praktik Pendidikan Bagi Penyandang Disabilitas*. MNC Publishing.
- Liu, Z.-J., Levina, V., & Frolova, Y. (2020). Information Visualization in the Educational Process: Current Trends. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(13), 49. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14671>
- Novaliendry, D., Saltriadi, K. S., Mahyuddin, N., Sriwahyuni, T., & Ardi, N. (2022). Development of Interactive Media Based on *Augmented reality* for Early Childhood Learning Around the Home. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(24), 4–20. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i24.34501>
- Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 594–605. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>
- Rahmat, M. (2024). *Pendidikan IPA di SD*. Nas Media Pustaka.
- Reis, A., Sousa, J., & Barroso, J. (2020). *Visualization of Scientific Phenomena for Education* (pp. 451–459). https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_37
- Şafak, P., & Yavuz, M. (2024). The Effectiveness of *Augmented reality* Offered with Constant Time Delay Procedure in Teaching the Functions of Organs to Students with Intellectual Disabilities. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 1–20. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1391301>
- Saju, S., Aparna Babu, Arya S Kumar, Theres John, & Tintu Varghese. (2022). *Augmented reality* VS Virtual Reality. *International Journal of Engineering Technology and Management Sciences*, 379–383. <https://doi.org/10.46647/ijetms.2022.v06i05.057>
- Sarkar, Dr. R. (2024). Empowering learning: *Augmented reality* applications for students with intellectual disabilities. *International Journal of Intellectual Disability*, 5(1), 01–05. <https://doi.org/10.22271/27103889.2024.v5.i1a.37>
- Schallock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities Twenty Questions and Answers Regarding the 12th Edition of the AAIDD Manual: Intellectual Disability: Definition, Diagnosis, Classification, and Systems of Supports*.
- Sollano, R. P., & Cuasito, R. J. (2024). Design, Development and Implementation of a Diesel Rotary Injection Pump *Mock-up* for Autotronics Education and Research. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 4(6), 7–19. <https://doi.org/10.47760/cognizance.2024.v04i06.0>

02

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Upadhyay, B., Brady, C., Madathil, K. C., Bertrand, J., & Gramopadhye, A. (2023). Collaborative Augmented reality in Higher Education Settings – Strategies, Learning Outcomes and Challenges. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 67(1), 1090–1096. <https://doi.org/10.1177/21695067231192199>
- Utami, R. T., Ismail, I. U., Dinata, A. S., Delfira, A., Rinarto, N. D., Safitri, M., Afrianti, N., Sari, D. M., Hazmi, A. A., & Fitriani, I. (2023). *ANFISMAN : Anatomi & Fisiologi Manusia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=fbLQEAAAQBAJ>
- Vissers, L. E. L. M., Gilissen, C., & Veltman, J. A. (2016). Genetic studies in intellectual disability and related disorders. In *Nature Reviews Genetics* (Vol. 17, Issue 1, pp. 9–18). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nrg3999>
- Walters, S. M., Stierle, J., Carlson, A., Stockwell, D., & Ryan, J. B. (2021). Efficacy of Video Prompting Using Mobile Technology to Teach Employment Tasks to Individuals with Intellectual Disability. In *Journal of Inclusive Postsecondary Education* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.13021/jipe.2021.2890>
- Wu, K., Petersen, E., & Ahmad, T. (2021, May 6). Understanding data accessibility for people with intellectual and developmental disabilities. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445743>

