

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED*
REALITY MENGGUNAKAN
ASSEMBLR EDU UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA
SISWA SD 121 HUTABARGOT JULU**



(Research And Development)



TESIS

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat Mencapai Gelar
Magister Pendidikan (M.Pd) dalam Bidang Pendidikan Dasar*

Oleh:

SARAH AULIYAH NST

NIM. 2450600039

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
PASCASARJANA PROGRAM MAGISTER
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
2026**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED*
REALITY MENGGUNAKAN
ASSEMBLR EDU UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA
SISWA SD 121 HUTABARGOT JULU**



(Research And Developpment)



TESIS

Oleh:

SARAH AULIYAH NST

NIM. 2450600039

PEMBIMBING I

Dr. Lelya Hilda, M. Si
NIP. 197209202000032002

PEMBIMBING II

Dr. Hamka, M. Hum
NIP. 198408152009121005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
PASCASARJANA PROGRAM MAGISTER
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
2026**

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Tesis

Padangsidempuan, Juni 2026

An. Sarah Auliyah Nst

Kepada Yth,
Direktur Pascasarjana
di-

Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap tesis an. Sarah Auliyah Nst yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu, maka kami berpendapat bahwa tesis ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Master Pendidikan (M.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi/Pendidikan Dasar pada Fakultas Pascasarjana Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawabkan tesis-nya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

PEMBIMBING I


Dr. Lelya Hilda, M.Si
NIP. 1972092002000032002

PEMBIMBING II


Dr. Hanika, M.Hum
NIP. 198408152009121005

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN TESIS SENDIRI

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang,
bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarah Auliyah Nst
NIM : 2450600039
Program Studi : Pendidikan Dasar
Fakultas : Pascasarjana
Judul Tesis : *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Menggunakan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu*

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiarisi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 2 Tahun 2023 tentang Kode Etik Mahasiswa UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 11 Juni 2026 Saya

yang Menyatakan,



Sarah Auliyah Nst
NIM. 2450600039

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarah Auliyah Nst

NIM : 2450600039

Program Studi : Pendidikan Dasar

Fakultas : Pascasarjana

Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa SD 121 Hutabargot Julu"

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

Dibuat di : Padangsidimpuan

Pada Tanggal : 11 Juni 2026

Saya yang Menyatakan,



Sarah Auliyah Nst
NIM. 2450600039



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
PASCASARJANA**

Jalan T. Rizal Nurdin Km.4,5 Sihitang Kota Padangsidimpuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022
Website: <https://pasca.uinsyahada.ac.id>

PENGESAHAN

Nomor : B-1459/Un.28/AL/PP.00.9/06/2026

JUDUL TESIS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk
Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot
Julu
NAMA : Sarah Auliyah Nst
NIM : 245060039
PROGRAM STUDI : Pendidikan Dasar

Telah dapat diterima untuk memenuhi
syarat dalam memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd)

Padangsidimpuan, 22 Juni 2026

Direktur



Prof. Dr. H. Ibrahim Siregar, MCL
NIP. 19680704 200003 1 003

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
PASCASARJANA**

Jalan T. Rizal Nurdin Km.4,5 Sihitang Kota Padangsidimpuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022
Website: <https://pasca.uinsyahada.ac.id>

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQOSYAH TESIS**

Nama : Sarah Auliyah Nst
NIM : 2450600039
Program Studi : Pendidikan Dasar Pascasarjana
Judul Hasil Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu

Ketua

Dr. Lelya Hilda, M.Si
NIP. 197209202000032002

Dr. Lelya Hilda, M.Si
NIP. 197209202000032002

Dr. Fauziah Nastitton, M.Ag
NIP. 197306172000032013

Sekretaris

Dr. Anita Adinda, M.Pd
NIP. 198510252015032003

Dr. Anita Adinda, M.Pd
NIP. 198510252015032003

Dr. Hanika, M.Hum
NIP. 198408152009121005

Pelaksanaan Sidang Munaqosyah

Di : Padangsidimpuan
Tanggal : 13 Juni 2026
Pukul : 09.00 WIB s/d selesai
Hasil/Nilai : Lulus/A
Indeks Prestasi Kumulatif : **3.94**
Predikat : Cumlaude

MOTTO

**“Kebahagiaan Itu Diciptakan”
“Bukan Dicari”**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

ABSTRAK

Nama : Sarah Auliyah Nst

Nim : 2450600039

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Menggunakan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu

Pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam penyampaian materi yang bersifat abstrak seperti fotosintesis. Penggunaan media pembelajaran yang masih didominasi oleh buku cetak dan presentasi PowerPoint menyebabkan siswa kurang tertarik dan kurang aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa. Seiring perkembangan teknologi, Augmented Reality (AR) hadir sebagai alternatif media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan menarik. Salah satu platform yang dapat digunakan adalah Assemblr Edu yang memungkinkan penyajian objek tiga dimensi secara nyata. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses pengembangan, tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu pada materi fotosintesis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Subjek penelitian adalah siswa kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket validasi ahli, angket praktikalitas, serta tes hasil belajar berupa pretest dan posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu memperoleh tingkat validitas sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Hasil uji praktikalitas menunjukkan respon siswa sebesar 98% dan respon guru sebesar 86% dengan kategori sangat praktis. Efektivitas media ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai pretest sebesar 49,38 menjadi 81,88 pada posttest. Hasil uji N-Gain memperoleh nilai 0,67 dengan kategori sedang atau cukup efektif. Sebanyak 55% siswa berada pada kategori peningkatan hasil belajar tinggi dan 45% pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA materi fotosintesis di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Assemblr Edu*, media pembelajaran, hasil belajar IPA, fotosintesis.

ABSTRACT

Name : Sarah Auliyah Nst

NIM : 2450600039

Title : Development of Augmented Reality-Based Learning Media Using Assemblr Edu to Enhance Elementary School Students' Science Learning Outcomes at SD Negeri 121 Hutabargot Julu.

Science learning in elementary schools still faces various challenges, particularly in delivering abstract concepts such as photosynthesis. The use of learning media that is still dominated by printed textbooks and PowerPoint presentations often results in low student engagement and participation during the learning process. This condition affects students' motivation and learning outcomes. Along with the advancement of technology, Augmented Reality (AR) has emerged as an alternative learning medium capable of presenting materials visually, interactively, and attractively. One platform that can be utilized is Assemblr Edu, which enables the presentation of three-dimensional objects in a realistic manner. Therefore, it is necessary to develop an Augmented Reality-based learning medium using Assemblr Edu to improve the science learning outcomes of fifth-grade students at SD Negeri 121 Hutabargot Julu. The research problems addressed in this study concern the development process, validity, practicality, and effectiveness of an Augmented Reality-based learning medium using Assemblr Edu on the topic of photosynthesis. This study aims to produce a learning medium that is valid, practical, and effective in improving students' science learning outcomes. This study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, which consists of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The research subjects were fifth-grade students of SD Negeri 121 Hutabargot Julu. Data were collected through observation, expert validation questionnaires, practicality questionnaires, and learning achievement tests in the form of pretests and posttests. The results indicated that the Augmented Reality-based learning medium developed using Assemblr Edu achieved a validity score of 95%, categorized as very feasible. The practicality test showed student responses of 98% and teacher responses of 86%, both categorized as very practical. The effectiveness of the medium was demonstrated by an increase in the average pretest score from 49.38 to an average posttest score of 81.88. Furthermore, the N-Gain score was 0.67, which falls into the moderate or fairly effective category. A total of 55% of students achieved a high improvement category, while 45% were in the moderate category. These findings indicate that the Augmented Reality-based learning medium using Assemblr Edu is feasible, practical, and effective for teaching photosynthesis in elementary school science learning.

Keywords: Augmented Reality, Assemblr Edu, Learning Media, Science Learning Outcomes, Photosynthesis.

ال م لخص

Sarah Auliyah Nst : الاسم

2450600039 : رقم الطالب

تطوي ر و سائ ط ت ع ل ي م ية ق ائ مة ع ل ي ت ق ن ية ال و اق ع ال م ع ز ز ب ا س ت خ د ا م ن صة : ال ر سالة ن و ان ل ت ح س ي ن ن و ا ت ج ت ع ل م ال ع ل و م ل د ي ت ل ا م ي ذ ال م د ر سة ال ا ب ت د ا ئ ية ال ح ك و م ية 121 Assemblr Edu ه و ت ا ب ا ر غ و ت ج و ل و

لا ت زال ع م ل ية ت ع ل م ال ع ل و م ف ي ال م ر ح لة ال ا ب ت د ا ئ ية ت و ا ج ه ال ع د ي د م ن ال ت ح د ي ا ت، خ ا صة ف ي ل ي د ية ك و ع ا نة ث ي م الم ا د ي م الم و ر ن ل مة ع م ل ية التكا الع و ن ي. ع ل ا ا ع ت م ا ئ ع ل ا الن ت الم د م ع ية ج ا ل ع ر ج م الت د ي م ية الت د ت ق ا م ي م ج ن ت ا ئ ي ج ت ع ل م ي م. ت ع ل ي م ية ي ا ئ ع ل ا م ك ا م كة الت و م ي م ج م ا ع ل ي م ك ا ع م ل ية الت ع ل م. ج ي ك ع نة ر ل ش ع ل ن ص ا ع ل ا ن ا ف ية الت ت ت د ك ية ال و اق ع ال م ع ز ز ب ك و ع ي لة ت ع ل ي م ية ب د ي لة ق ا ن م ل ع ل ا ع ر م ج م ع ال ت ط و م ال ت ن ك و ل و ج ي، ط ي ر ال م ح ن و ي ال ت ع ل ي م ي ب ص و م ل ب ص ر ية ج ت م ا ع ل ية ج ج م ا ب. ج م ن ب ي ن ال م ك ص ا ت ال م س ت خ د مة ف ي د م a ل م و a ل ت ي ت ت ي ح ع ر م ال م و س م ا ت و ية ال ا ب ع ا ئ ب ك نة ج ا ق ع ي. ل م ل ش، ع ص ت ح م ن Assemblr Edu م ك صة

Assemblr Edu ال ع ر ج م ت ط و ي ر ج ع ي لة ت ع ل ي م ية ق ائ مة ع ل a ل و اق ع ال م ع ز ز ب ا ع ت خ د ا م م ك صة. Julu SD Negeri 121 Hutabargot ت ح س ي ن ن ت ا ئ ي ج ت ع ل م ال ع ل و م ل د ي ت و م ي م ال ص ل ال خ ا مة ب م د م عة ت ط و ي ر ج ع ي لة ت ع ل ي م ية ق ائ مة ع ل a ل و اق ع ال م ع ز ز ب ا ع ت خ د ا م ت ت مة م ك ن لة ال ت ح ت ف ي ك ي م ية ا ن ت و ع و م ع ي ر ن ت ي ل د ا ت ي و ع م و ا د ت ي ل م ع و a د ت ي ح الص ي و ت س م ع ا ي د و، Assemblr Edu م ك صة ال ع و ئ ي. ج ي ي ن ف د م a ل ت ح ت ع ل ا ع ن ت ا ج ج ع ي لة ت ع ل ي م ية ت ت م ي ز ب ال ص د ق ج ا ل ع م ل ية ج a ل م ع a ل ية ف ي (R&D) ع ت خ د م ت ال د م ا عة م ك ي ج ال ت ح ت ج a ل ت ط و ي ر (ت ح س ي ن ن ت ا ئ ي ج ت ع ل م ال ع ل و م ل د ي ت و م ي م. ال م ي ت ن و ل a م ن م ر ا حة ال ت ح ل ية ج a ل ت ص م ي م ج a ل ت ط و ي ر ج a ل ت ك م ي م ADDIE ال ا ع ت م ا ئ ع ل a ن م و ر ج SD Negeri 121 Hutabargot Julu. ت د و ي م. ت ن و ن ت ع ي كة ال ت ح ت م ن ت و م ي م ال ص ل ال خ a مة ب م د م عة ل ت ح د ق م ن ال خ ت ر a، ج ا ع ت ت a ن ا ت ال ع م ل ية، ج ت م ج م ع ال ت ي a ن ا ت م ن خ و ل ال م و ح طة، ج ا ع ت ت a ن ا ت ا ع ظ ي ر ت ن ت a ئ ي ج ج a خ ت ت a م ت ال ت ح ص ية ال د م a ع ي ال م ت م لة ف ي ال a خ ت ت a م ال د ت ل ي ج a ل a خ ت ت a م ال ت ع د. ح ص ل ت ع ل a Edu Assemblr ال د م a عة ع ل a ل و ع ي لة ال ت ع ل ي م ية ال د a ئ مة ع ل a ل و اق ع ال م ع ز ز ب ا ع ت خ د ا م م ك صة 98%، ل ب ت م a ع ظ ي ر ت ن ت a ن ا ت ا خ ت ت a م ال ع م ل ية ن س تة ا ع ت o ا بة للت و م ي م ب م ن فة "ص a ل حة ج د ص a". ك 95% ن س تة ص و ح ية ل ب ت ج ع ط ن م ج a ت ج ك و د م a م ن فة "ع م ل ية ج د ص a". ع م a ف ع a ل ية الو ع ي لة ف د ت و ل ت ف ي ا م ت م a م ت، 86% ج ا ع ت o ا بة للم ع ل م ي ن ل ب ت (N-Gain) ال a خ ت ت a م ال د ت ل ي م ن 83.94 ع ل a 88.18 ف ي ال a خ ت ت a م ال ت ع د. ك م a ب ل غ م ع a مة ال ن س ل ال م ع د ل 45% ك م a ح ق م ن الت و م ي م م س ت و ي ت ح س ن م ر ت م ع ص a، ب ي 55% م ن المة المت و ع طة ع ج الم ع a لة ب د م جة ك a ف ية. ج ق د ح د ق 0.67 ف ي مة Assemblr ال م ك ي م م س ت و ي ت ح س ن م ت و ع ض ط. ج ن ا ك د م ي الك ت a ن ج ع ل a الو ع ي لة الت ع ل ي م ية الد a مة ع ل a الو a قع الم ع ز ز ب ا ع ت خ D ا م ك ص ت ع ل ي م م و ه ال ت ك a ل ع و ئ ي م ن م a ل ل ال ع ل و م ف ي ال م ر ح لة ص a ل حة ج م ع ل ية ج ف ي Edu ال a ب ت ا ئ ية.

ا ن ت و، م و ل ع و م ل ع ت ج ُ ا ت ن، ل ي م ي ل ع ت و ط أ ع و ل a، Assemblr Edu ال و اق ع ال م ع ز ز، ال م ف ت a ح ية ال ك ل م a ت ال ع و ئ ي.

KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنُ اللَّهُ بِسْمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan taufiq-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu**”. Shalawat beriring salam kita ucapkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai tauladan bagi kita semua.

Penulis menyadari dalam penulisan tesis ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Berdasarkan hal tersebut, dengan penuh ketulusan hati penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Lelya Hilda, M. Si selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, waktu serta mengarahkan dan masukan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Dr. Hamka, M. Hum, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan motivasi, arahan dan masukan yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Dr. H. Ibrahim Siregar, MCL., selaku Direktur Pascasarjana Program Magister Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
4. Ibu Dr. Anita Adinda, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dasar, Pascasarjana Magister Pendidikan, Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad

Addary Padangsidimpuan yang telah membantu mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si., selaku Wakil Direktur Pascasarjana Program Magister Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
6. Ibu Hanifah Nur Nasution, S.Kom, M.Kom, selaku validator ahli media atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk memeriksa dan memberikan masukan terhadap media *Augmented Reality* dan instrumen penelitian tesis ini.
7. Bapak Ahmad Rizaldy Fanbudy, M.Pd., selaku validator ahli materi atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk memeriksa dan memberikan masukan terhadap media *Augmented reality* dan instrumen penelitian tesis ini.
8. Bapak Dr. Akhiril Pane, M.Pd, selaku validator ahli bahasa yang telah meluangkan waktu dan kesediaannya memeriksa dan memberikan masukan terhadap media *Augmented Reality* dan instrumen dalam penelitian tesis ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Dasar, Pascasarjana Magister Pendidikan, Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang telah banyak membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.
10. Kepada Tata Usaha dan Bapak/Ibu Staf Tata Usaha Pascasarjana Program Magister Pendidikan Dasar Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
11. Untuk support system dan panutan. Ayahanda Zainal Arifin, terimakasih selalu berjuang tanpa mengenal kata lelah dan menyerah demi mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak bersekolah setinggi kami anak-anaknya namun beliau mampu mendidik penulis, emmotivasi, memberi dukungan, dan

semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai Magister. Sekali lagi terimakasih untuk setiap cucur keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah hingga anakmu bisa sampai ditahap ini.

12. Untuk umak tersayang, Helmi Suaidah. Yang menjadi alasan utama penulis bertahan sampai saat ini. Terimakasih atas segala motivasi, semangat, harapan, serta bersedia menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Terimakasih karna tidak pernah menuntut akan segala hal dan bahkan senantiasa mendampingi setiap langkah penulis untuk menjadi seorang yang berpendidikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan samapi bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik anak-anaknya. Terimakasih atas kasih sayang tanpa batas yang diberikan, mendoakan tanpa henti dan terimakasih atas kesabaran serta pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup penulis. Beliau adalah wanita hebat yang tidak banyak mengeluh juga pandai menyembunyikan segala lukanya sendirian. Dan beliau adalah sumber kekuatan dan inspirasi bagi penulis. Sekali lagi terimakasih untuk segala bentuk pengorbanan.
13. Untuk kakak-kakak ku terhebat, Arita Hanum, Hartati Purnama, Anita Adinda, Atika Rahma, terimakasih sudah menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis. Merekalah pemberi semangat disaat keadaan terasa sulit, merekalah yang selalu membantu penulis ketika semua terasa berat. Mereka menjadi salah satu alasan penulis bertahan sampai tahap ini. Sekali lagi terimakasih untuk segala bentuk pengorbanan baik secara moral maupun finansial.
14. Untuk abang-abangku yang kuat, Muhammad Iyan, Muhammad Rinaldi, Muhammad Anwar Ibrahim. Terimakasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis. Mereka adalah pelindung bagi penulis dalam melaksanakan perkuliahan ini.

Walaupun mereka terlihat tidak peduli namun dalam diamnya mereka tetap berharap yang terbaik untuk penulis.

15. Untuk adik-adikku tercinta Ammi Thoibah, Muhammad Yakub Yamin, Hana Syakilah Hasym, terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam menyusun tesis ini. Meski kadang kami tidak akur, namun dialah alasan penulis terus berusaha menempuh pendidikan dengan sungguh-sungguh agar kelak mereka dapat menikmati kehidupan yang lebih layak tanpa harus bersusah payah menata hidup dan akirmu dari awal. Semoga apa yang kakak perjuangkan hari ini dapat menjadi pijakan bagi masa depanmu yang lebih baik.
16. Untuk para keponakanku, iki, aji, abdul, alde, quena, syahida, azka, azwa, ariq, faaz, anayya, yang senantiasa sedia dan jadi penyemangat tatkala penulis penat mengerjakan tesis ini. Mereka memberi kebahagiaan yang sangat berarti disaat penulis sedang penat dan butuh penyemangat hidup.
17. Kepada rekan-rekan seperjuangan khususnya kelas A Pendas, bapak/ibu, kakak/abang, dan teman-teman semua. Terimakasih atas segala motivasi serta pengalaman hidupnya. Sekelas dengan mereka adalah sebuah keberuntungan bagi penulis. Dikelas inilah umur tidak menjadi pembeda dalam menuntut ilmu. Dikelas inilah umur tidak menjadi patokan pertemanan. Pengalaman dan ilmu-ilmu yang mereka berikan menjadi dasar bagi penulis mengenal dunia kerja. Terimakasih kepada semua rekan perjuangan, semoga kita sama-sama sukses kedepannya.
18. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas motivasi, dorongan, kritik, saran dan masukan selama ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini jauh dari sempurna, semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini. Oleh karena itu, penulis berharap atas saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan semoga tujuan dari pembuatan tesis ini dapat tercapai dengan yang diharapkan.

Padangsidempuan, Juni 2026

Penulis



Sarah Auliyah Nst



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

A. Konsonan

Fonem konsonan bahasa Arab yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf dalam transliterasi ini sebagian dilambangkan dengan huruf, sebagian dilambangkan dengan tanda dan sebagian lain dilambangkan dengan huruf dan tanda sekaligus. Berikut ini daftar huruf Arab dan transliterasinya dengan huruf latin.

Huruf Arab	Nama Huruf Latin	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Ali	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Sa	S	es(dengan titik diatas)
ج	Jim	J	Je
ح	ḥa	ḥ	ha(dengan titik di bawah)
خ	Kha	K	Ka dan ha
د	Dal	D	De
ذ	Zal	Z	zet(dengan titik diatas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	S	Es dan ye
ص	ṣad	ṣ	s(dengan titik di bawah)
ض	ḍad	ḍ	de(dengan titik dibawah)
ط	ṭa	ṭ	te(dengan titik di bawah)
ظ	ẓa	ẓ	zet(dengan titik di bawah)
ع	‘ain	.	Komaterbalik di atas
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Ki

ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	..'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

B. Vokal

Vokal bahasa Arab Seperti **vocal bahasa Indonesia**, terdiri dari **vocal tunggal** atau **monoftong** dan **vocal rangkap** atau **diftong**.

1. Vokal Tunggal adalah **vocal tunggal bahasa Arab** yang lambangnya berupa tanda atau harkat transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
—	fathah	A	A
— /	Kasrah	I	I
و°	dommah	U	U

2. Vokal Rangkap adlah **vocal rangkap bahasa Arab** yang lambangnya berupa gabungan antara harkat dan huruf, transliterasinya gabungan huruf.

Tanda dan Huruf	Nama	Gabungan	Nama
....ي°	Fathah danya	Ai	a dan i
و°.....	Fathah dan wau	Au	a dan u

3. Maddah adalah vocal panjang yang lambangnya beru[a harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda.

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
اَ اِ اُ	Fathahdanalifatau ya	A	a dan garis di atas
اِ اِ اِ	Kasrahjanya	I	i dan garis di bawah
اُ اُ اُ	Dommah dan wau	U	u dan garis di atas

C. Ta Marbutah

Transliterasi untuk TaMarbutah ada dua:

1. *Ta Marbutah* hidup yaitu *Ta Marbutah* yang hidup atau mendapat harkat fathah, kasrah, dan dommah, transliterasinya adalah /t/.
2. *Ta Marbutah* mati yaitu *Ta Marbutah* yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah /h/.

Kalau pada suatu kata yang akhir katanya *Ta Marbutah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al, serta bacaan kedua kata itu terpisah maka *Ta Marbutah* itu ditransliterasikan dengan ha(h).

D. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau tasydid yang dalam system tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid. Dalam transliterasi ini tanda syaddah tersebut dilambangkan dengan huruf, yang sama dengan huruf yang diberi tanda *syaddah* itu.

E. Kata Sandang

Kata sandang dalam system tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu : ٱ

Namun dalam tulisan transliterasinya kata sandangitu dibedakan antara kata sandang yang diikuti oleh huruf *syamsiah* dengan kata sandang yang diikuti oleh huruf *qamariah*.

1. Katasandang yang diikuti huruf *syamsiah* adalah kata sandang yang diikuti oleh huruf *syamsiah* ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya yaituhuruf /l/ diganti dengan huruf yang sama dengan huruf yang langsung diikuti ikatasandang itu. Yaitu huruf /l/ diganti dengan huruf yang sama dengan huruf yang langsung diikuti kata sandang itu.
2. Kata sandang yang diikuti huruf *qamariah* adalah kata sandang yang diikuti oleh huruf *qamariah* ditransliterasikan sesuai dengan aturan yang digariskan didepan dan sesuai dengan bunyinya.

F. Hamzah

DinyatakandidepanDaftarTransliterasiarab-Latin bahwa hamzah ditransliterasikan dengan apostrof. Namun, itu hanya terletak di tengah dan diakhir kata. Bila hamzah itu diletakkan diawal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

G. Penulisan Kata

Pada dasarnya setiap kata, baik *fi'il*, *isim*, mau pun *huruf*, ditulis terpisah. Bagi kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab yang sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karenaadahuruf atauharakat yang dihilangkan maka dalam transliterasi ini penulisan kata tersebut bisa dilakukan dengan dua cara: bisa

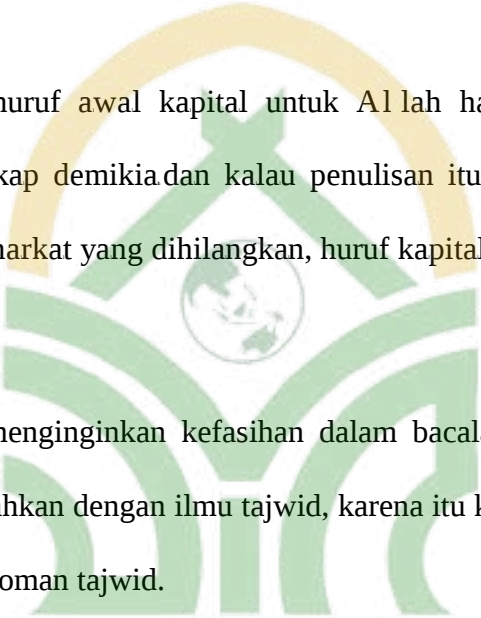
H. Huruf Kapital

Meskipun dalam sistem kata sandang yang diikuti huruf tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, diantaranya huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal, nama diri dan permulaan kalimat. Bila nama diri itu dilalui oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awalmadiri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harkat yang dihilangkan, huruf kapital tidak dipergunakan.

I. Tajwid

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacalaln, pedoman transliterasi ini merupakan bagian tak terpisahkan dengan ilmu tajwid, karena itu keresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN TESIS SENDIR	
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	
SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DOKUMEN	
BERITA ACARA SIDANG MUNAQOSYAH	
LEMBAR PENGESAHAN DIREKTUR	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
1. Manfaat Teoritis.....	9
2. Manfaat Praktis	10
G. Spesifikasi Produk	11

BAB II KAJIAN PUSTAKA 16

A. Kajian Teori.....	16
1. Pengertian Hasil Belajar	16
2. Pengertian Assemblr Edu	19
3. Kelebihan Dan Kekurangan <i>Assemblr Edu</i>	20
4. Pengertian Media Pembelajaran	22
5. Fungsi Media Pembelajaran	26
6. Jenis Media Pembelajaran	31
7. Pengertian <i>Augmented Reality</i>	36
8. Pengembangan <i>Augmented Reality</i> Di Bidang Pendidikan	40
9. Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar	44
10. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)	47
11. Materi Fotosintesis.....	50
12. Proses Fotosintesis.....	53
B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	57
C. Kerangka Berpikir	66

BAB III METODE PENELITIAN 69

A. Jenis Dan Pendekatan Penelitian	69
1. Jenis Dan Pendekatan	69
2. Pengembangan Model ADDIE.....	72
B. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	75
C. Subjek Penelitian Dan Sumber Data	75
1. Subjek Penelitian	75
2. Sumber Data	76
D. Teknik Pengumpulan Data	76
1. Observasi	76
2. Angket	77
E. Teknik Analisis Data	84
1. Analisis Deskriptif Kualitatif	85
2. Analisis Statistik Deskriptif.....	85

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	90
A. Hasil	90
1. Tahap Analisis (<i>Analyse</i>).....	90
2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	98
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	106
4. Tahap Implementasi	109
5. Tahap Evaluasi	110
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	113
 BAB V PENUTUP.....	 124
A. Kesimpulan.....	124
B. Implikasi.....	126
C. Keterbatasan Penelitian	127
D. Saran.....	127
E. Penutup.....	128
DAFTAR PUSTAKA.....	129
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	137


 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
 PADANGSIDIMPUAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Indikator Validasi Ahli Materi	78
Tabel 3. 2 Indikator Validasi Ahli Media.....	79
Tabel 3. 3 Indikator Validasi Ahli Bahasa	80
Tabel 3. 4 Indikator Praktikalitas Media Pembelajaran	82
Tabel 5 Indikator Efektivitas Media.....	83
Tabel 3. 6 Konversi Tingkat Pencapaian (Skala Likert 5).....	86
Tabel 7.4 Fasilitas Dan Sumber Belajar	96
Tabel 8 Saran Revisi Para Ahli	106
Table 9.4 Hasil Validasi Para Ahli.....	107
Table 10.4 Validasi Ahli Bahasa.....	108
Table 11.4 Hasil Angket Responden Peserta Didik.....	110
Tabel 12 Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest Peserta Didik.....	111
Tabel 13 Nilai N-Gain.....	112



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Persamaan Kimia Fotosintesis.....	51
Gambar 2.2 Proses Fotosintesis.....	53
Gambar 2. 3. Bagan Kerangka Berpikir	68
Gambar 3. 4 Tahapan Prosedur ADDIE	70
Gambar 3. 5 Halaman Awal Assemblr Edu	73
Gambar 3. 6 Tampilan Halaman Kerja	74
Gambar 3. 7 Proses Fotosintesis.....	74
Gambar 3. 8 Menu Evaluasi.....	75
Gambar 3. 9 Bagan Rancangan Penelitian	88
Gambar 10.4 Prototype Alur Pembuatan Media	99
Gambar 11.4 Tampilan Halaman Utama.....	100
Gambar 12.4 Tampilan Home	101
Gambar 13.4 Tampilan Materi.....	102



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
 PADANGSIDIMPUAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Validasi Ahli Materi	137
Lampiran 2 Lembar Validasi Ahli Media.....	139
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli Bahasa	140
Lampiran 4 Angket Respon Guru.....	142
Lampiran 5 Angket Respon Siswa	143
Lampiran 6 Instrumen Tes Pretest.....	145
Lampiran 7 Instrumen Tes Posttest	146
Lampiran 8 Galeri Penelitian.....	147
Lampiran 9 Surat Izin Penelitian	150
Lampiran 10 Media Assemblr Edu.....	151



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan bertujuan untuk menciptakan generasi yang unggul dan berdaya saing tinggi. Dalam pendidikan dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan berpikir logis, serta keterampilan ilmiah siswa¹. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di Sekolah Dasar (SD) masih menghadapi berbagai tantangan, seperti minimnya media pembelajaran yang menarik dan kurangnya visualisasi konsep-konsep abstrak, seperti sistem tata surya, proses fotosintesis, atau struktur tubuh makhluk hidup. Pembelajaran IPA di SD memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan ilmiah siswa, namun masih menghadapi tantangan akibat kurangnya media yang menarik dan visualisasi konsep abstrak.

Seiring berkembangnya teknologi digital, inovasi dalam media pembelajaran menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran². Dengan hadirnya banyak media pembelajaran, guru dituntut untuk mengikuti perkembangan media dari pembelajaran, karena pola penggunaan media yang semakin variatif, mulai dari yang murah dan efisien dalam penyampaian materi pembelajaran sampai pada penggunaan media

¹ Migdes Christianto Kause et al., "Jurnal Basicedu" 8, no. 5 (2024): 4230–37.

² Keterampilan Proses, Pada Materi, and Perubahan Lingkungan, "Issn 2086-8286," 2023, 211–17.

pembelajaran yang menggunakan teknologi yang bagus³. Guru didorong untuk memiliki pengetahuan dan pemahaman terkait penggunaan dan penciptaan media pembelajaran⁴. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam dunia pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan penggabungan dunia nyata dengan objek virtual tiga dimensi yang dapat dilihat melalui perangkat seperti smartphone atau tablet⁵. Penggunaan AR dalam pembelajaran IPA dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata, interaktif, dan menyenangkan bagi siswa SD.

Augmented Reality adalah sebuah sistem yang menggabungkan dua dunia, yaitu dunia maya, berupa dua dimensi ataupun tiga dimensi, dan dunia nyata. Penggabungan ini dengan memanfaatkan teknologi komputer yang sudah dilengkapi dengan aplikasi yang dapat memproyeksikan benda-benda maya ke dalam bentuk nyata⁶. Teknologi *Augmented Reality* merupakan teknologi yang saat ini sedang berkembang, teknologi AR tersebut dapat dikembangkan dalam bidang game, hiburan, maupun kedokteran. Dalam bidang pendidikan, teknologi *Augmented Reality* masih belum terlalu banyak

³ Reality Dalam and Meningkatkan Kemampuan, “Jurnal Jendela Pendidikan” 6, no. 01 (2026): 228–35.

⁴ Asep Dimyadi Maolana, “Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Melalui In House Training,” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 2, no. 5 (2018): 953–69.

⁵ Pelajaran Ips and Kelas V Sd, “Pengembangan Augmented Reality Berbasis Assemblr Edu Pada Muatan Pelajaran Ips Kelas v Sd” 6, no. 1 (2023): 47–55.

⁶ Syafaatul Udhmah, “Pengembangan Media Augmented Reality Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Peredaran Darah Manusia Kelas V Di MIS Islamiyah Ngoro Jombang,” 2023.

penggunanya⁷. Saat ini masih banyak yang menggunakan buku sebagai sarana penyampaian materi dibidang pendidikan sehingga membuat siswa merasa bosan untuk belajar. Materi yang didapatkan hanya berupa teks dan gambar 2D. Dalam penggunaannya banyak media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan teknologi *Augmented Reality*, salah satu media tersebut yaitu *Assemblr Edu*. *Assemblr Edu* adalah sebuah platform yang memungkinkan kita untuk membuat kegiatan belajar yang lebih interaktif, kolaboratif dan menyenangkan dengan 3D dan AR (*Augmented Reality*)⁸. Aplikasi *Assemblr Edu* menggunakan perangkat smartphone sehingga mobilitas media ini sangat baik⁹. Kemudian aplikasi media pembelajaran ini juga menggunakan basis sistem Android sehingga interaktifitas media sangat baik.

Berdasarkan penelitian yang relevan mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality Assemblr Edu* yang dilakukan oleh Sugiarto dengan judul Pengembangan media pembelajaran IPA tiga dimensi Pada materi sistem peredaran darah menggunakan *Augmented Reality Assemblr Edu*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tiga dimensi (3D) menggunakan *Augmented Reality Assemblr Edu* yang validasi oleh tim ahli media maupun ahli materi menyatakan sangat valid, sedangkan dari peserta didik menyatakan bagus dengan alasan bahwa

⁷ Jefriyanto Pasande and Abdul Hakim, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas Vii Smp Negeri 30 Makassar" 5, no. 1 (2025).

⁸ Rabi'ah, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR) Menggunakan Assemblr Edu," 2023, x–65.

⁹ Shofaul Hikmah, Mohammad Kanzunnudin, and Khamdun Khamdun, "Pengembangan Media 3D Materi Indera Pendengaran Manusia Dengan Augmented Reality Assembler Edu," *Journal on Education* 5, no. 3 (2023): 7430–39, <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1533>.

media ini memudahkan mereka dalam memahami materi dan termotivasi untuk mencoba dan belajar¹⁰. Penelitian yang dilakukan oleh Mikelin dengan judul pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada topik Asam Basa, Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kriteria valid dan praktis yang mengindikasikan produk tersebut dinilai efektif dan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran¹¹. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa media pembelajaran yang sering digunakan di sekolah tersebut yaitu berupa buku cetak dan PPT. Berdasarkan informasi yang diperoleh, bahwa belum adanya media pembelajaran baru yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan yang tentunya dapat meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa.

Dilihat dari kemampuan peserta didik kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu semester Genap 2024/2025, khususnya pada mata pelajaran IPA diperoleh informasi bahwa nilai rata-rata ulangan harian yaitu berada di bawah KKM. Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran yang berlangsung terbilang monoton dan belum adanya media pembelajaran baru yang lebih menarik. Pada bulan Mei sampai Juni kemarin saya telah melakukan observasi ke SDN 121 Hutabargot Julu, berdasarkan hasil observasi awal berupa wawancara yang dilakukan pada guru mata pelajaran IPA Kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu, diperoleh informasi bahwa

¹⁰ Umi Rahmawati and Khaerani Firda Salimah, "Augmented Reality Pada Pembelajaran Ipa Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Critical Thinking Siswa," *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 2024, 622–31.

¹¹ Rahmadani Silvi, "Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Literasi Digital Peserta Didik Kelas Xi Sma/Ma," 2024.

meskipun media pembelajaran yang selama ini digunakan yaitu berupa buku cukup baik, namun media pembelajaran tersebut belum mampu untuk meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa karena media yang digunakan terbilang monoton dan tidak terlalu menarik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti memilih untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* karena aplikasi ini sangat mudah untuk di gunakan juga aset 3D sudah tersedia di dalam aplikasi *Assemblr Edu*, atau bisa mencari gambar di website yang menyediakan gambar 3D dan dengan adanya fitur *Assemblr Studio* yang dapat digunakan untuk mengedit materi pembelajaran sehingga kita bisa merancang materi pembelajaran sesuai keinginan dan membuat tampilan yang lebih menarik, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran, memberikan dorongan belajar karena menggunakan tampilan 3D yang dapat menarik perhatian peserta didik, dan diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu yang dikemas dalam sebuah aplikasi Android.

Penggunaan media pembelajaran yang menarik, menghibur, dan efektif sangat penting untuk memberi siswa kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan. Media pedagogik mendukung karya Sugiarto, Dewi, Wijayanti, Juwana, Nugraha, dkk., Arrum, Fuada, Mustaqim, dan Kurniawan tentang penggunaan *augmented reality*¹². Sebagian besar orang setuju bahwa

¹² Devi Pauziah and Wahyu Dian Laksanawati, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality Pada Materi Struktur Kristal," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 14, no. 2 (2023): 179–88, <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2.15763>.

Assemblr Edu harus ada di sekolah karena telah ditunjukkan dalam banyak penelitian bahwa itu memiliki korelasi yang signifikan dengan hasil belajar siswa dan membuat pembelajaran lebih interaktif¹³. Dari penjelasan yang telah diuraikan dan apa tujuan dari *augmented reality*, ada beberapa keuntungan yang ditawarkan *Assemblr Edu* kepada dunia pendidikan adalah sebagai berikut: (1) penggunaan animasi 3D dan gambar sebagai alat yang sangat efektif untuk menarik perhatian siswa; (2) kemampuan perkuliahan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks dan abstrak dengan menunjukkan mereka secara langsung di kelas; dan (3) ketersediaan berbagai sumber daya pengajaran yang tersedia di platform.

Pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar masih menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam penyampaian materi abstrak yang kurang menarik karena dominasi penggunaan media konvensional seperti buku cetak dan PPT. Hal ini menyebabkan menurunnya motivasi dan semangat belajar siswa¹⁴. Di sisi lain, kemajuan teknologi menghadirkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui media inovatif seperti *Augmented Reality* (AR)¹⁵. Teknologi AR, khususnya melalui platform *Assemblr Edu*, menawarkan pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan menyenangkan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas AR dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar

¹³ Nadifa Isnaeni and Chalimatus Sa, "Mengoptimalkan Kemampuan Literasi Sains Dengan Earth Exploration : E-Modul Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assemblr EDU," n.d., 521–30.

¹⁴ Hikmah, Kanzunudin, and Khamdun, "Pengembangan Media 3D Materi Indra Pendengaran Manusia Dengan Augmented Reality Assembler Edu."

¹⁵ P Purwandari, Andista Candra Yusro, and Adi Purwito, "Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (2021): 38, <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2874>.

siswa¹⁶. Berdasarkan kondisi tersebut, pengembangan media pembelajaran IPA berbasis AR dengan menggunakan *Assemblr Edu* menjadi solusi potensial untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan bermakna, sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa kelas V di SD Negeri 121 Hutabargot Julu.

Berdasarkan hal diatas peneliti ingin menggunakan media *Assemblr Edu* pada mata pelajaran tersebut agar siswa dapat kembali semangat. Berdasarkan penjelasan di atas, mendorong peneliti mencoba melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasi AR Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan konteks yang telah dipaparkan, sejumlah masalah spesifik dapat disimpulkan, yaitu:

1. Keterbatasan sumber daya, baik berupa perangkat maupun pengetahuan, menjadi penghalang dalam mewujudkan potensi penuh dari teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran IPA.
2. Pengalaman dalam memanfaatkan platform *Assemblr Edu* untuk mengembangkan konten AR yang inovatif masih kurang.
3. Rumitnya upaya untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan efektif bagi siswa.

¹⁶ Rahmawati and Salimah, “Augmented Reality Pada Pembelajaran Ipa Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Critical Thinking Siswa.”

C. Batasan Masalah

1. Peneliti membatasi penelitian ini pada Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi fotosintesis.
2. Materi yang disajikan hanya pada materi fotosintesis.
3. Pengujian produk yang dibuat meliputi pengujian produk yang hanya berupa siswa tidak di uji pengaruhnya terhadap siswa.
4. Pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* pada siswa sekolah dasar.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi Fotosintesis?
2. Bagaimana validitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi Fotosintesis?
3. Bagaimana praktikalitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi fotosintesis?
4. Bagaimana efektivitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi fotosintesis?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi Fotosintesis?
2. Untuk mengukur validitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi Fotosintesis?
3. Untuk mengukur praktikalitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi fotosintesis?
4. Untuk menguji efektivitas media pembelajaran *Augmented Reality* IPA menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada materi materi fotosintesis?

F. Manfaat Penelitian

Peneliti optimis bahwa hasil riset pengembangan media pembelajaran IPA berbasis *Augmented Reality* ini akan memberikan kontribusi signifikan bagi berbagai kalangan, khususnya para pendidik, institusi pendidikan, dan siswa. Manfaat penelitian ini dapat dilihat dari dua perspektif yang saling melengkapi: aspek teoritis dan implikasi praktisnya.

1. Manfaat Teoritis

Melalui pengembangan media pembelajaran IPA berbasis *Augmented Reality* ini, para peneliti berambisi untuk membuka cakrawala baru dalam dunia pendidikan, terutama dalam bidang ilmu

pengetahuan alam. Dengan inovasi yang menarik ini, diharapkan dapat memicu semangat belajar yang lebih tinggi pada siswa dan menjadi inspirasi bagi para peneliti lain untuk terus mengembangkan aplikasi serupa, seperti *Assemblr Edu*, guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi siswa

Tujuan utama penelitian ini adalah menciptakan suatu pendekatan pembelajaran IPA, khususnya materi fotosintesis, yang tidak hanya mudah dipahami siswa namun juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep sains secara menyeluruh serta mendorong siswa untuk menerapkan ilmu yang mereka peroleh dalam konteks kehidupan sehari-hari.

b) Bagi Pendidik

Tujuan utama penelitian ini adalah menciptakan suatu pendekatan pembelajaran IPA, khususnya materi fotosintesis, yang tidak hanya mudah dipahami siswa namun juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep sains secara menyeluruh serta mendorong siswa untuk menerapkan ilmu yang mereka peroleh dalam konteks kehidupan sehari-hari.

c) Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan mampu menyajikan sebuah pendekatan baru dalam proses belajar mengajar di lingkungan sekolah, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

d) **Bagi Peneliti**

Untuk memperkaya khasanah pengetahuan dalam merancang pembelajaran yang efektif dan sebagai rujukan penelitian di masa depan, pemahaman mendalam tentang media pembelajaran yang tepat sangatlah penting.

G. Spesifikasi Produk

1. **Bentuk Produk:** Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) yang diakses melalui aplikasi Assemblr Edu. Media ini memvisualisasikan proses fotosintesis dalam bentuk model 3D dan animasi yang muncul secara nyata di ruang pengguna ketika dipindai melalui perangkat seperti smartphone atau tablet.
2. **Platform:** Media ini dirancang khusus menggunakan platform Assemblr Edu, yang mendukung pengembangan konten AR berbasis gambar (*marker-based AR*). Produk dapat diakses secara online melalui aplikasi mobile Assemblr Edu maupun melalui kode QR/link berbagi.
3. **Materi Pembelajaran:** Materi yang dikembangkan dalam media AR ini adalah konsep fotosintesis, yang mencakup:

- a. Pengertian fotosintesis.
 - b. Faktor-faktor yang memengaruhi fotosintesis (cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil).
 - c. Proses fotosintesis (tahapan masuknya CO₂, penyerapan air oleh akar, proses di daun, dan hasil berupa O₂ dan glukosa).
 - d. Pentingnya fotosintesis bagi tumbuhan dan makhluk hidup lain
4. Komponen Media: Media ini terdiri dari beberapa komponen utama:
- a. Marker AR: Gambar atau ilustrasi yang berfungsi sebagai pemicu munculnya objek AR.
 - b. Model 3D: Replika visual interaktif dari bagian-bagian tumbuhan (akar, daun, stomata, cahaya matahari, dan lain-lain).
 - c. Animasi Proses Fotosintesis: Visualisasi pergerakan air dari akar, masuknya karbon dioksida, penyerapan cahaya matahari, serta terbentuknya oksigen dan glukosa.
 - d. Narasi Audio dan Teks: Penjelasan materi dalam bentuk suara dan subtitle untuk memudahkan pemahaman siswa.
 - e. Evaluasi Interaktif: Soal pilihan ganda dan kuis ringan berbasis media AR untuk mengetahui pemahaman siswa setelah belajar.
 - f. Target Pengguna: Produk ini dirancang untuk siswa Sekolah Dasar kelas 4–6, khususnya saat mempelajari materi *Fotosintesis*

dalam mata pelajaran IPA. Media ini juga dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu mengajar berbasis teknologi.

5. Tujuan Pengembangan: Tujuan utama dari pengembangan media ini adalah untuk:

- a. Meningkatkan pemahaman konsep abstrak fotosintesis melalui visualisasi nyata.
- b. Meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi aktif siswa.
- c. Mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang menyenangkan dan inovatif.

6. Keunggulan Produk:

- a. Memvisualisasikan proses abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.
- b. Interaktif dan menarik bagi siswa.
- c. Dapat digunakan secara mandiri maupun dalam pembelajaran kelompok.
- d. Mendukung gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik

7. Perangkat Pendukung: Untuk mengakses media ini, dibutuhkan:

- a. Perangkat Android/iOS (smartphone/tablet).
- b. Aplikasi Assemblr Edu.
- c. Koneksi internet (untuk akses awal dan unduh konten)

8. Output yang Diharapkan: Setelah menggunakan media ini, siswa diharapkan:

- a. Memahami proses fotosintesis dengan lebih baik.
- b. Mampu mengidentifikasi bagian-bagian tumbuhan yang berperan dalam fotosintesis.
- c. Menunjukkan peningkatan hasil belajar IPA pada aspek pengetahuan dan pemahaman

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian pengembangan ini menjelaskan isi dan struktur pembahasan yang saling berhubungan antara satu bab dengan bab lainnya¹⁷. Untuk mencapai tujuan penelitian, sistematika pembahasan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

1. BAB I: Pendahuluan, Bab ini membahas latar belakang dilaksanakannya penelitian pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. Dan juga identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, definisi operasional, spesifikasi produk, dan sistematika penulisan.
2. BAB II: kajian teori, Berisi penjelasan mengenai teori-teori yang relevan dengan penelitian dan pengembangan, termasuk pembahasan tentang media pembelajaran, augmented reality, *assemblr edu*, hasil belajar dan IPA.
3. BAB III: Metode Penelitian Menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk tahapan pengembangan produk serta teknik analisis data yang diterapkan.

¹⁷ Penulisan Skripsi and D A N Tesis, "28. Pedoman Skripsi Dan Tesis," n.d.

4. BAB IV : Hasil dan Pembahasan, menjelaskan hasil yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan dengan penelitian sebelumnya.
5. BAB V : Penutup, kesimpulan semua isi tesis.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku atau kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik¹⁸. Perubahan tersebut dapat diamati dan diukur sebagai indikator keberhasilan dari kegiatan belajar mengajar yang telah dilaksanakan.

Menurut Sudjana, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar¹⁹. Sementara itu, Nana Sudjana menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui aktivitas belajar yang dinyatakan dalam bentuk nilai, baik melalui tes maupun bentuk evaluasi lainnya²⁰. Dengan demikian hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah melalui aktivitas belajar.

¹⁸ Bunyamin, *Belajar Dan Pembelajaran*, Book, 2021, www.uhamkappress.com.

¹⁹ Masfi Sya'fiatul Ummah, *hasil belajar peserta didik Title, Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, 2019, <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ah>
https://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetulan_Terpusat_Strategi_Melestarikan.

²⁰ J Beno, A.P Silen, and M Yanti, "teori hasil belajar para ahli. Title," *Braz Dent J.* 33, no. 1 (2022): 1–12.

Bloom mengklasifikasikan hasil belajar ke dalam tiga ranah²¹, yaitu:

- a) Ranah Kognitif, berkaitan dengan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan berpikir.
- b) Ranah Afektif, berkaitan dengan sikap, nilai, minat, dan motivasi belajar.
- c) Ranah Psikomotorik, berkaitan dengan keterampilan fisik dan motorik peserta didik.

Pengukuran hasil belajar seringkali lebih fokus pada aspek kognitif karena mudah diukur melalui tes tertulis. Namun, dalam pendidikan yang berorientasi pada pembentukan karakter dan keterampilan abad 21²², aspek afektif dan psikomotorik juga sangat penting diperhatikan, terutama dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) dan penggunaan media inovatif seperti *Augmented Reality*.

Secara umum, hasil belajar merupakan gambaran dari ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dirancang oleh pendidik. Tujuan ini meliputi tidak hanya penguasaan materi pelajaran, tetapi juga perubahan sikap, keterampilan, serta

²¹ Hilwatunnisa Nur Layali and Sarah Sohiah, "Teori Hasil Belajar Pada Siswa SDIT Cendikia," *As-Sabiqun* 2, no. 1 (2020): 55–60, <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v2i1.605>.

²² Calakan Jurnal Sastra Et Al., "Penerapan Model Pembelajaran Make A Match Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Kelas Iv Calakan : Jurnal Sastra , Bahasa , Dan Budaya" 2, No. 2 (2025): 243–52.

kemampuan berpikir tingkat tinggi²³. Tujuan hasil belajar dapat diklasifikasikan menjadi:

- a) Tujuan Instruksional Umum (TIU): Merupakan pernyataan luas yang mencerminkan kompetensi utama yang diharapkan tercapai.
- b) Tujuan Instruksional Khusus (TIK): Pernyataan yang lebih spesifik dan terukur, menjadi dasar dalam menyusun penilaian hasil belajar siswa.

Dengan merujuk pada kompetensi dasar dan indikator yang tertuang dalam kurikulum, hasil belajar menjadi acuan untuk mengukur seberapa besar efektivitas proses pembelajaran dalam mencapai tujuan tersebut. Hasil belajar merupakan elemen inti dalam evaluasi proses pembelajaran. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar adalah dengan mengintegrasikan media pembelajaran inovatif, seperti gambar, video, dan Augmented Reality, yang mampu mengakomodasi perbedaan gaya belajar siswa dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Dengan demikian, peningkatan hasil belajar tidak hanya bersifat kuantitatif (angka) tetapi juga kualitatif (perubahan sikap dan keterampilan).

²³ Theopilus C. Motos, Hamna, and Kristina, "Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Tolitoli," *Jurnal Teknologi Pendidikan Madako* 01, no. 01 (2022): 1–17, <https://ojs.fkip.umada.ac.id/index.php/jtpm/article/view/14>.

2. Pengertian Assemblr Edu

Dalam era transformasi digital pendidikan, teknologi *Augmented Reality* (AR) telah memberikan pengaruh signifikan terhadap cara guru menyampaikan materi dan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih visual dan interaktif. Salah satu platform yang mendukung integrasi AR dalam pembelajaran adalah *Assemblr Edu*, sebuah aplikasi edukatif berbasis AR yang dirancang untuk mempermudah guru dan siswa membuat serta menggunakan konten pembelajaran tiga dimensi yang dapat ditampilkan dalam ruang nyata melalui perangkat digital.

Assemblr Edu merupakan produk teknologi dari startup Indonesia, *Assemblr*, yang fokus mengembangkan solusi digital dalam bidang pendidikan dan kreatif²⁴. Aplikasi ini memungkinkan pengguna membuat media pembelajaran dalam bentuk model 3D, animasi, teks, gambar, audio, dan video yang dapat dipindai dan ditampilkan melalui perangkat seperti smartphone atau tablet. Setiap proyek yang dibuat dapat diakses menggunakan kode QR yang sederhana, memudahkan proses distribusi dan penggunaannya di ruang kelas maupun dalam pembelajaran jarak jauh.

Dalam konteks pembelajaran, *Assemblr Edu* memiliki peran strategis sebagai media bantu yang mendukung visualisasi materi

²⁴ Muhamad Chairudin et al., "Studi Literatur Pemanfaatan Aplikasi ASSEMBLR EDU Sebagai Media Pembelajaran Matematika Jenjang SMP/MTS," *Communnity Development Journal* 4, no. 2 (2023): 1312–18, <https://id.edu.assemblrworld.com/>.

secara konkret dan kontekstual²⁵. Guru dapat menyajikan objek-objek yang sulit dijelaskan secara verbal atau ditampilkan secara fisik, seperti struktur organ tubuh, bangun ruang, tokoh sejarah, ekosistem, atau sistem tata surya. Sementara itu, siswa dapat berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran secara visual, memutar objek, memperbesar, bahkan mengakses informasi tambahan yang melekat pada objek AR tersebut.

Platform ini juga memungkinkan pengembangan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) yang mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas²⁶. Melalui proyek AR, siswa dapat merancang produk media pembelajaran mereka sendiri, mempresentasikannya secara digital, dan mengeksplorasi konsep-konsep yang diajarkan dengan pendekatan eksploratif dan kolaboratif.

3. Kelebihan Dan Kekurangan *Assemblr Edu*

a. Kelebihan *Assemblr Edu*

1. Visual dan Interaktif : *Assemblr Edu* mampu menampilkan konten pembelajaran dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diputar dan diperbesar,

²⁵ Dinda Wahyu Lestari et al., "Penerapan Media Pembelajaran Berbantuan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)* 5, no. 2 (2023): 225–32, <https://doi.org/10.26740/jvte.v5n2.p225-232>.

²⁶ Sovia Ranty, "Systematic Literature Review : Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Di Sekolah Dasar," *Scholastica Journal Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar Dan Pendidikan Dasar (Kajian Teori Dan Hasil Penelitian)* 4, no. 2 (2021), <https://doi.org/10.31851/sj.v4i2.5954>.

menjadikannya sangat efektif untuk menjelaskan konsep abstrak.

2. *User-Friendly* : Antarmuka aplikasi dirancang sederhana dan mudah digunakan baik oleh guru maupun siswa, termasuk mereka yang tidak memiliki latar belakang teknologi.

3. Berbasis Proyek dan Kreativitas : Siswa dapat membuat konten AR sendiri sebagai bentuk proyek pembelajaran, mendorong kreativitas dan kemandirian belajar.

4. Integrasi Kurikulum : Konten dapat disesuaikan dengan materi dalam kurikulum nasional, sehingga penggunaannya relevan dan terarah.

5. Fleksibel dan Aksesibel : Dapat digunakan dalam pembelajaran daring dan luring, dengan perangkat yang relatif umum seperti smartphone atau tablet.

6. Memfasilitasi Multiple Intelligences : Cocok untuk siswa dengan gaya belajar visual, kinestetik, dan interpersonal melalui pengalaman belajar aktif dan kolaboratif.

b. *Kekurangan Assemblr Edu*

1. Ketergantungan pada Teknologi : Membutuhkan perangkat yang mendukung AR (kamera dan prosesor yang cukup kuat), serta koneksi internet yang stabil.

2. Keterbatasan Akses di Sekolah : Tidak semua sekolah memiliki perangkat yang cukup untuk penggunaan simultan oleh seluruh siswa.
3. Kebutuhan Pelatihan Awal : Guru perlu pelatihan untuk memahami cara membuat dan mengelola konten di platform ini secara efektif.
4. Konsumsi Daya dan Memori : Aplikasi ini memerlukan ruang penyimpanan cukup besar dan bisa menguras baterai jika digunakan dalam waktu lama.
5. Tidak Semua Konten Lokal Tersedia : Konten yang spesifik terhadap budaya lokal atau materi khas Indonesia masih terbatas dan memerlukan pengembangan lebih lanjut oleh guru atau pengembang lokal.

4. Pengertian Media Pembelajaran

Penelitian ini adalah penelitian Pengembangan dengan Metode *Research and Development* (R&D) dengan model Analisis, Desain, Development, Implementation, Evaluasi. Pengembangan media pembelajaran sebagaimana yang dimaksud akan menghasilkan desain produk melalui sebuah penelitian. Tahapan dalam pengembangan penelitian ini meliputi kegiatan menganalisis lapangan dan objek penelitian guna menemukan permasalahan yang sedang dihadapi, kemudian melakukan desain awal dari produk,

selanjutnya melakukan pengembangan produk dari desain yang sebelumnya sudah dibuat, kemudian implementasi produk di kelas dalam kegiatan belajar mengajar guna mengetahui tingkat kelayakan produk, dan tahapan terakhir adalah evaluasi dari semua tahapan yang sudah dilakukan, guna dilakukan revisi dan agar produk menjadi lebih sempurna.

Penelitian pengembangan, media pembelajaran sebagai produk yang dihasilkan harus diimplementasikan sesuai dengan tujuan dari pembelajaran. Terdapat dua tujuan penting yang harus dipenuhi ketika melakukan pengembangan media pembelajaran²⁷; (1) membuat atau merevisi media pembelajaran yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (2) memilih bahan ajar terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Media pembelajaran merupakan segala bentuk alat, sarana, atau komponen yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar agar tercipta interaksi edukatif yang efektif antara pendidik dan peserta didik²⁸. Media ini berperan sebagai perantara yang menjembatani antara materi pelajaran dengan siswa, sehingga informasi yang disampaikan menjadi lebih mudah dipahami, menarik, dan bermakna.

²⁷ Andi Kristanto, "Media Pembelajaran," *Bintang Sutabaya*, 2016, 1–129.

²⁸ Pagarra H & Syawaludin, dkk. *Media Pembelajaran*, Badan Penerbit UNM, 2022.

Secara etimologis, kata media berasal dari bahasa Latin "medius" yang berarti "tengah", "perantara", atau "pengantar". Dalam konteks pendidikan, media berfungsi sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan pesan pembelajaran kepada siswa, baik berupa visual, audio, audiovisual, maupun teknologi digital interaktif. Menurut para ahli, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang membawa informasi dari sumber ke penerima pesan dalam kegiatan belajar²⁹. Sementara itu, menurut Arsyad, media pembelajaran adalah alat bantu fisik yang dapat menyampaikan isi materi pelajaran, seperti video, gambar, grafik, model, atau program komputer³⁰. Maka media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu fisik yang membawa informasi dari sumber ke penerima.

Penggunaan media pembelajaran yang baik dan tepat akan memudahkan tersampainya materi yang diajarkan pendidik kepada peserta didik tercantum dalam Al-Qur'an surah An-Nahl ayat 78 yang berkaitan dengan media pembelajaran.

"Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, agar kamu bersyukur." (Q.S An-Nahl ayat 78).

²⁹ Muhammad Hasan et al., *Media Pembelajaran, Tahta Media Group*, 2021.

³⁰ Ani Daniyati et al., "Konsep Dasar Media Pembelajaran," *Journal of Student Research* 1, no. 1 (2023): 282–94, <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>.

Menurut para ahli, media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menyampaikan pesan sehingga membantu mengatasi keterbatasan gaya, minat, intellegensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh, dan hambatan daya jarak geografis, waktu dan lain sebagainya³¹. Selain itu media pembelajaran juga dapat diartikan sebagai segala hal yang dapat menyalurkan pesan dari sumber belajar secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif, sehingga pesan dapat diterima dengan baik dan efektif³². Dari definisi-definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa media merupakan alat yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan audien (peserta didik) sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang baik pada dirinya. Penggunaan media secara kreatif akan memungkinkan untuk peserta didik dapat belajar lebih baik dan dapat diarahkan kepada tujuan yang diinginkan

Media pembelajaran memiliki fungsi utama untuk menarik perhatian siswa, memperjelas penyajian materi, mengatasi keterbatasan pengalaman langsung, dan memungkinkan terjadinya interaksi belajar yang lebih dalam. Selain itu, media juga dapat memfasilitasi gaya belajar yang berbeda, meningkatkan retensi

³¹ Septy Nurfadhillah et al., "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD Negeri Kohod III," *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3, no. 2 (2021): 243–55, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>.

³² Fauziah Nasution and Farhani Azkia, "Development of Canva-Based Islamic Religious Education Teaching Materials to Support Independent Learning for PPG Students at the State Islamic University" 17 (2025): 6271–80, <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i4.7330>.

informasi, dan memperkaya pengalaman belajar siswa³³. Secara lebih utuh media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang sengaja digunakan sebagai perantara guru (pendidik) dan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Sehingga materi pembelajaran lebih cepat diterima siswa secara utuh dan dapat menarik minat siswa untuk belajar lebih giat.

Dengan berkembangnya teknologi, media pembelajaran kini mencakup juga media digital interaktif seperti multimedia, virtual reality (VR), dan augmented reality (AR), yang memungkinkan pembelajaran berlangsung lebih kontekstual, nyata, dan menarik³⁴. Media semacam ini sangat efektif terutama untuk materi yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti konsep dalam IPA, termasuk fotosintesis.

Maka kesimpulan media pembelajaran ialah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik.

5. Fungsi Media Pembelajaran

Media sebagai bagian dari sistem pembelajaran, memiliki fungsi yang berbeda dengan fungsi bagian lainnya, yaitu sebagai

³³ Saleh & Syahrudin, dkk. "Media Pembelajaran," 2023, 1–77, <https://repository.penerbitereka.com/publications/563021/media-pembelajaran>.

³⁴ Hamdan Husein Batubara, *Media Pembelajaran Efektif*, Semarang: Fatawa, vol. 1, 2020.

bagian yang berisi pesan pembelajaran guna disampaikan kepada peserta didik. Dalam proses pembelajaran, media dapat berfungsi dengan baik jika ia dapat digunakan secara perorangan maupun kelompok. Terdapat empat fungsi media pembelajaran, khususnya media yang berbasis visual³⁵, yaitu:

a. Fungsi Atensi

Media pembelajaran merupakan inti yang dapat menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada materi yang diberikan oleh pengajar. Sering kali pada awal pembelajaran, peserta didik tidak tertarik pada materi yang hendak disampaikan, maka media berupa gambar visual berperan dalam menarik perhatian peserta didik, guna mempermudah informasi tersampaikan dan diingat oleh peserta didik.

b. Fungsi Afektif

Media pembelajaran visual yang baik juga berfungsi untuk memancing emosi dari peserta didik agar lebih aktif ikut serta dalam proses pembelajaran.

c. Fungsi Kognitif

Media pembelajaran visual kemudian juga dapat mempermudah untuk mencapai tujuan pembelajaran, juga agar peserta didik mudah dalam memahami dan mengingat materi yang telah disampaikan.

³⁵ Wasiyah et al., "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Aktivitas Mengajar Guru Di Kelas," *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2023): 205–12, <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.227>.

d. Fungsi Kompensatori

Fungsi media juga akan membantu siswa yang kesulitan dan lambat memahami teks materi dengan memberikan gambar guna menggambarkan konteks. Alhasil, siswa yang lambat memahami melalui metode verbal dapat terbantu dengan adanya media pembelajaran yang berwujud visual.

Media pembelajaran memiliki peran strategis dalam menunjang efektivitas proses pembelajaran. Menurut Arsyad, media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran³⁶. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas, pemanfaatan media pembelajaran menjadi semakin penting, terutama dalam pendekatan berbasis proyek (Project-Based Learning).

Salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai representasi dari konsep-konsep abstrak. Dalam pembelajaran IPS, khususnya tema “Para Pahlawanku”, media seperti gambar tokoh dan video dokumenter sejarah sangat membantu siswa memahami

³⁶ Rohani, “Media Pembelajaran,” *Repository.Uinsu*, 2020, 234.

peristiwa masa lalu yang tidak bisa diamati secara langsung³⁷. Hal ini menjadikan materi lebih konkret dan bermakna.

Selain itu, media juga berfungsi sebagai stimulus motivasi belajar. Media visual dan audiovisual yang menarik dapat meningkatkan perhatian dan ketertarikan siswa terhadap materi. Menegaskan bahwa ketertarikan tersebut pada akhirnya akan mendorong siswa untuk terlibat lebih aktif dalam proses pembelajaran, termasuk dalam kegiatan eksplorasi, diskusi, dan penyelesaian proyek³⁸. Dengan demikian siswa akan menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dengan adanya media visual dan audiovisual.

Fungsi lainnya adalah sebagai stimulator berpikir kritis, terutama jika media tersebut memuat masalah-masalah kontekstual, konflik nilai, atau narasi historis yang membutuhkan interpretasi³⁹. Gambar atau video yang memuat perjuangan tokoh pahlawan, misalnya, dapat digunakan guru untuk memantik pertanyaan, mendorong analisis, dan menumbuhkan kemampuan argumentasi siswa secara sistematis.

³⁷ Junaidi Junaidi, "Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar," *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan* 3, no. 1 (2019): 45–56, <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>.

³⁸ Alfredo Perestheo Parlindungan Exposto, "Development of Interactive Learning Media Using Adobe Flash Professional," *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 10, no. 2 (2022): 510, <https://doi.org/10.20961/jkc.v10i2.65781>.

³⁹ Aisyah Fadilah et al., "Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat Dan Urgensi Media Pembelajaran," *Journal of Student Research (JSR)* 1, no. 2 (2023): 1–17.

Media juga memiliki fungsi komunikatif, yaitu sebagai alat bantu komunikasi antara guru dan peserta didik⁴⁰. Dalam hal ini, media membantu menyampaikan informasi pembelajaran dengan lebih jelas, menarik, dan efisien. Informasi yang disampaikan melalui media audiovisual biasanya lebih mudah dipahami dan diingat oleh siswa dibandingkan hanya melalui penjelasan verbal.

Media pembelajaran juga mendukung proses individualisasi pembelajaran. Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing, misalnya dengan mengulang tayangan video atau mengamati gambar secara lebih detail⁴¹. Hal ini sangat berguna bagi siswa yang memiliki karakteristik belajar visual dan auditori.

Dalam pendekatan berbasis proyek, media pembelajaran tidak hanya digunakan pada tahap penyampaian materi, tetapi juga dalam proses asesmen, seperti saat siswa mempresentasikan hasil proyek atau menggunakan gambar sebagai stimulus refleksi. Oleh karena itu, media memiliki fungsi evaluatif yang mendukung penilaian keterampilan berpikir kritis dan presentasi siswa.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dalam pendekatan Project-Based Learning, khususnya media gambar dan video, memiliki berbagai fungsi yang saling melengkapi, antara lain sebagai representasi konsep, motivator, stimulator berpikir kritis, alat komunikasi, fasilitator individualisasi

⁴⁰ Terhadap Proses Pembelajaran, "KLASIFIKASI," n.d., 1–8.

⁴¹ Buku Ajar and Metode Penelitian, *No Title*, n.d.

belajar, hingga alat evaluasi. Pemanfaatan media yang tepat akan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal, khususnya dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

6. Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran selalu berkembang sejalan dengan teknologi. Teknologi tertua yang digunakan sebagai media pembelajaran tentu adalah media cetak yang digunakan secara mekanis. Kemudian lahir media audio visual yang menggabungkan media mekanis dan elektronis untuk tujuan pembelajaran⁴². Kemudian teknologi yang terakhir muncul adalah mikrokomputer yang digunakan secara interaktif dalam proses pembelajaran. Berikut jenis-jenis media pembelajaran :

a. Media Visual

Media visual hanya melibatkan indera penglihatan. Media ini berfungsi untuk memberikan stimulus visual agar informasi dapat lebih mudah dipahami. Menurut ahli, media visual dapat memperjelas pesan yang disampaikan dan mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak⁴³. Contoh Media Visual:

⁴² Frida Septy Haptanti, Miftahul Hikmah, and Imam Agus Basuki, "Peran Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Bahasa Indonesia," *JoLLA Journal of Language Literature and Arts* 4, no. 9 (2024): 972–80, <https://doi.org/10.17977/um064v4i92024p972-980>.

⁴³ Bayu Winarto, Dewi Tryanasari, and Sawitri Budi Rahmawati, "Penggunaan Media Gambar Dan Video Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Soal Cerita Matematika Peserta Didik Kelas 3 Sdn Simbatan 1," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 8, no. 1 (2023): 2129–40, <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8316>.

1. Gambar, foto, ilustrasi
2. Grafik, bagan, dan diagram
3. Peta konsep
4. Slide PowerPoint tanpa suara
5. Poster pendidikan

a. Media Audio

Media audio adalah media yang menyampaikan informasi melalui suara atau bunyi. Cocok untuk melatih kemampuan menyimak dan memahami informasi lisan. Menurut Sadiman, media audio berguna untuk pembelajaran berbahasa atau mata pelajaran yang membutuhkan pendengaran aktif, seperti Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris⁴⁴. Contoh Media Audio:

1. Rekaman cerita atau pidato
2. Podcast pembelajaran
3. Lagu atau musik edukatif
4. Pelafalan
5. kosakata asing
6. Radio pendidikan

⁴⁴ Marlinda Astulia Khoiriah, Sujarwo Sujarwo, and Putri Handayani, "Pengaruh Pemanfaatan Media Video Tutorial Dan Gambar Terhadap Motivasi Dan Kemandirian Belajar Anak," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 6 (2022): 6360–74, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3197>.

b. Media Audiovisual

Media audiovisual merupakan gabungan antara media visual dan audio. Media ini menyampaikan informasi secara serentak melalui indera pendengaran dan penglihatan. Gerlach dan Ely menyatakan bahwa media audiovisual sangat efektif dalam menarik perhatian dan meningkatkan daya ingat peserta didik karena melibatkan lebih dari satu indera⁴⁵. Contoh Media Audiovisual:

1. Video pembelajaran
2. Film dokumenter
3. Animasi edukatif
4. Tayangan eksperimen atau simulasi
5. Tutorial YouTube dengan penjelasan audio dan visual

c. Media Cetak

Media cetak adalah media yang disampaikan dalam bentuk teks dan gambar tetap. Media ini mudah digunakan dan diakses kapan saja. Menurut Smaldino, media cetak sangat berguna untuk pembelajaran mandiri dan dapat dikombinasikan dengan media lain untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran⁴⁶. Contoh Media Cetak:

⁴⁵ Sari Erander, Widi Winarni, and Irwan Koto, "Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Materi Siklus Air Kelas V SD Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis," *Kapedas* 2, no. 1 (2023): 91–100, <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kapedas/index>.

⁴⁶ Mega Elvianasti, "Modul Belajar Dan Pembelajaran," *Modul Belajar Dan Pembelajaran*, 2019, 2–135.

1. Buku teks
 2. Modul pembelajaran
 3. Lembar kerja siswa (LKS)
 4. Brosur, booklet, dan majalah pendidikan
 5. Panduan instruksi tertulis
- d. Media Interaktif Digital

Media interaktif memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran melalui perangkat digital, menciptakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan personal. Menurut Azhar Arsyad, media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui latihan, feedback, dan simulasi digital⁴⁷. Contoh Media Interaktif Digital:

1. Aplikasi pembelajaran (Kahoot, Quizizz, Google Classroom)
2. E-learning dan LMS (*Learning Management System*)
3. Media berbasis web (video interaktif, simulasi online)
4. *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR)
5. Permainan edukatif digital

⁴⁷ Zulfa Rahmani and Rizki Hikmawan, "Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar" 14, no. 1 (2025): 743–56.

e. Media Realia Dan Manipulatif

Media realia adalah benda nyata yang digunakan dalam pembelajaran, sedangkan media manipulatif adalah alat bantu yang dapat diubah atau dimodifikasi untuk keperluan belajar. Dalam Cone of Experience, menyatakan bahwa pengalaman langsung (konkret) memberikan dampak yang lebih kuat dalam pembelajaran dibandingkan pengalaman simbolik atau abstrak⁴⁸. Contoh Media Realia dan Manipulatif:

1. Alat peraga IPA (termometer, kaca pembesar, model sistem pernapasan)
2. Uang kertas dan koin dalam pembelajaran matematika
3. Benda-benda budaya dalam pelajaran IPS atau seni budaya
4. Tanaman, batu, atau hewan kecil untuk pelajaran sains
5. Puzzle edukatif dan alat hitung

Penggunaan berbagai jenis media pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman peserta didik. Setiap jenis media memiliki keunggulan dan dapat dipilih sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, serta kebutuhan peserta didik⁴⁹. Dalam praktiknya, kombinasi beberapa

⁴⁸ Ely Syafitri et al., "Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis" 4307, no. 3 (2021): 320–25.

⁴⁹ Oryn Fazillah, Sahrun Nisa, and Universitas Negeri Padang, "M a s l i Q" 4 (2024): 796–

jenis media (multimedia) sering digunakan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna.

7. Pengertian *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) atau realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dan dunia virtual secara bersamaan dan real-time⁵⁰. Teknologi ini memungkinkan pengguna melihat objek digital (seperti gambar, animasi, suara, atau teks) yang ditambahkan ke dalam lingkungan nyata melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata khusus⁵¹. Pengalaman yang dihasilkan bersifat imersif karena informasi digital seolah-olah menjadi bagian dari dunia nyata.

Menurut Azuma, *Augmented Reality* adalah sistem yang menggabungkan dunia nyata dan virtual, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*real-time*), dan mampu mendaftarkan (menyelaraskan) objek virtual dalam koordinat tiga dimensi (3D)⁵². Dengan kata lain, AR tidak menghilangkan atau menggantikan dunia nyata seperti *Virtual Reality* (VR), melainkan memperkaya pengalaman pengguna dengan elemen digital tambahan yang selaras dengan dunia nyata.

⁵⁰ Nabila Alfitriani, Wisheila Ayunisa Maula, and Angga Hadiapurwa, "Penggunaan Media Augmented Reality Dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi," *Jurnal Penelitian Pendidikan* 38, no. 1 (2021): 30–38, <https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>.

⁵¹ F. Obeng-Manu, "Effect of Financial Literacy on Investment Decision Among Economics Students. *Journal of Finance & Economics Research*, 7, 16–30. <https://doi.org/10.20547/Jfer2207102>," 2022, 1–5.

⁵² Prita Haryani and Joko Triyono, "Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat," *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer* 8, no. 2 (2017): 807, <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1614>.

Ciri khas dari AR terletak pada tiga karakteristik utamanya, yaitu: (1) menggabungkan dunia nyata dan virtual, (2) berlangsung secara interaktif dan waktu nyata, dan (3) tersaji dalam bentuk tiga dimensi yang sesuai dengan posisi dan orientasi pengguna⁵³. Karakteristik ini menjadikan AR unik dan unggul dalam menyajikan pembelajaran berbasis pengalaman langsung. Dalam implementasinya, AR terdiri atas beberapa komponen penting, yaitu kamera atau sensor input untuk menangkap lingkungan nyata, pemicu atau marker (seperti gambar atau kode QR) yang mengaktifkan konten digital, prosesor atau perangkat lunak untuk mengolah data, dan layar sebagai output tampilan bagi pengguna⁵⁴. Selain itu, sistem AR juga melibatkan teknologi pelacakan posisi dan arah gerak (*tracking*) agar objek virtual dapat tampil sesuai dengan gerakan pengguna.

AR dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis, antara lain:

(1) *marker-based* AR yang memerlukan gambar penanda untuk memunculkan objek digital, (2) *markerless* AR yang berbasis lokasi atau GPS tanpa penanda fisik, (3) *projection-based* AR yang memproyeksikan cahaya ke permukaan nyata, dan (4) *superimposition* AR yang menggantikan sebagian tampilan dunia

⁵³ Siti Nazilah and Fajar Saepul Ramdhan, "Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking," *Ikra-Ith Informatika* 5, no. 2 (2021): 99–107.

⁵⁴ Enang Rusnandi et al., "Implementasi Augmented Reality (AR) Pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D Untuk Siswa Sekolah Dasar," *Infotech Journal*, 2016, 24–31, <https://unma.ac.id/jurnal/index.php/infotech/article/view/40>.

Perbedaan utama antara AR dan VR terletak pada lingkup dunianya. AR memperkaya dunia nyata dengan tambahan elemen digital, sementara VR menciptakan lingkungan sepenuhnya virtual dan terisolasi dari kenyataan. Oleh karena itu, AR lebih fleksibel digunakan dalam kegiatan belajar karena tidak memerlukan perangkat khusus yang mahal, melainkan cukup dengan smartphone atau tablet yang umum dimiliki siswa.

Dalam dunia pendidikan, AR memberikan dampak signifikan terhadap proses pembelajaran. Teknologi ini membantu memvisualisasikan materi abstrak secara konkret dan kontekstual. Misalnya, dalam pelajaran IPA, AR dapat menampilkan model 3D organ tubuh manusia, sistem pernapasan, atau siklus air⁵⁶. Dalam matematika, AR mempermudah pemahaman bangun ruang, geometri, dan grafik interaktif. Selain itu, AR juga dimanfaatkan

⁵⁶ Ilmawan Mustaqim, S T Pd, and Nanang Kurniawan, “) Augmented Reality (هاج س ع ل م ا ز Augmented) ا ه م ت ن ب د ب ع م ع ن ل ا م ح م ي ن ي س ح ل ا ف ي ف ت ح و ن م ر ق م ر ب س ل ح ا ل ل ا ف ي ل ي ص ن ح و ت ا ت ف ي ف ت ح و ن م ر ق م ر ب س ل ح ا ل ل ا ف ي ل ي ص ن ح و ت ا ه ا ج ر ث ا م ا ن ح ت س ا ي ن ق ت ت ع ق ل و ل ا س ع ل م ا ز Reality 2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA) 31, no. June (2016): 36–48, <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2017/cem172y.pdf>.

dalam pelajaran bahasa, IPS, agama, seni, bahkan pendidikan karakter.

Menurut penelitian Ibáñez dan Delgado-Kloos, pembelajaran berbasis AR secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dan keterlibatan emosional mereka terhadap materi. Hal ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C skills)⁵⁷. Dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), AR dapat digunakan untuk memperkaya konten visual proyek siswa dan membantu mereka mengeksplorasi ide-ide secara lebih interaktif.

Keunggulan dari penggunaan AR antara lain adalah mampu menyajikan pembelajaran yang menarik, mendukung pembelajaran aktif, mudah digunakan dengan perangkat digital sederhana, serta meningkatkan daya serap siswa terhadap materi⁵⁸. Namun demikian, AR juga memiliki keterbatasan seperti ketergantungan pada perangkat teknologi, koneksi internet, serta perlunya pelatihan bagi guru untuk dapat mengintegrasikannya secara maksimal dalam pembelajaran.

Secara umum, AR merupakan inovasi penting dalam dunia pendidikan karena memfasilitasi pembelajaran yang lebih hidup,

⁵⁷ Akhmad Sugiarto, "P E N G G U N a a N M E D I a a U G M E N T E D R E a L I t Y a S S E M B L R E D U N T u K," *Juenal Guru Inovatif*, 2022, 1–13.

⁵⁸ Joel Weijia Lai and Kang Hao Cheong, "Educational Opportunities and Challenges in Augmented Reality: Featuring Implementations in Physics Education," *IEEE Access* 10 (2022): 43143–58, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3166478>.

bermakna, dan sesuai dengan kebutuhan generasi digital⁵⁹. Kemampuannya menggabungkan dunia nyata dan virtual secara simultan menjadikan AR sebagai media pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan pemahaman konsep, menumbuhkan minat belajar, serta memicu keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar yang aktif dan menyenangkan.

8. Pengembangan Augmented Reality Di Bidang Pendidikan

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak besar dalam transformasi dunia pendidikan. Salah satu inovasi yang menunjukkan potensi luar biasa dalam menunjang proses pembelajaran adalah *Augmented Reality* (AR) atau realitas tertambah⁶⁰. AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata secara real-time dan interaktif. Dalam konteks pendidikan, AR tidak hanya memperkaya cara penyampaian informasi, tetapi juga mengubah cara peserta didik berinteraksi dengan materi pelajaran secara lebih visual, konkret, dan bermakna.

Pengembangan *Augmented Reality* dalam bidang pendidikan dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan metode pembelajaran yang

⁵⁹ Oleksandr V. Kanivets, Irina M. Kanivets, and Tetyana M. Gorda, "Development of an Augmented Reality Mobile Physics Application to Study Electric Circuits," *Educational Technology Quarterly* 2022, no. 4 (2022): 347–65, <https://doi.org/10.55056/etq.429>.

⁶⁰ Fadhila Salmanura and Nofri Hendri, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas VIII SMP," *Al-DYAS* 3, no. 1 (2024): 364–76, <https://doi.org/10.58578/aldyas.v3i1.2699>.

lebih kontekstual dan menarik. Banyak konsep dalam dunia pendidikan yang bersifat abstrak, rumit, atau tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik⁶¹. Dengan kehadiran AR, guru dapat menyajikan representasi visual dalam bentuk tiga dimensi yang dapat dilihat dan dipelajari siswa secara langsung melalui layar perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata AR.

Menurut Billinghamurst, Clark, dan Lee, AR memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan objek digital yang ditempatkan di atas dunia nyata sehingga pengalaman belajar menjadi lebih hidup dan realistis⁶². Ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan keterlibatan (*engagement*), retensi informasi, serta pemahaman konsep, terutama dalam pembelajaran sains, matematika, sejarah, seni, dan keterampilan vokasional.

Pengembangan AR dalam pendidikan telah diterapkan dalam berbagai bentuk⁶³, antara lain:

- a. Modul AR yang memungkinkan siswa memindai gambar atau QR code untuk menampilkan model 3D atau video pembelajaran.
- b. Aplikasi AR edukatif seperti *Assemblr Edu*, *Quiver*, *Merge Cube*, dan *Junaio*, yang menyajikan konten interaktif dalam berbagai mata pelajaran.

⁶¹ Syafaatul Udhmah, "Pengembangan Media Augmented Reality Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Peredaran Darah Manusia Kelas V Di MIS Islamiyah Ngoro Jombang."

⁶² Sakinah Pokhrel, "No TitleEΛENH," *Ayan* 15, no. 1 (2024): 37–48.

⁶³ Mahir Jurnal, Ilmu Pendidikan, and D A N Pembelajaran, "Learning Outcomes" 3 (2024): 292–300.

- c. Buku berbasis AR (AR Book) yang memadukan teks cetak dengan konten digital yang dapat diakses melalui perangkat mobile.
- d. Simulasi dan eksperimen virtual berbasis AR, yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen laboratorium tanpa harus berada di laboratorium fisik.
- e. Pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) dengan media AR, yang mendorong siswa untuk mengembangkan produk, presentasi, atau media kreatif berbasis teknologi.

Selain membantu dalam pembelajaran konsep-konsep sulit, AR juga mendorong perkembangan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta literasi teknologi dan informasi. Hal ini sejalan dengan visi Merdeka Belajar dan paradigma pendidikan modern yang berorientasi pada pengembangan kompetensi holistik siswa.

Ibáñez & Delgado-Kloos dalam studi sistematisnya menyatakan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterlibatan siswa⁶⁴. Siswa yang belajar menggunakan media AR cenderung menunjukkan minat yang lebih tinggi, keingintahuan yang lebih besar, dan partisipasi aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

⁶⁴ Pauziah and Laksanawati, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality Pada Materi Struktur Kristal."

Meski demikian, pengembangan AR dalam pendidikan juga menghadapi sejumlah tantangan, seperti keterbatasan perangkat dan infrastruktur, kebutuhan pelatihan bagi guru, serta keterbatasan konten lokal yang sesuai dengan kurikulum⁶⁵. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis AR harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, kompetensi dasar, dan lingkungan belajar yang ada.

Dalam konteks pengembangan media pembelajaran, AR dapat diintegrasikan sebagai bagian dari strategi inovasi pembelajaran. Penggunaan AR berbasis proyek, misalnya, dapat membantu siswa menghasilkan produk yang orisinal, mengeksplorasi konsep dari berbagai perspektif, dan belajar secara kolaboratif dengan teman sebaya⁶⁶. Dengan kata lain, AR tidak hanya sebagai media bantu visual, melainkan sebagai pengalaman belajar yang utuh dan aktif.

Pengembangan *Augmented Reality* dalam bidang pendidikan menunjukkan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Teknologi ini tidak hanya memperkaya konten pembelajaran secara visual dan interaktif, tetapi juga mendorong transformasi pendekatan pembelajaran dari yang bersifat pasif menjadi aktif, kontekstual, dan bermakna. Untuk itu, diperlukan dukungan dari semua pihak,

⁶⁵ Binar Kurnia Prahani et al., "Trend and Visualization of Virtual Reality & Augmented Reality in Physics Learning From 2002-2021," *Journal of Turkish Science Education* 19, no. 4 (2022): 1096–1118, <https://doi.org/10.36681/tused.2022.164>.

⁶⁶ Rahmawati and Salimah, "Augmented Reality Pada Pembelajaran Ipa Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Critical Thinking Siswa."

termasuk guru, pengembang konten, dan lembaga pendidikan, agar AR dapat dioptimalkan sebagai bagian dari inovasi pembelajaran di era digital.

9. Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar

Media pembelajaran memegang peran sentral dalam proses pendidikan, khususnya dalam mendukung ketercapaian hasil belajar peserta didik. Dalam konteks pembelajaran modern, media tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu guru, tetapi juga sebagai sarana komunikasi edukatif yang dapat memfasilitasi interaksi antara materi, pendidik, dan peserta didik secara lebih efektif dan bermakna. Menurut Arsyad, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat belajar siswa⁶⁷. Media yang dipilih dengan tepat dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara memudahkan pemahaman, mengurangi verbalisme, menarik minat belajar, serta mempercepat proses internalisasi materi.

Peran penting media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar antara lain:

⁶⁷ Meningkatkan Hasil and Belajar Siswa, "Penggunaan Metode Make a Match Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sd," *EJoES (Educational Journal of Elementary School)* 1, no. 1 (2020): 19–24, <https://doi.org/10.30596/ejoes.v1i1.4554>.

a) Membantu Memvisualisasikan Konsep Abstrak

Media seperti gambar, video, diagram, dan animasi memungkinkan siswa memahami konsep-konsep sulit atau abstrak dengan lebih mudah. Misalnya, sistem peredaran darah atau proses fotosintesis akan lebih mudah dipahami melalui media visual dibandingkan penjelasan verbal semata.

b) Meningkatkan Daya Tarik dan Motivasi Belajar

Media yang interaktif dan menarik, seperti video pembelajaran, game edukatif, atau Augmented Reality, mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Menurut Dale dalam teori "Cone of Experience"-nya, pembelajaran akan lebih efektif bila siswa dapat mengalami secara langsung melalui visualisasi atau simulasi⁶⁸.

c) Mendukung Pembelajaran Individual dan Diferensiasi

Media memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajarnya masing-masing. Hal ini penting dalam pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, terutama untuk menyesuaikan kebutuhan individual dalam kelas yang heterogen.

d) Meningkatkan Retensi dan Daya Ingat

⁶⁸ PURWANINGSIH PURWANINGSIH, "Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 8 Cikarang Utara Kabupaten Bekasi," *EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik Dan Kependidikan* 2, no. 4 (2023): 422–27, <https://doi.org/10.51878/educator.v2i4.1929>.

Informasi yang disampaikan melalui media visual dan audiovisual cenderung lebih mudah diingat dan dipahami karena merangsang lebih banyak indera. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan hasil belajar kognitif, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

e) Mendorong Interaksi dan Kolaborasi

Media yang bersifat digital dan interaktif, seperti platform pembelajaran online atau media berbasis proyek, dapat memfasilitasi kegiatan kolaboratif antarsiswa, seperti diskusi kelompok, presentasi, dan pembuatan proyek bersama. Aktivitas ini berdampak positif terhadap hasil belajar dalam aspek afektif dan keterampilan sosial.

f) Memfasilitasi Pembelajaran Berbasis Proyek dan Penemuan

Dalam model pembelajaran seperti Project-Based Learning (PjBL) atau Discovery Learning, media menjadi sarana penting untuk mendukung proses eksplorasi, pengamatan, dan presentasi hasil proyek siswa. Misalnya, siswa dapat membuat proyek digital menggunakan media gambar dan video, kemudian menyajikannya dengan bantuan teknologi Augmented Reality.

g) Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Pembelajaran

Dengan bantuan media, guru dapat menyampaikan materi lebih sistematis dan terstruktur. Waktu pembelajaran juga dapat digunakan secara lebih efisien karena media dapat menggantikan sebagian peran instruksional guru secara langsung.

Media pembelajaran memiliki kontribusi besar terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penggunaan media yang tepat dan terintegrasi dalam pembelajaran dapat memperkuat pemahaman konsep, meningkatkan minat dan motivasi belajar, serta memperluas pengalaman belajar siswa⁶⁹. Dalam era digital, media pembelajaran harus mampu menjawab tantangan pembelajaran abad ke-21, yakni mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif, seperti gambar, video, simulasi, hingga Augmented Reality (AR), sangat diperlukan dalam proses pembelajaran yang efektif dan bermakna.

10. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu bidang studi penting dalam dunia pendidikan, khususnya di jenjang Sekolah Dasar, yang memiliki peran utama dalam memperkenalkan peserta didik pada berbagai fenomena alam secara ilmiah. IPA bukan hanya sekadar kumpulan fakta dan konsep, tetapi merupakan cara untuk memahami alam melalui pengamatan, eksperimen, penalaran, dan pembuktian secara sistematis. Mata pelajaran ini mengajarkan bagaimana manusia berpikir secara rasional dan kritis terhadap gejala-gejala yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

⁶⁹ Mboa Nirmala, Ajito Mega, and Theresia Timoteus, "Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Peluang Siswa Kelas VIII SMPK St. Theresia Kupang," *Journal on Education* 06, no. 02 (2024): 12296–301.

Menurut Trianto, IPA adalah suatu proses penemuan yang menekankan pada bagaimana seseorang belajar berpikir ilmiah, mengembangkan pengetahuan melalui pengamatan dan eksperimen, serta menyusun pengetahuan berdasarkan logika dan bukti⁷⁰. Dalam proses pembelajaran IPA, siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal konsep, tetapi juga untuk terlibat aktif dalam proses menemukan, mengamati, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Depdiknas mendefinisikan IPA sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah dan bersifat sistematis, objektif, dan dapat diuji kebenarannya⁷¹. Ilmu ini mencakup berbagai aspek kehidupan makhluk hidup, benda dan sifatnya, energi dan perubahannya, serta bumi dan alam semesta. Oleh karena itu, IPA memiliki ruang lingkup yang luas, mencakup tidak hanya aspek kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotorik peserta didik.

Tujuan utama pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, mengembangkan keterampilan proses sains, dan menanamkan sikap ilmiah pada siswa sejak dini⁷².

Keterampilan proses yang dikembangkan dalam IPA, seperti mengamati, mengklasifikasi, meramalkan, menafsirkan data, dan

⁷⁰ “Jpp,+39920-Article+Text-59551-1-4-20210602 (1),” n.d.

⁷¹ Evi Ekawati and Rahmi Faradisya Ekapti, “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Penelitian Tindakan Kelas Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Keseimbangan Ekosistem Dengan Metode Demonstrasi Pada Siswa Kelas Vi Semester I Sekolah Dasar Negeri 2 Harjowinangun,” *Jurnal Pena Sains* 2, no. 1 (2015): 55–63.

⁷² Imelda Dua Kleruk, St Muriati, and Jaja Jamaluddin, “Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Media Barang Bekas Pada Siswa Kelas Iv Sd Inpres Lanraki 1 Kota Makassar,” *Jurnal IPA Terpadu* 5, no. 1 (2021): 85–95, <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v5i1.23922>.

membuat kesimpulan, sangat penting untuk membekali siswa menghadapi persoalan dalam kehidupan nyata. IPA juga berfungsi untuk menumbuhkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan, sumber daya alam, serta memupuk sikap tanggung jawab terhadap alam sekitar.

Dalam praktiknya, pembelajaran IPA yang efektif tidak hanya menekankan pada transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi harus menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, kritis, dan kontekstual⁷³. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran IPA perlu diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), seperti berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. Salah satu cara yang terbukti efektif dalam mendukung hal ini adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif, seperti media gambar, video, animasi, dan *Augmented Reality* (AR), yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep IPA yang abstrak secara konkret.

Dengan pendekatan dan media pembelajaran yang tepat, IPA dapat menjadi sarana yang menyenangkan dan bermakna bagi siswa untuk mengenali alam semesta, serta membentuk generasi yang berpikir ilmiah dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

⁷³ Vivi Herawati, "Pengembangan Media Pembelajaran IPA Dengan Menggunakan Media 'Rumah Eksis' Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 6, no. 1 (2022): 1341–49, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2297>.

11. Materi Fotosintesis

Fotosintesis merupakan proses biologis yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan di bumi. Proses ini terjadi pada tumbuhan hijau, alga, dan beberapa jenis bakteri, yang mampu mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk senyawa glukosa⁷⁴. Dalam proses ini, tumbuhan menggunakan air (H_2O) yang diserap dari dalam tanah dan karbon dioksida (CO_2) yang diambil dari udara, dengan bantuan cahaya matahari dan klorofil, menghasilkan zat makanan dan melepaskan oksigen ke udara.

Menurut Salisbury dan Ross, fotosintesis adalah proses pengubahan energi cahaya menjadi energi kimia yang tersimpan dalam molekul karbohidrat, yang dilakukan oleh tumbuhan hijau, alga, dan beberapa jenis bakteri melalui proses yang kompleks dan terorganisir dalam kloroplas⁷⁵. Sementara itu, Campbell menyebutkan bahwa fotosintesis merupakan landasan utama kehidupan di bumi karena menyediakan makanan secara langsung atau tidak langsung bagi semua organisme dan menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk respirasi⁷⁶.

⁷⁴ Gingga Prananda, "Korelasi Antara Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 5, no. 5 (2021): 3829–40.

⁷⁵ R. Wandini, R. et al., "Menerapkan Proses Keterampilan Dalam Pembelajaran IPA Di MI/SD," *Jurnal Pendidikan Dan Konseling* 4, no. 3 (2022): 2021–27, <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/5009%0Ahttp://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/download/5009/3456>.

⁷⁶ Riska Awaliyah Wahyuni, "Meningkatkan Hasil Belajar IPA Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain (PDEODE)," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2020* 2 (2020): 477–86.

Maka fotosintesis merupakan proses pengubahan energi cahaya menjadi energi kimia dan menyediakan makanan secara langsung kepada organisme.

Fotosintesis berlangsung di bagian daun, khususnya pada jaringan palisade yang mengandung banyak kloroplas. Di dalam kloroplas inilah terdapat klorofil, yaitu pigmen hijau yang berfungsi menyerap cahaya matahari. Proses ini memerlukan beberapa faktor utama, yaitu cahaya matahari sebagai sumber energi, karbon dioksida dari udara, air dari tanah, serta klorofil sebagai katalisator⁷⁷. Jika salah satu faktor ini tidak tersedia, maka proses fotosintesis tidak akan berlangsung optimal.

Proses fotosintesis secara sederhana dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan kimia sebagai berikut:



Gambar 2. 1 persamaan kimia fotosintesis

Artinya, enam molekul karbon dioksida dan enam molekul air, dengan bantuan energi cahaya dan klorofil, akan menghasilkan satu molekul glukosa dan enam molekul oksigen.

⁷⁷ Dikutip dari Marina Azzahra Nasution et al., “Pengaruh Cahaya Dan NaHCO_3 Terhadap Laju Reaksi Fotosintesis Pada *Hydrilla Verticillata*” 14, no. April (2025): 17–24, <https://doi.org/10.56013/bio.v14i1.3464>.

Menurut Prihatna dan Widodo, hasil dari proses fotosintesis tidak hanya penting bagi tumbuhan itu sendiri, tetapi juga menjadi dasar bagi seluruh rantai makanan⁷⁸. Tumbuhan berperan sebagai produsen primer yang menyediakan makanan bagi hewan (konsumen) dan manusia, serta menghasilkan oksigen yang esensial bagi proses pernapasan.

Arifin juga menegaskan bahwa pemahaman tentang fotosintesis perlu ditanamkan sejak dini kepada peserta didik karena konsep ini merupakan dasar dari pemahaman ekosistem, siklus karbon, dan hubungan antar makhluk hidup di bumi⁷⁹. Dalam konteks pembelajaran IPA di Sekolah Dasar, materi ini tidak hanya melatih siswa memahami proses ilmiah, tetapi juga menumbuhkan rasa peduli terhadap lingkungan.

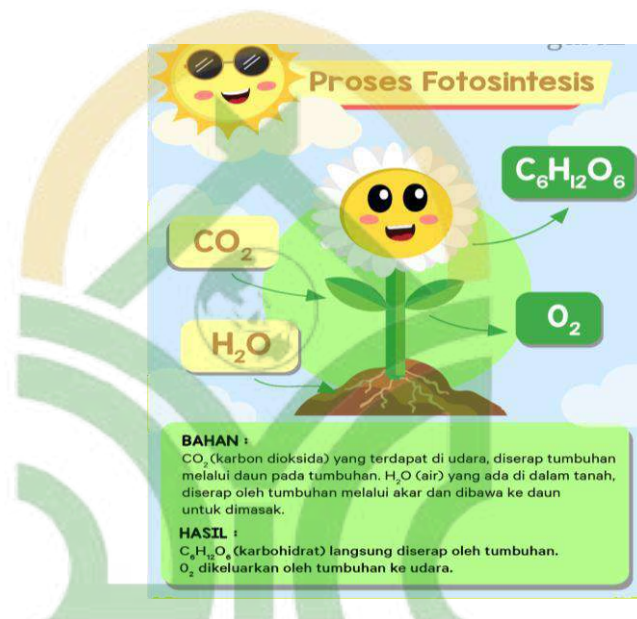
Dengan memahami fotosintesis, siswa dapat menyadari bahwa tumbuhan memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan alam. Mereka bukan hanya makhluk pasif yang tumbuh di tanah, tetapi merupakan penghasil oksigen, penghasil makanan, dan pengatur keseimbangan gas di atmosfer. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk melestarikan tumbuhan dan hutan sebagai bagian dari upaya menjaga kelangsungan hidup di bumi.

⁷⁸ Nur Indah Permatasari Harahap et al., “Perbandingan Pengaruh Cahaya Tampak Terhadap Laju Fotosintesis Tumbuhan *Hydrilla Verticillata*,” *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi* 3, no. 3 (2024): 440–47, <https://doi.org/10.47233/jpst.v3i3.1877>.

⁷⁹ Dikutip dari Alfina Norma Azizah et al., “CAM: Crassulacen Acid Metabolism,” *Indonesian Chemistry and Application Journal* 5, no. 2 (2022): 56–62.

12. Proses Fotosintesis

Fungsi utama fotosintesis yaitu buat memproduksi zat kuliner berupa glukosa. Glukosa menjadi bahan bakar dasar pembangun zat makanan lainnya, yakni lemak dan protein yang terdapat pada tubuh tanaman⁸⁰. Zat-zat ini sebagai makanan bagi makhluk hayati seperti fauna maupun manusia.



Gambar 2.2 proses fotosintesis

Ada beberapa faktor yg dapat mempengaruhi proses fotosintesis yaitu⁸¹ :

- Klorofil : Untuk mampu melakukan proses fotosintesis menggunakan sempurna, tumbuhan harus mempunyai klorofil atau zat hijau daun buat bisa menghasilkan kuliner sendiri.

⁸⁰ Hildatul Zannah et al., "Peran Cahaya Matahari Dalam Proses Fotosintesis Tumbuhan," *Cermin: Jurnal Penelitian* 7, no. 1 (2023): 204–14.

⁸¹ Maftukhah Maftukhah et al., "Pengaruh Cahaya Terhadap Proses Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung," *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA* 7, no. 1 (2023): 51–55, <https://doi.org/10.21831/jpmmp.v7i1.51510>.

Klorofil sendiri merupakan zat penghijau tumbuhan yg paling penting pada proses fotosintesis.

b. Cahaya Matahari : Ini merupakan faktor terpenting kedua, yg menentukan proses fotosintesis bisa terjadi atau tak. Bisa dibayangkan, tumbuhan tidak akan mampu melakukan fotosintesis bila tidak terdapat cahaya matahari.

c. Air atau H_2O : Air pula sangat krusial buat tanaman melakukan fotosintesis. Tetapi jika sekiranya tanaman tak menerima air yang cukup dari hujan, setidaknya masih ada akar yang sanggup menyerap sisa air di tanah. Kemudian, jika flora mengalami kekeringan, maka jaringan stomata pada daun akan tertutup. Dan hal itu akan menciptakan fotosintesis tak berjalan menggunakan sempurna.

d. Karbondioksida (CO_2) : Komposisi buat fotosintesis akan lengkap apabila kebutuhan karbondioksida telah terpenuhi.

Dimana karbondioksida yang digunakan merupakan hasil residu respirasi dan manusia & juga hewan. Jadi semakin banyak karbondioksida yg diserap sang jaringan stomata flora, maka semakin tak jarang tumbuhan melakukan fotosintesis.

Ada setidaknya 2 macam reaksi saat proses fotosintesis terjadi⁸². yaitu terang & gelap dimana:

⁸² Maria Yustiningsih, "Intensitas Cahaya Dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung [Light Intensity and Photosynthetic Efficiency in Shade Plants]," *Bioedu* 4, no. 2 (2019): 43–48.

a. Reaksi tergantung cahaya (terang)

Tahap pertama fotosintesis adalah reaksi tergantung cahaya. Reaksi ini berlangsung pada membran tilakoid di pada kloroplas. Selama ini tenaga cahaya anjung diubah sebagai ATP (tenaga kimia) & NADPH (mengurangi daya).

Cahaya diserap oleh dua fotosistem yang disebut fotosistem I & fotosistem II. Protein kompleks ini mengandung molekul cahaya klorofil & pigmen aksesori yang disebut antena kompleks. Fotosistem jua dilengkapi menggunakan reaksi sentra. Ini merupakan protein kompleks & pigmen yg bertanggung jawab dalam konversi energi. Klorofil a pada molekul fotosistem I menyerap cahaya dengan panjang gelombang zenit 700 nm & dianggap molekul P700. Klorofil a molekul fotosistem II menyerap cahaya dengan panjang gelombang zenit 680 nm dan diklaim molekul P680.

Reaksi tergantung cahaya dimulai pada fotosistem II. Ketika sebuah foton cahaya yang diserap oleh molekul klorofil a (P680) di pusat reaksi fotosistem II, sebuah elektron dalam molekul P680 menjadi lebih tinggi dari tenaga. Elektron menjadi tak stabil dan dilepaskan kemudian ditransfer menurut satu molekul P680 ke yg lain dalam rantai pembawa elektron dianggap rantai transpor elektron (ETC). Molekul P680 menjadi bermuatan positif dalam kehilangan elektron.

Elektron yang hilang diganti dengan cara pemisahan air dengan cahaya dalam proses tersebut yg diklaim fotolisis. Air dipakai menjadi donor elektron dalam fotosintesis oksigenik dan dibagi sebagai elektron (e), ion hidrogen (H^+ , proton) & oksigen (O_2). Ion hidrogen dibawa ke ATP & digunakan buat menyediakan tenaga yg dibutuhkan buat menggabungkan ADP buat menghasilkan ATP. Oksigen dilepaskan ke udara menjadi produk sampingan menurut fotosintesis.

b. Reaksi tak tergantung cahaya (gelap)

Tahap ke 2 berdasarkan fotosintesis adalah reaksi tak tergantung cahaya. Nama lain yang seringkali diberikan untuk reaksi ini adalah Siklus Calvin-Benson. Hal ini terjadi di stroma dari kloroplas. Selama ini energi reaksi berdasarkan ATP & NADPH digunakan buat mengganti karbondioksida menjadi karbohidrat seperti glukosa.

Satu molekul karbon dioksida bereaksi menggunakan gula 5-karbon yg diklaim ribulosa bifosfat (RuBP). Reaksi ini membuat gula 6 karbon stabil yg segera dipecah buat membentuk 2 gula tiga-karbon yg dikenal menjadi 3 phosphoglycerate (3PGA).

Tiga gula phosphoglycerate diubah sebagai gliseraldehida tiga fosfat (G3P) memakai tenaga berdasarkan ATP & kekuatan mengurangi menurut NADPH. Sebagian besar G3P yg dihasilkan dipakai buat membuat RuBP yang lalu dipakai buat

memulai siklus Calvin-Benson lagi. Beberapa G3P, bagaimanapun, dipakai untuk membuat glukosa dalam flora yang dipakai sebagai sumber tenaga.

B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Untuk membangun pondasi penelitian *Augmented Reality* IPA yang kokoh, tinjauan mendalam terhadap studi-studi serupa sebelumnya menjadi langkah krusial. Dengan demikian, aspek-aspek inovatif dalam penelitian ini dapat teridentifikasi secara jelas, membedakannya dari karya-karya terdahulu. Hasil hasil penelitian terdahulu yang relevan akan diulas secara rinci dalam bagian berikut:

1. Melalui penelitiannya, Evi Nur Ramadhani telah berhasil merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah media pembelajaran inovatif berupa komik berbasis konstruktivisme yang bernuansa Islami dan memanfaatkan aplikasi Canva untuk mengajarkan materi sistem tata surya⁸³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini tidak hanya layak secara teknis namun juga berhasil menarik minat dan perhatian mahasiswa sebagai pengguna.
2. Pauziah dan Laksanawati berhasil menciptakan alat bantu belajar Fisika yang inovatif melalui penelitian mereka⁸⁴. Dengan menggabungkan teknologi *Augmented Reality* dan model pembelajaran ADDIE, mereka berhasil mengembangkan media interaktif untuk visualisasi struktur

⁸³ Dikutip dari penelitian :SILVI, “Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Literasi Digital Peserta Didik Kelas Xi Sma/Ma.”

⁸⁴ Dikutip dari penelitian :Muhammad Najib, “Pengembangan Media Pembelajaran Assemblr Edu Augmented Reality (Ar) Ipas Untuk Keterampilan Berpikir Kritis Dan Daya Siswa Mi/Sd,” 2024.

kristal yang kompleks. Hasilnya adalah sebuah produk pendidikan yang tidak hanya layak digunakan, tetapi juga mampu menghidupkan materi abstrak dalam Fisika Zat Padat menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.

3. Dalam penelitiannya, Purwandari, Yusro dan Purwito berusaha menciptakan sebuah modul pembelajaran fisika yang inovatif dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai alternatif sumber belajar bagi siswa SMK Cendekia Madiun⁸⁵. Melalui pendekatan pengembangan sistematis ADDIE, modul ini telah melalui tahap validasi oleh para ahli dan dinyatakan layak digunakan dalam proses belajar mengajar.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Patmawati, Sistiana Windyariani, dan Aa Juhanda ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam keterkaitan antara peningkatan kemampuan kognitif siswa dengan pengembangan kreativitas mereka dalam konteks pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang memanfaatkan media *Assemblr Edu*⁸⁶. Dengan menggunakan desain penelitian pre-eksperimental bertipe one group pre-test post-test, penelitian ini secara khusus menganalisis data yang diperoleh dari siswa kelas VIII SMP IT Al-Madani Cilaku. Instrumen pengukuran hasil belajar kognitif yang digunakan mengacu pada taksonomi Bloom revisi, meliputi berbagai jenis soal pilihan ganda yang mengukur kemampuan kognitif siswa pada level C1 hingga C6. Analisis lebih lanjut mengenai

⁸⁵ Dikutip dari penelitian :Awalul Rizki, "Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Assemblr Edu Pada Materi Sistem Tata Surya Skripsi," *Upt Perpustakaan Uin Ar-Raniry*, 2023, <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/35559/>.

⁸⁶ Dewi Surani and Ade Fricticarani, "Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP," *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP* 4, no. 3 (2023): 209–16, <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i3.16429>.

keaktivitas peserta didik dilakukan melalui pengisian angket yang mengukur empat aspek penting, yakni kelancaran (*fluency*), kelenturan (*flexibility*), elaborasi (*elaboration*), dan orisinalitas (*originality*). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan adanya keterkaitan yang signifikan antara pencapaian akademik (hasil belajar kognitif) dan tingkat kreativitas siswa ketika model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang didukung oleh media interaktif *Assemblr Edu* diterapkan. Temuan ini semakin menarik karena menunjukkan perbedaan korelasi yang cukup mencolok antara siswa laki-laki (0,878) dan perempuan (0,808), mengindikasikan adanya dinamika gender dalam proses pembelajaran yang perlu diperhatikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan PjBL dengan bantuan *Assemblr Edu* tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga merangsang kemampuan berpikir kreatif mereka secara signifikan.

5. Memanfaatkan kekuatan teknologi *Augmented Reality* melalui platform *Assemblr Edu*, penelitian ini secara mendalam menyelidiki sejauh mana penggunaan media interaktif tiga dimensi dalam materi indera pendengaran manusia dapat membangkitkan antusiasme belajar Ilmu Pengetahuan Alam pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 12 Cilegon, khususnya dalam memahami kompleksitas sistem pencernaan manusia⁸⁷. Melalui pendekatan kuantitatif deskriptif dan teknik pengambilan sampel

⁸⁷ Salmanura and Hendri, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas VIII SMP."

acak sederhana pada satu kelas berjumlah 35 siswa, penelitian ini secara sistematis memberikan perlakuan pembelajaran dengan mengintegrasikan media *Augmented Reality Assemblr Edu* untuk mengungkap pengaruhnya terhadap minat belajar siswa. Data minat belajar dikumpulkan menggunakan kuesioner setelah intervensi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji validitas, uji normalitas, uji regresi linier sederhana, uji t, dan uji koefisien determinasi (R^2) untuk membandingkan perbedaan minat belajar antara menggunakan media *Augmented Reality Assemblr Edu* dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality Assemblr Edu* memiliki dampak positif yang signifikan pada minat belajar mahasiswa. Kelompok eksperimen yang menggunakan media *Augmented Reality Assemblr Edu* menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam minat belajar. Temuan ini memberikan bukti bahwa teknologi *Augmented Reality* dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa pada subjek IPA, khususnya dalam konteks sistem pencernaan manusia.

6. Joel Weijia Lai dan Kang Hao Cheong - *Educational Opportunities and Challenges in Augmented Reality: Featuring Implementations in Physics Education*. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang dirancang sepenuhnya dengan menggabungkan catatan berbantuan AR generasi baru, laboratorium virtual, dan pembelajaran interaktif berbasis masalah dengan pembuatan skenario yang berpusat pada aplikasi secara

otomatis dan real-time⁸⁸. Hal ini dapat dilakukan melalui perpadaan antara teknologi dan bahan ajar yang sudah ada (seperti buku dan catatan) menggunakan AR serta perangkat seluler yang digunakan di luar ruang kelas. Metode seperti ini dilakukan untuk memberi mahasiswa akses terhadap sumber materi kapan saja, di mana saja tanpa batasan tempat dan waktu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan AR yang ada saat ini sering kali bertujuan untuk meningkatkan materi pengajaran dan pengalaman belajar. Namun, hal tersebut belum mencapai titik di mana kita dapat secara pasti mengklaim bahwa AR telah mengubah cara pengajaran dan pembelajaran fisika. Pada prinsipnya, penelitian pendidikan harus dilengkapi dengan pengalaman dalam lingkungan belajar mengajar. Oleh karena itu, penelitian ini juga memaparkan berbagai alat yang dapat digunakan oleh para pendidik, seperti starter kit dasar fisika, hingga perubahan yang lebih sistemik untuk dipertimbangkan oleh administrasi sekolah, seperti pengenalan arsitek pendidikan-an.

7. Nadi Suprpto, Handal Setyo Ibisono dan Husni Mubarak – *The Use of Pocketbook Based on Augmented Reality on Planetary Motion to Improve Students Learning Achievements*⁸⁹. Artikel ini merupakan salah satu pengembangan buku saku berbasis *augmented reality* (AR) mengenai gerak planet dengan fokus pada prestasi belajar mahasiswa.

⁸⁸ Zulkifli Ahmad, Hasna Ahmad, and Zulkarnain Abd Rahman, "Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbantuan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Desember 8, no. 23 (2022): 514–21, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7421774>.

⁸⁹ Juan Garzón, "An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education," *Multimodal Technologies and Interaction* 5, no. 7 (2021), <https://doi.org/10.3390/mti5070037>.

Penelitian ini menggunakan model ADDIE : —Analisis-Desain-Pengembangan-Implementasi-Evaluasi. Pada Semester Musim Semi 2020, para peneliti mengambil langkah-langkah ini dengan memproduksi buku saku berbasis AR tentang materi gerak planet. Uji coba dilakukan terhadap 30 mahasiswa (57% perempuan dan 43% laki-laki, dengan usia 16-17 tahun) di sebuah sekolah menengah negeri di Surabaya, Indonesia. Parameter penilaian meliputi kualitas buku saku berbasis AR, prestasi belajar mahasiswa, dan luaran penelitian. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif, N-gain score, dan uji independen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) proses pengembangan buku saku gerak planet berbasis AR memenuhi kriteria kualitas produk: validitas, kepraktisan, dan efektivitas; (2) peningkatan prestasi belajar mahasiswa dilihat dari hasil skor pretest-posttest dengan rata-rata skor Gain sebesar 0,63 dengan kategori sedang dimana anak laki-laki mempunyai prestasi lebih baik dibandingkan anak perempuan; (3) melalui pengembangan buku saku berbasis AR menghasilkan beberapa artikel di jurnal dan media buku saku berbasis *Augmented reality*. Oleh karena itu, rekomendasi penelitian ini adalah menggunakan AR sebagai media pembelajaran konsep fisika abstrak lain-nya.

8. Oleksandr V. Kanivets, Irina M. Kanivets dan Tetyana M. Gorda - *Development of an augmented reality mobile physics application to study electric circuits*. Penggunaan alat peraga virtual dengan teknologi AR di

berbagai bidang pendidikan, termasuk fisika, telah banyak dilakukan⁹⁰. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* pada pembelajaran kelistrikan. Aplikasi guna mempelajari rangkaian listrik sederhana telah divalidasi. Penelitian ini sudah memvalidasi kelayakan penggunaan aplikasi *augmented reality* pada materi kelistrikan sederhana. Pengembangan aplikasi *augmented reality* meliputi beberapa hal sebagai berikut: produksi model elektronik, pemasangan mesin permainan Unity3D, pengembangan semua adegan program, pengujian pengoperasian, dan demonstrasi. Aplikasi seluler *augmented reality* yang dibuat sendiri untuk perangkat seluler yaitu —Program *augmented reality* untuk mempelajari rangkaian listrik paling sederhana telah ditawarkan. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi seluler yang dapat membaca, mengenali, dan menampilkan model elektronik produk di layar. Penelitian ini telah membuktikan bahwa aplikasi *augmented reality* yang dihasilkan oleh tim sebagai perangkat lunak pengajaran seluler dapat digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas individu mahasiswa serta pembelajaran kelas di perdosenan tinggi.

9. Binar Kurnia Prahani, Hanandita Veda Saphira , Firmanul Catur Wibowo, MIsbah, Nurul Fitriyah Sulaeman - *Trend and Visualization of Virtual Reality & Augmented Reality in Physics Learning From 2002-2021*⁹¹. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis

⁹⁰ Nadi Suprpto, Handal Setyo Ibisono, and Husni Mubarak, "Journal of Technology and Science Education THE USE OF PHYSICS POCKETBOOK BASED ON AUGMENTED REALITY ON PLANETARY MOTION TO IMPROVE STUDENTS '," *Journal of Technology and Science Education* 11, no. 2 (2021): 526–40.

⁹¹ Prahani et al., "Trend and Visualization of Virtual Reality & Augmented Reality in Physics Learning From 2002-2021."

perbandingan penelitian tren pada 200 publikasi AR dan VR yang paling banyak dikutip di semua bidang, untuk mengetahui perbandingan visualisasi pemetaan tren pada publikasi AR dan VR dalam penelitian pembelajaran Fisika, untuk membandingkan 10 besar publikasi yang paling banyak dikutip. Untuk menentukan penulis yang paling banyak dikutip, bidang studi dan afiliasi AR dan VR dalam penelitian pembelajaran Fisika, untuk menganalisis perbandingan distribusi publikasi AR dan VR dalam penelitian pembelajaran Fisika. Penelitian ini menganalisis bibliometrik pada kata kunci 'AR' dan 'VR' sebagai bidang umum dan menetapkan untuk mengimplementasikan AR dan VR dalam pendidikan Fisika dan membandingkannya. Metadata yang dikumpulkan berasal dari database Scopus dan diselidiki oleh VOSViewer. Penelitian ini menunjukkan bahwa tren penelitian AR dan VR di segala bidang semakin meningkat setiap tahunnya. Kata kunci teratas yang digunakan dalam pembelajaran AR dan VR untuk Fisika adalah 'AR' dan 'VR', dengan total kekuatan tautan sebesar 479 dan 1.882. AR dan VR dapat diintegrasikan ke dalam kelas mulai dari balita hingga sekolah menengah. Implikasi dari tinjauan 10 publikasi teratas yang dikutip memerlukan lebih banyak peningkatan dan optimalisasi stabilitas AR dan VR.

10. Juan Garzón - *An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education*. *Augmented reality* (AR) memungkinkan pengalaman interaktif dengan dunia nyata di mana objek dunia nyata ditingkatkan

dengan informasi persepsi yang dihasilkan komputer⁹². Dua puluh lima tahun telah berlalu sejak aplikasi AR pertama dirancang khusus untuk digunakan dalam lingkungan pendidikan. Sejak saat itu, teknologi ini telah berhasil diterapkan untuk memperkaya konteks pendidikan yang memberikan manfaat pembelajaran, motivasi, kenikmatan, otonomi, dan manfaat lainnya. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai teknologi AR dalam dunia pendidikan dari awal mulanya hingga saat ini. Oleh karena itu, berdasarkan analisis evolusinya, penelitian ini mendefinisikan tiga generasi AR dalam pendidikan. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi beberapa tantangan besar dari penerapan AR sebelumnya dan, pada akhirnya, memberikan beberapa wawasan untuk mengatasi tantangan tersebut guna meningkatkan manfaat AR bagi pendidikan.

Penelitian ini bermaksud untuk menghadirkan sebuah terobosan baru dalam dunia pendidikan, khususnya dalam bidang pembelajaran IPA, dengan mengacu pada kajian literatur yang ada. Inovasi yang dimaksud adalah pengembangan suatu media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) yang memanfaatkan aplikasi *Assemblr Edu* untuk memvisualisasikan materi fotosintesis secara lebih nyata dan menarik. Pemilihan aplikasi *Assemblr Edu* didasarkan pada keunggulannya sebagai aplikasi berbasis mobile android yang mudah diakses oleh pengguna, sehingga memungkinkan guru dan siswa untuk menciptakan serta mengakses

⁹² Garzón, “An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education.”

konten AR dengan lebih fleksibel, tanpa terkendala oleh keterbatasan perangkat. Melalui media pembelajaran ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, serta mendorong minat belajar mahasiswa terhadap materi yang seringkali dianggap abstrak dan sulit dibayangkan.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran IPA di sekolah dasar idealnya mendorong siswa untuk memahami konsep secara konkret melalui pengalaman belajar yang bermakna. Namun, pada kenyataannya, pembelajaran IPA di SD 121 Hutabargot Julu masih didominasi metode ceramah dan penggunaan media konvensional seperti buku teks atau gambar dua dimensi. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan memvisualisasikan konsep abstrak, seperti proses fotosintesis, sistem pernapasan, atau siklus air, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar.

Teori belajar konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan dibangun aktif oleh siswa melalui interaksi langsung dengan objek atau fenomena. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR), yang mampu memadukan objek virtual tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata sehingga siswa dapat mengamati, memanipulasi, dan memahami konsep secara lebih interaktif.

Assemblr Edu adalah salah satu platform yang memungkinkan guru membuat media pembelajaran berbasis AR dengan mudah. Media ini dapat menampilkan objek 3D, animasi, dan informasi interaktif yang terintegrasi

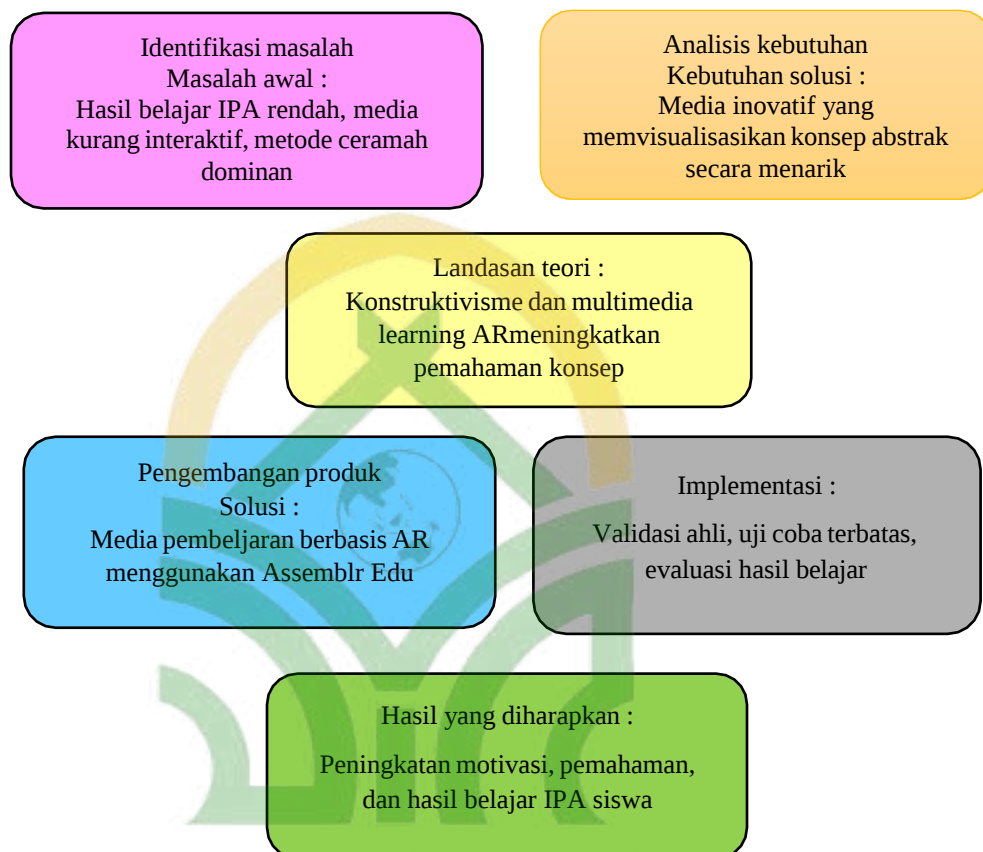
dengan materi IPA. Penggunaan Assemblr Edu dalam pembelajaran diharapkan mampu:

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa melalui visualisasi menarik dan interaktif.
2. Mempermudah pemahaman konsep abstrak dengan model 3D yang dapat diputar, diperbesar, dan dilihat dari berbagai sudut.
3. Meningkatkan hasil belajar karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengembangan media pembelajaran berbasis AR menggunakan Assemblr Edu dengan model Research and Development (R&D). Media yang dihasilkan akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, diuji coba di kelas, dan dianalisis efektivitasnya terhadap peningkatan hasil belajar IPA siswa SD 121 Hutabargot Julu. Alur kerangka berpikirnya:

1. Masalah Awal → Hasil belajar IPA rendah + pembelajaran dominan ceramah + media kurang interaktif.
2. Kebutuhan Solusi → Diperlukan media inovatif yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak secara menarik.
3. Landasan Teori → Konstruktivisme & multimedia learning → AR dapat meningkatkan pemahaman konsep.
4. Solusi yang Dikembangkan → Media pembelajaran berbasis AR menggunakan Assemblr Edu.

5. Implementasi → Validasi ahli, uji coba terbatas, evaluasi hasil belajar.
6. Hasil yang Diharapkan → Peningkatan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan hasil belajar IPA siswa.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

Gambar 2. 3. Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Dan Pendekatan Penelitian

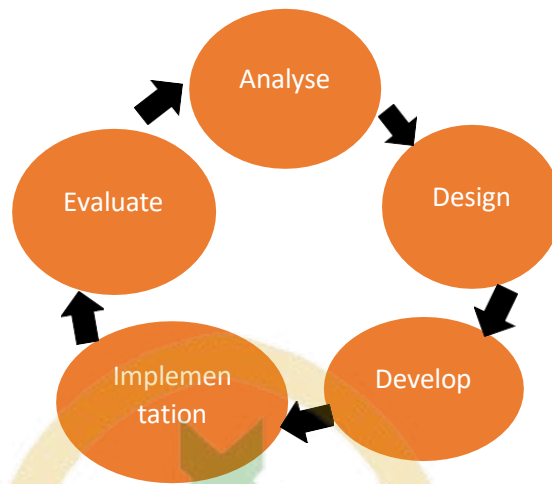
1. Jenis Dan Pendekatan

Jenis pendekatan penelitian menggunakan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan pendekatan kuantitatif. Adapun media yang dikembangkan adalah media pembelajaran 3D yang dipergunakan di SDN 121 Hutabargot Julu. Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang berpusat pada pembuatan produk. Ini digunakan untuk membuat produk, menguji seberapa efektif produk saat ini, dan membuat produk baru⁹³. Tujuan dari penelitian ini adalah memecahkan masalah dengan menggunakan metode atau metodologi ilmiah.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan adalah model ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation, and Final Evaluation*) yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch⁹⁴. Model ADDIE dibenarkan karena prosedur penerapannya sesuai dengan langkah-langkah metode R&D saat ini.

⁹³ Sorimuda Nasution, "Metode Research (Penelitian Ilmiah)" 3, no. 1 (2009): 33–41.

⁹⁴ Arif Rachman, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&d*, 2024.



Gambar 3. 4 Tahapan Prosedur ADDIE

Menurut Berge⁹⁵, prosedur pengembangan berdasarkan model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis), adalah langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, mencakup analisis kinerja untuk menemukan masalah siswa, analisis materi agar relevan dengan bahan ajar, dan analisis tujuan pembelajaran untuk menentukan kompetensi yang diperlukan siswa. Tahap ini memastikan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan dan mendukung hasil belajar.
2. *Design* (Perancangan) adalah proses perencanaan bahan ajar yang disesuaikan dengan kompetensi inti dan dasar pembelajaran. Kegiatan ini meliputi penyusunan materi berdasarkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, serta

⁹⁵ Mochamad Nashrullah et al., *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)*, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)*, 2023, <https://doi.org/10.21070/2023/978-623-464-071-7>.

menentukan alokasi waktu, indikator, dan instrumen penilaian. Selain itu, tahap ini mencakup perancangan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan tertentu, pemilihan bahan ajar yang relevan, serta penyusunan perangkat dan alat evaluasi. Hasil dari tahap desain menjadi dasar untuk mengembangkan bahan ajar yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

3. *Development* (Pengembangan) adalah proses merealisasikan rancangan bahan ajar menjadi produk yang siap digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap ini, bahan ajar diproduksi atau direvisi untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran. Pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan desain yang telah dirancang, sehingga menghasilkan bahan ajar terbaik yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar. Hasil akhir dari tahap ini adalah bahan ajar yang siap diimplementasikan kepada siswa.

4. *Implementation* (Uji Coba Lapangan) adalah proses menerapkan bahan ajar yang telah dikembangkan kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini, bahan ajar digunakan untuk membimbing siswa mencapai tujuan pembelajaran, menyelesaikan masalah, dan meningkatkan kemampuan mereka dari awal hingga akhir pembelajaran. Implementasi juga bertujuan untuk menguji efektivitas bahan

ajar dalam mendukung proses belajar dan memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai.

5. *Evaluation* (Evaluasi), tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas bahan ajar yang telah diterapkan. Dilakukan dengan cara melihat keterbatasan dari pengembangan, kelemahan serta kelebihanannya guna dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya.

2. Pengembangan Model ADDIE

a. Analisis

Peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui observasi selama pembelajaran pada mata pelajaran IPA tentang makhluk hidup dan mewawancarai guru mata pelajaran IPA kelas V di SDN Siti Ambia tentang metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Analisis terdiri dari analisis kurikulum untuk mengetahui kurikulum dan bahan ajar yang digunakan di SDN. Selanjutnya, analisis materi dilakukan untuk menentukan materi yang akan dimasukkan ke dalam media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality. Dengan menggunakan Assemblr Edu, yang didasarkan pada silabus mata pelajaran IPA, guru menyarankan untuk mendesain makhluk hidup berupa ikan dengan fungsi organ ikan.

b. Design

Perancangan yang dilakukan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality

menggunakan Assemblr Edu. Perancangan dilakukan dengan tujuan agar media yang dibuat sesuai dengan kebutuhan guru juga siswa agar dapat memudahkan proses belajar mengajar. Pada tahap desain, peneliti akan membuat story board berupa ikan, organ beserta fungsi dari makhluk hidup tersebut. Dari silabus yang di analisis, peneliti akan mendesain seekor ikan serta fungsi-fungsi dari organnya. Adapun tahap yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

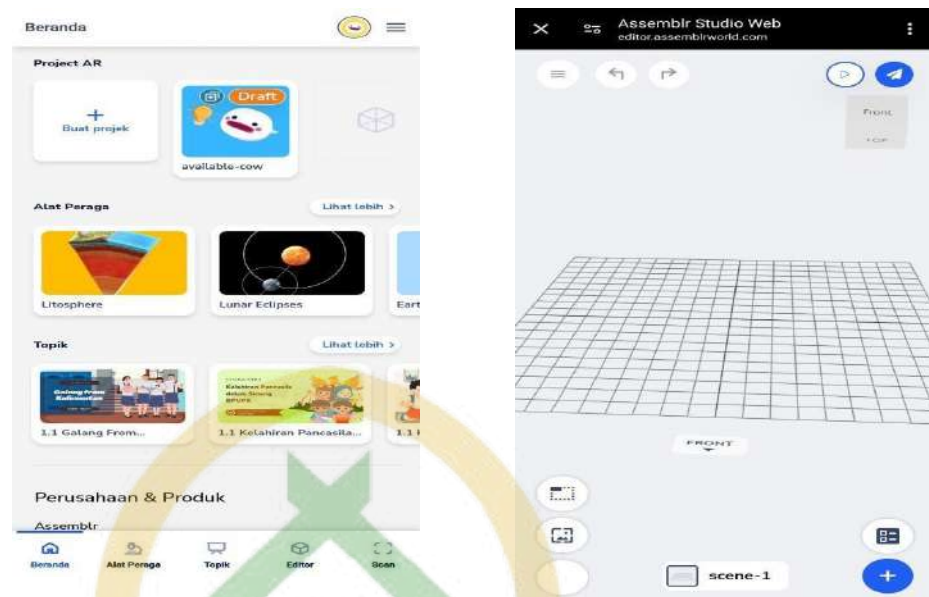
1. Desain tampilan awal

Pada gambar dibawah adalah tampilan desain ketika masuk pada halaman awal Assemblr Edu, untuk masuk ke halaman kerja terlebih dahulu login menggunakan akun



Gambar 3. 5 Halaman Awal Assemblr Edu

2. Desain tampilan halaman kerja



Gambar 3. 6 Tampilan Halaman Kerja

3. Tampilan menu pada proses fotosintesis



Gambar 3. 7 Proses Fotosintesis

4. Tampilan menu evaluasi



Gambar 3. 8 Menu Evaluasi

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SDN 121 Hutabargot Julu, Kecamatan Panyabungan Utara, Kabupaten Mandailing Natal. Mulai bulan Januari 2026 sampai bulan Februari 2026. Penelitian dilakukan pada kelas IV semester genap.

C. Subjek Penelitian Dan Sumber Data

1. Subjek Penelitian

Studi kasus penelitian ini di SDN 121 Hutabargot Julu, sampel yang digunakan yaitu 1 orang guru dan 20 siswa murid kelas V dalam pelaksanaan ini diperlukan peralatan/sarana pendukung seperti infocus, laptop, kabel dll. Penelitian dilaksanakan pada sekolah SDN 121 Hutabargot Julu, wilayahnya terletak di salah satu Kecamatan Panyabungan Utara Kabupaten Mandailing Natal.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, sebagai berikut :

- a) Data primer : Data primer dari penelitian ini diperoleh melalui penyebaran angket kepada siswa kelas V di SDN 121 Hutabargot Julu.
- b) Data sekunder : Merupakan penunjang yang diperoleh diluar dari pada data primer, biasanya didapatkan dari internet, buku, wawancara, dan lainnya, yang menjadi pendukung bagi penelitian ini.

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka diperlakukan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi

Teknik ini digunakan secara langsung melihat keadaan lapangan tempat dilakukannya penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data tentang:

- a. Mengamati keadaan proses belajar mengajar IPA tentang makhluk hidup.
- b. Mengamati keadaan lingkungan sekolah
- c. Mengamati sarana dan prasarana di sekolah

2. Angket

Angket digunakan sebagai metode pengumpulan data di mana responden diberikan pertanyaan-pertanyaan untuk dijawab. Pada penelitian ini, angket dijadikan sebagai tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Validasi

Angket validasi merupakan poin penting dalam menjalankan penelitian. Perlu adanya angket validasi agar penelitian tidak salah dan terarah. Ada beberapa angket validasi, yaitu : validasi ahli materi, validasi media, dan pembelajaran. Berikut beberapa indikator yang diperlukan dalam membuat angket validasi ahli.

1. Validasi Ahli Materi

Angket ini disusun untuk memperoleh penilaian dan masukan dari ahli materi mengenai kelayakan konten dalam media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Assemblr Edu yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD. Masukan dari Bapak/Ibu Ahli sangat diperlukan guna penyempurnaan media pembelajaran ini agar sesuai dengan kurikulum, benar secara ilmiah, dan efektif dalam menunjang pembelajaran.

Tabel 3. 1 Indikator Validasi Ahli Materi

Indikator	Butir Pertanyaan
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	1. Materi sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) IPA SD. 2. Materi relevan dengan tujuan pembelajaran IPA di SD. 3. Materi sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik SD.
Kebenaran dan Keakuratan Materi	4. Materi sesuai dengan konsep IPA yang benar dan ilmiah. 5. Materi bebas dari kesalahan fakta atau miskonsepsi. 6. Penggunaan istilah ilmiah tepat dan sesuai konteks.
Keluasan dan Kedalaman Materi	7. Materi mencakup ruang lingkup pembelajaran IPA SD secara tepat. 8. Kedalaman materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SD. 9. Materi mencakup aspek pengetahuan, pemahaman, dan penerapan.
Keterpaduan Materi dengan Media AR	10. Materi dapat divisualisasikan dengan baik melalui media AR (Assemblr Edu). 11. Penyajian materi mendukung pemahaman konsep abstrak menjadi konkret. 12. Integrasi antara materi dan media AR konsisten serta mudah dipahami.
Bahasa dan Penyajian	13. Bahasa yang digunakan sederhana, jelas, dan komunikatif. 14. Penggunaan istilah sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SD. 15. Penyajian materi runtut, logis, dan sistematis.
Manfaat Materi dalam Pembelajaran	16. Materi mendukung peningkatan hasil belajar siswa. 17. Materi mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. 18. Materi menumbuhkan minat belajar dan rasa ingin tahu siswa.

2. Validasi Ahli Media

Angket ini disusun untuk memperoleh penilaian dan masukan dari ahli media mengenai kelayakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Assemblr Edu yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD.

Penilaian dari Bapak/Ibu sangat diperlukan guna memastikan bahwa media yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran, baik dari aspek tampilan, interaktivitas, kemudahan penggunaan, maupun manfaatnya bagi peserta didik.

Tabel 3. 2 Indikator Validasi Ahli Media

Indikator	Butir Pertanyaan
Tampilan Visual	1. Desain tampilan media menarik bagi siswa SD. 2. Pemilihan warna sesuai dan tidak mengganggu keterbacaan. 3. Tampilan media konsisten dan serasi.
Kualitas Audio-Visual & Animasi	4. Ilustrasi/animasi dalam media jelas dan mudah dipahami. 5. Audio (jika ada) terdengar jelas dan sesuai. 6. Efek visual mendukung pemahaman konsep IPA.
Kemudahan Penggunaan (User Friendly)	7. Media mudah dioperasikan oleh guru maupun siswa. 8. Navigasi dalam media jelas dan mudah dipahami. 9. Instruksi penggunaan media sederhana dan tidak membingungkan.
Interaktivitas Media	10. Media memberikan kesempatan siswa untuk berinteraksi secara aktif. 11. Fitur Augmented Reality (AR) dapat diakses dengan baik menggunakan Assemblr Edu. 12. Interaktivitas media sesuai dengan kebutuhan siswa SD.
Kesesuaian Media dengan Materi	13. Visualisasi AR sesuai dengan isi materi IPA yang diajarkan. 14. Media membantu siswa memahami konsep abstrak menjadi konkret. 15. Integrasi materi dengan media AR berjalan secara konsisten.
Teknis dan Kinerja Media	16. Media berjalan lancar tanpa error atau gangguan teknis. 17. Ukuran file media sesuai dan tidak terlalu berat untuk perangkat siswa. 18. Media dapat digunakan di berbagai perangkat (HP/Tablet) dengan baik.
Manfaat Media dalam Pembelajaran	19. Media meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. 20. Media membantu meningkatkan hasil belajar siswa. 21. Media mendukung guru dalam menyampaikan materi dengan lebih efektif.

3. Validasi Ahli Bahasa

Angket ini disusun untuk memperoleh penilaian dan masukan dari ahli pembelajaran mengenai kelayakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Assemblr Edu yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD.

Penilaian dari Bapak/Ibu sangat diperlukan agar media yang dikembangkan dapat benar-benar mendukung proses pembelajaran sesuai prinsip pedagogis, strategi pembelajaran yang tepat, dan kebutuhan peserta didik. Masukan Bapak/Ibu akan menjadi dasar untuk menyempurnakan media ini agar lebih efektif, efisien, dan menarik.

Tabel 3. 3 Indikator Validasi Ahli Bahasa

Indikator	Butir Pertanyaan
Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran	1. Media mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD) IPA. 2. Media sesuai dengan tujuan pembelajaran IPA di SD. 3. Media mendukung ketercapaian indikator pembelajaran.
Kesesuaian dengan Karakteristik Siswa	4. Media sesuai dengan tahap perkembangan kognitif siswa SD. 5. Media sesuai dengan minat dan kebutuhan belajar siswa. 6. Media mendorong keterlibatan aktif siswa.
Strategi dan Metode Pembelajaran	7. Media dapat digunakan dalam berbagai model/strategi pembelajaran. 8. Media mendukung pendekatan pembelajaran aktif, kreatif, dan menyenangkan. 9. Media memfasilitasi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.
Keterpaduan dengan Proses Pembelajaran	10. Media dapat digunakan secara fleksibel dalam kegiatan pembelajaran (pendahuluan, inti, penutup). 11. Media mudah diintegrasikan dengan metode pembelajaran yang diterapkan guru. 12. Media mendukung terjadinya interaksi guru–siswa dan siswa–siswa.

Efektivitas dalam Pembelajaran	13. Media meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. 14. Media membantu meningkatkan pemahaman konsep IPA. 15. Media berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa.
---------------------------------------	---

b. Praktikalitas

Praktikalitas merupakan salah satu aspek penting dalam menilai kelayakan media pembelajaran. Aspek ini menekankan pada kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kebermanfaatan media dalam mendukung kegiatan belajar mengajar. Angket praktikalitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* dapat digunakan secara praktis baik oleh guru maupun siswa di kelas.

Secara umum, praktikalitas dapat diartikan sebagai tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dilihat dari aspek kemudahan dalam pengoperasian, kesesuaian dengan kondisi nyata pembelajaran, efisiensi penggunaan waktu, kejelasan tampilan, serta manfaat media dalam mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.

Tujuan dari penyusunan instrumen praktikalitas ini adalah untuk:

1. Menilai kemudahan media digunakan oleh guru maupun siswa tanpa memerlukan keterampilan teknis yang rumit.
2. Mengukur efisiensi penggunaan media dalam proses pembelajaran sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran dalam waktu yang tersedia.
3. Mengetahui kesesuaian media dengan sarana prasarana dan kondisi pembelajaran yang ada di sekolah dasar.

4. Menilai tingkat kejelasan, kemenarikan, serta motivasi yang ditimbulkan oleh media terhadap siswa.
5. Mengetahui kebermanfaatan media dalam membantu guru menyampaikan materi dan memudahkan siswa memahami konsep IPA yang abstrak.

Tabel 3. 4 Indikator Praktikalitas Media Pembelajaran

Aspek	Indikator
Kemudahan Penggunaan	- Media mudah dioperasikan oleh guru maupun siswa. - Petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami. - Media dapat digunakan tanpa memerlukan keterampilan khusus.
Efisiensi Waktu dan Proses	- Media membantu guru menghemat waktu penyampaian materi. - Media mempermudah siswa memahami materi dengan cepat. - Media sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran.
Kesesuaian dengan Kondisi Pembelajaran	- Media dapat digunakan sesuai dengan fasilitas yang tersedia di sekolah. - Media dapat diakses melalui perangkat siswa/guru (HP/Tablet). - Media dapat digunakan baik secara individu maupun kelompok.
Kejelasan dan Kemenarikan	- Tampilan media jelas, menarik, dan mudah dipahami. - Visualisasi AR mendukung pemahaman konsep IPA. - Media menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa.
Kebermanfaatan dalam Pembelajaran	- Media mempermudah guru dalam menyampaikan materi. - Media membantu siswa memahami konsep abstrak menjadi konkret. - Media mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran dengan lebih efektif.

c. Efektivitas

Teknik pengumpulan data pada tahap uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran berbasis AR menggunakan Assemblr Edu dapat meningkatkan hasil belajar IPA siswa. Data dikumpulkan untuk membandingkan hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media (pretest dan posttest).

Jenis data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif, yaitu skor hasil belajar siswa yang diperoleh dari tes sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media AR. Skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan rumus N-Gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar.

Tabel 5 Indikator Efektivitas Media

No	Aspek Efektivitas	Indikator	Kriteria Keberhasilan	Instrumen Pengumpul Data
1	Peningkatan Hasil Belajar (Kognitif)	a. Terdapat peningkatan skor hasil belajar siswa setelah menggunakan media (posttest > pretest). b. Nilai N-Gain menunjukkan kategori sedang atau tinggi ($\geq 0,30$). c. Minimal 80% siswa mencapai KKM (≥ 70).	Efektif apabila nilai N-Gain $\geq 0,30$ dan 80% siswa mencapai KKM.	Tes hasil belajar (pretest & posttest).
2	Aktivitas Belajar Siswa (Afektif dan Psikomotorik)	a. Siswa aktif berinteraksi dengan media AR (mengamati, memutar objek 3D, membaca informasi). b. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu dan antusias selama kegiatan. c. Siswa mampu menggunakan aplikasi <i>Assemblr Edu</i> secara mandiri.	Efektif apabila rata-rata skor observasi aktivitas siswa $\geq 75\%$ dari skor maksimal.	Lembar observasi aktivitas siswa dan guru.
3	Respon Siswa terhadap Media (Motivasi dan Ketertarikan)	a. Siswa merasa tertarik dengan tampilan dan fitur media AR. b. Siswa merasa lebih mudah memahami materi IPA dengan bantuan media. c. Siswa memiliki keinginan untuk belajar kembali menggunakan media AR. d. Siswa merasa	Efektif apabila rata-rata skor angket $\geq 3,4$ (kategori “Baik” atau “Sangat Baik”).	Angket respon siswa.

		pembelajaran lebih menyenangkan dan tidak membosankan.		
4	Respon Guru terhadap Media (Kelayakan Praktis dan Kegunaan)	a. Media membantu guru dalam menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret. b. Media mudah digunakan dan diintegrasikan dalam pembelajaran. c. Media mendukung kegiatan pembelajaran berbasis teknologi digital.	Efektif apabila rata-rata penilaian guru $\geq 3,4$ (kategori “Baik” atau “Sangat Baik”).	Pedoman wawancara guru / angket tanggapan guru.

Media pembelajaran berbasis AR menggunakan *Assemblr Edu* dikatakan efektif apabila memenuhi empat kriteria berikut:

1. Nilai hasil belajar siswa meningkat secara signifikan ($N\text{-Gain} \geq 0,30$).
2. Aktivitas belajar siswa meningkat, ditunjukkan dengan keaktifan dan keterlibatan dalam proses belajar.
3. Respon siswa positif terhadap penggunaan media (kategori Baik–Sangat Baik).
4. Guru memberikan penilaian positif terhadap kemudahan, kebermanfaatan, dan penerapan media dalam pembelajaran.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, data yang diperoleh diolah dan dianalisis untuk mengetahui apakah tujuan penelitian tentang hadirnya media IPA 3D tercapai. Peneliti menganalisis data penelitian menggunakan analisis

kuantitatif. Dalam penelitian pengembangan ini, terdapat dua teknik analisis data yang digunakan⁹⁶: analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif.

1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif ini memproses data dari wawancara dengan ahli media dan desain pembelajaran. Masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan dari angket dan wawancara dikumpulkan, dan hasilnya digunakan untuk merevisi produk untuk menunjukkan bahwa media simulasi yang dibuat valid.

2. Analisis Statistik Deskriptif

Teknik analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari angket dalam bentuk deskriptif persentase. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase masing-masing subjek adalah:

$$\text{presentase} = \frac{\sum(\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{N \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum$: jumlah

N : jumlah seluruh item angket

Selanjutnya menghitung persentase keseluruhan subyek digunakan rumus:

Persentase: F = N

⁹⁶ Ahlan Syaeful Millah et al., "Analisis Data Dalam Penelitian Tindakan Kelas," *Jurnal Kreativitas Mahasiswa* 1, no. 2 (2023): 140–53.

Keterangan:

F = Jumlah persentase keseluruhan subyek

N = Banyak subyek

Kebijakan berikut digunakan untuk memberikan makna kepada angket karakteristik siswa, angket uji isi/materi media pembelajaran, dan angket uji media pembelajaran.

Tabel 3. 6 Konversi Tingkat Pencapaian (Skala Likert 5)

Rentang Skor	Kategori	Interpretasi
41 – 50	Sangat Efektif	Media sangat membantu dan meningkatkan pembelajaran.
31 – 40	Efektif	Media cukup membantu dan disukai peserta didik.
21 – 30	Cukup Efektif	Media cukup baik namun perlu perbaikan.
11 – 20	Kurang Efektif	Media kurang membantu, siswa merasa kesulitan.
10 atau kurang	Tidak Efektif	Media tidak membantu dan tidak disukai siswa.

Jika mengacu pada tabel di atas, terlihat bahwa media pembelajaran sangat membantu jadi tidak perlu direvisi jika tingkat nilai rentang skor melebihi 50. Sebaliknya, jika tingkat nilai validasi kurang dari 30, maka media pembelajaran kurang membantu dan harus direvisi. Sedangkan untuk lembar komentar, hasil tanggapan, komentar kritik dan saran dari validator akan dijadikan bahan pertimbangan untuk revisi media pembelajaran.

Selanjutnya Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dengan aplikasi Assemblr Edu, digunakan analisis N-Gain (Normalized Gain). Menurut Hake (1999), N-Gain digunakan untuk mengetahui efektivitas suatu pembelajaran dengan cara membandingkan skor pretest dan posttest yang diperoleh siswa.

Rumus N-Gain dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

g = nilai N-Gain

Skor Posttest = skor setelah perlakuan/pembelajaran

Skor Pretest = skor sebelum perlakuan/pembelajaran

Skor Maksimal = skor maksimum yang mungkin dicapai (umumnya 100)

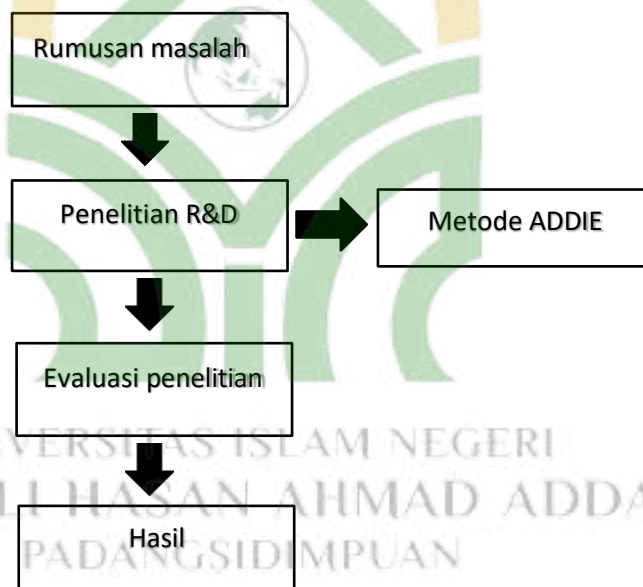
Nilai N-Gain kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori tertentu untuk melihat tingkat efektivitas pembelajaran. Adapun kriteria interpretasi menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut:

Rentang N-Gain	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,700$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Dengan demikian, analisis N-Gain memberikan gambaran seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan media yang dikembangkan. Nilai N-Gain tinggi menunjukkan bahwa media yang digunakan efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa, sedangkan nilai sedang atau rendah menunjukkan efektivitas yang lebih terbatas.

F. Rancangan Penelitian

Rencana pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir dapat dilihat pada bagan dibawah ini :



Gambar 3. 9 bagan rancangan penelitian

Bagan diatas menjelaskan rencana pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan, pada tahap awal dimulai dari pengumpulan data-data hingga menemukan suatu rumusan masalah. Setelah itu, masuk pada tahap metodologi penelitian dimana penelitian ini menggunakan jenis pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D), di dalam pendekatan penelitian R&D terdapat model ADDIE yang digunakan sebagai prosedur pelaksanaannya pada

tahapan yang ada pada metode R&D⁹⁷. selanjutnya masuk pada tahap evaluasi penelitian, disini terdapat berupa angket yang akan diisi oleh ahli media dan juga siswa sebagai pemakai media. Setelah semua berjalan dengan baik maka disimpulkan sebuah hasil dari penelitian berupa meningkatkan minat belajar siswa.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

⁹⁷ Rahmat Justan and Abdul Aziz, "Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 3, no. 2 (2024): 253–63.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yaitu media pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektivitas pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* di kelas V SD 121 Hutabargot Julu. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan metode *Research and Development*. Model pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan 5 tahapan yaitu *Analyse* (analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Langkah-langkah dalam penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis AR untuk meningkatkan hasil belajara siswa kelas V SD untuk materi fotosintesis sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analyse*)

Tahap awal dalam penelitian pengembangan ini adalah tahap *analyse* (analisis). Peneliti melakukan observasi kegiatan pembelajaran yang berlangsung dikelas, wawancara dengan guru dan siswa tentang mata pelajaran IPA materi Fotosintesis, serta melakukan studi pendahuluan dengan memberikan tes kepada siswa untuk mengetahui kebutuhan, lingkungan belajar, karakter serta materi di kelas V SDN 121 Hutabargot Julu.

a. Analisis Karakter Siswa

Analisis karakter siswa dalam pengembangan media pembelajaran merupakan kegiatan mengamati perilaku dan karakteristik siswa untuk mengetahui perilaku siswa sebelum mengikuti proses pembelajaran. Selain itu teknik wawancara juga digunakan untuk mengumpulkan data tentang siswa melalui guru. Berdasarkan observasi yang sudah dilakukan oleh peneliti, disimpulkan bahwa ketersediaan media pembelajaran IPA terbatas. Hal ini terlihat dari cara guru menyampaikan materi pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dengan berpedoman pada buku paket dan menuliskan materi di papan tulis. Selain itu siswa masih kesulitan memahami. Hal ini terlihat dari cara guru menyampaikan materi pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dengan berpedoman pada buku paket dan menuliskan materi di papan tulis. Dalam materi, hal tersebut terlihat pada saat guru bertanya jawab dengan siswa dimana sebagian dari mereka lupa dengan materi yang baru saja disampaikan oleh guru. Materi pelajaran yang berkaitan dengan IPA tentu tidak cukup diajarkan hanya dengan metode ceramah. Pembelajaran yang dilakukan masih bersifat monoton dan kurang variatif sehingga kurang menarik dan menimbulkan rasa jenuh siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Selama memberikan materi sebagian siswa tidak memperhatikan guru menjelaskan materi melainkan melakukan aktivitas yang lain diantaranya berbicara dengan teman disampingnya, bermain penggaris, bahkan ada yang asyik dengan menggambar. Melihat hal tersebut, guru menegur siswa untuk fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung. Dengan media pembelajaran yang kurang bervariasi membuat siswa mudah bosan dan hasil belajar yang didapatkan tidak

sesuai dengan harapan. Siswa memerlukan media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi sehingga hasil belajar siswa tercapai. Hasil observasi yang dilakukan senada dengan ungkapan oleh guru kelas V yaitu Ibu Nur Hidayah Nsution, S.Pd dalam wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan hasil:

“Pembelajaran IPA disekolah ini biasanya seperti ini, hanya menggunakan buku paket dan papan tulis. Tetapi kadang juga menggunakan media. Anak-anak biasanya ada yang tidak konsentrasi dan tidak memperhatikan penjelasan guru di papan tulis, malah ada yang bermain dan bercerita dengan temannya, apalagi kalau guru asik menjelaskan materi, mereka tidak peduli dengan apa yang dijelaskan⁹⁸”

Kondisi siswa yang terkadang tidak konsentrasi saat proses pembelajaran dan justru bermain dengan teman yang lain merupakan kondisi yang seharusnya dipahami oleh guru. Dari penjelasan guru dapat disimpulkan bahwa karakteristik siswa SD dalam pembelajaran yaitu senang bermain, senang bergerak, senang bekerja dalam kelompok dan senang melakukan sesuatu dengan langsung. Karakter tersebut menuntut guru sekolah dasar untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang bermuatan model pembelajaran yang memungkinkan adanya unsur permainan didalamnya. Dengan melihat kondisi siswa sesuai dengan karakteristiknya, guru memungkinkan merancang sebuah media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah IPA siswa. Sesuai dengan perkembangan zaman sekarang dibidang teknologi, pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

⁹⁸ Wahyuni, “Meningkatkan Hasil Belajar IPA Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain (PDEODE).”

Dengan perkembangan teknologi sekarang ini khususnya hp/gadget tidak dapat dipisahkan dari kegiatan anak di kehidupan sehari-hari. Hp/gadget bukan digunakan sebagai alat komunikasi melainkan untuk bermain game. Hal ini seharusnya dimanfaatkan guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan perkembangan teknologi. Guru dapat merancang media inovatif berbasis teknologi. Pemahaman terhadap siswa diatas sangat diperlukan untuk merancang media pembelajaran yang dapat menciptakan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi siswa.

b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan menjadi tahap selanjutnya setelah mengetahui karakteristik siswa. Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan masalah dan mencari solusi yang tepat dilapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara tidak terstruktur terhadap guru dan salah satu siswa kelas V SD 121 Hutabargot Julu. Dari hal tersebut dapat dilihat bahwa siswa sekolah dasar masih cenderung ingin bermain, lebih tertarik dengan permainan, warna dan animasi. Hasil dari wawancara dengan guru kelas V adalah sebagai berikut: “Saat sekarang ini pembelajaran IPA memang harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa, hal ini sesuai dengan kurikulum merdeka saat ini. Namun tidak semua guru dapat membuat media pembelajaran berbasis teknologi sehingga guru hanya memanfaatkan apa yang ada.”

Dari hasil wawancara tersebut diketahui bahwa kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran sehingga dapat dikembangkan media menarik dan interaktif. Informasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa media interaktif sangat

dibutuhkan dalam proses pembelajaran di kelas. Selain itu, hasil observasi yang dilakukan dikelas terlihat selama proses pembelajaran yang diterapkan kepada siswa masih kurang dalam penggunaan media interaktif. Media pembelajaran yang digunakan guru dalam menjelaskan materi hanya berpedoman pada buku dan papan tulis sehingga anak mudah bosan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Dari keterangan guru tersebut dapat diketahui bahwa media pembelajaran tersebut dianggap kurang mampu meningkatkan motivasi belajar, yang mana hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar IPA siswa. Dari permasalahan diatas, tentunya guru membutuhkan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah IPA.

Dalam proses belajar mengajar guru harus selalu hadir untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan bantuan media. Apapun media yang digunakan guru dalam proses pembelajaran mempunyai manfaat yang besar bagi siswa. Media pembelajaran dapat terealisasi dilihat dari meningkatnya motivasi siswa untuk belajar, siswa mampu berpikir secara kritis, ada kemandirian untuk belajar dan mampu bersaing. Setiap guru hendaknya mampu memahami dan melakukan inovasi dalam rangka meningkatkan mutu proses pendidikan khususnya dalam pemilihan media, pemanfaatan media agar kegiatan pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Berdasarkan dengan permasalahan diatas, kondisi siswa saat ini pada kehidupan sehari-hari mereka tidak bisa terlepas dari yang namanya gadget/hp. Untuk itu, guru membutuhkan suatu inovasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis

Augmented Reality yang dapat dihubungkan ke gadget/hp siswa. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah IPA siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan *Assemblr Edu* yang dianggap layak dan efektif untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran IPA kelas V Sekolah Dasar (SD).

c. Analisis Lingkungan Belajar

Selanjutnya, observasi dan wawancara yang dilakukan untuk melihat kondisi lingkungan belajar dimana lingkungan belajar merupakan sarana bagi siswa untuk mencurahkan diri dalam beraktivitas, berkreasi, melakukan berbagai manipulasi banyak hal sehingga memperoleh perubahan perilaku dari kegiatan tersebut. Dalam hal ini, lingkungan belajar yang diobservasi oleh peneliti berkaitan dengan kondisi lingkungan belajar jika diterapkan media pembelajaran berbasis teknologi.

Peneliti mendapatkan informasi dari observasi melihat budaya belajar di sekolah, ketersediaan sumber belajar, pola interaksi antara guru dengan peserta didik, keikutsertaan peserta didik dalam pembelajaran dikelas. Budaya sekolah tempat penelitian masih menggunakan budaya yang lama dengan menjelaskan menggunakan media seperti buku dan papan tulis. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran kurang efektif dan efisien. Interaksi antara guru dan siswa masih menggunakan metode *teacher centered* dan keikutsertaan siswa dalam proses pembelajaran kurang aktif sehingga beberapa siswa kurang peduli saat proses pembelajaran.

Dengan hal tersebut maka perlu adanya inovasi media pembelajaran yaitu media berbasis teknologi yang dapat diterapkan di kelas V SD 121 Hutabargot Julu. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala sekolah terkait ketersediaan fasilitas dan sumber belajar, maka hasil analisis lingkungan belajar dengan ketersediaan sumber belajar yang ada disekolah sebagai berikut:

Tabel 7.4 Fasilitas Dan Sumber Belajar

No	Ketersediaan fasilitas dan sumber belajar	Jumlah dan kondisi
1	LCD (<i>liquid crystal display</i>) Proyektor	1 / baik
2	Laptop	2 / baik
3	Ruang kelas	Memadai / baik
4	Sumber listrik	Memadai / baik
5	Speaker	1 / baik

d. Analisis Materi

Analisis materi dalam penelitian ini difokuskan pada materi fotosintesis dalam mata pelajaran IPA yang akan dikembangkan ke dalam media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum, karakteristik siswa sekolah dasar, serta mendukung pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran.

Materi fotosintesis merupakan salah satu materi IPA yang bersifat konseptual dan abstrak, sehingga seringkali sulit dipahami oleh siswa jika hanya disampaikan melalui metode ceramah. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan proses fotosintesis secara konkret agar siswa dapat memahami konsep dengan lebih mudah.

Berdasarkan analisis kurikulum, materi fotosintesis disesuaikan dengan kompetensi dasar yang mencakup pemahaman tentang proses pembuatan makanan

pada tumbuhan. Materi ini meliputi pengertian fotosintesis, proses terjadinya fotosintesis, faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis, serta hasil dari proses fotosintesis.

Selanjutnya, materi dianalisis dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan disajikan dalam media pembelajaran. Konsep tersebut meliputi:

- 1) Pengertian fotosintesis sebagai proses tumbuhan membuat makanan sendiri
- 2) Peran cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil dalam proses fotosintesis
- 3) Proses perubahan zat yang terjadi selama fotosintesis
- 4) Hasil fotosintesis berupa oksigen dan glukosa

Konsep-konsep tersebut kemudian diuraikan menjadi bagian yang lebih sederhana dan disusun secara sistematis agar sesuai dengan tingkat pemahaman siswa sekolah dasar. Penyajian materi dimulai dari konsep dasar hingga proses yang lebih kompleks, sehingga siswa dapat memahami materi secara bertahap.

Dalam pengembangan media berbasis *Augmented Reality*, materi fotosintesis dirancang untuk dapat divisualisasikan dalam bentuk objek tiga dimensi (3D) dan animasi interaktif. Misalnya, proses masuknya cahaya matahari ke daun, penyerapan air oleh akar, serta pertukaran gas melalui stomata dapat ditampilkan secara visual. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa memahami proses fotosintesis yang tidak dapat dilihat secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, penggunaan bahasa dalam penyajian materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa sekolah dasar, yaitu menggunakan kalimat sederhana, jelas, dan mudah dipahami. Hal ini penting agar siswa tidak mengalami

kesulitan dalam memahami konsep yang disampaikan. Hasil analisis materi menunjukkan bahwa materi fotosintesis sangat sesuai untuk dikembangkan menggunakan media *Augmented Reality* karena memiliki karakteristik yang membutuhkan visualisasi proses. Dengan demikian, integrasi materi fotosintesis ke dalam media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa secara optimal.

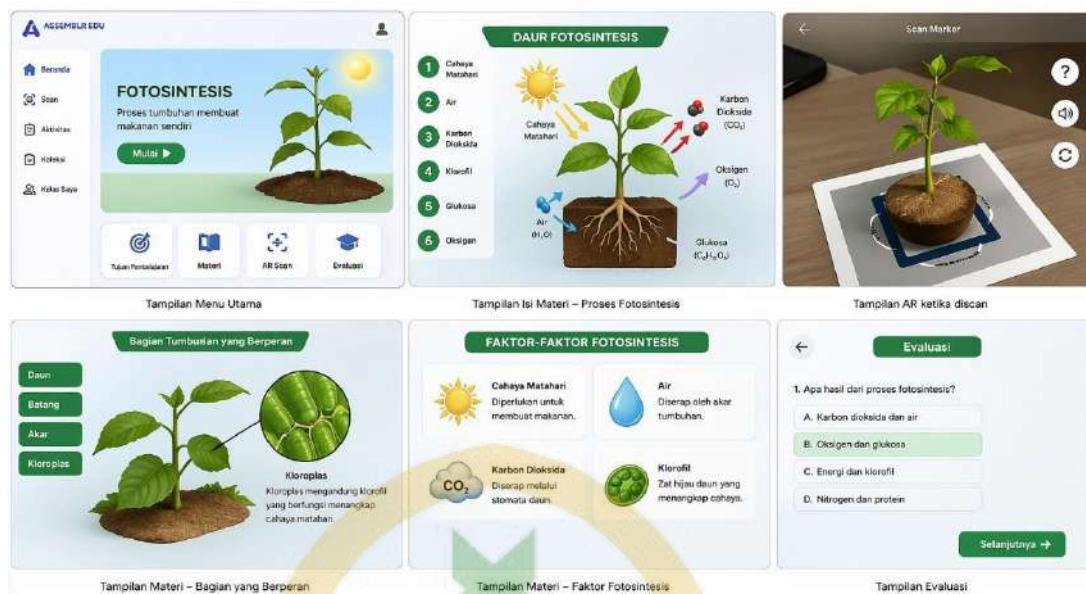
2. Tahap Desain (*Design*)

Setelah dilakukan analisis, langkah selanjutnya adalah desain produk yang akan dikembangkan. Dalam hal ini mendesain atau merancang media pembelajaran berbasis augmented reality dalam meningkatkan hasil belajar siswa dilakukan melalui 3 tahap yaitu:

a. Membuat Prototype Produk

Pada tahap membuat prototype produk berfungsi untuk membuat desain awal sebagai gambaran dari media pembelajaran yang akan dikembangkan.

Tahap ini, peneliti langsung masuk ke website assemblr edu sebagai aplikasi pendukung utama dalam menghasilkan produk penelitian tersebut. Adapun hasil dari prototype-nya adalah sebagai berikut:



Gambar 10.4 Prototype Alur Pembuatan Media

Dari gambar diatas merupakan prototype (bentuk awal) media yang dikembangkan berbasis augmented reality melalui assemblr edu. Setelah melalui tahapan prototype produk dilanjutkan dengan merangkai semua komponen dalam media seperti materi, gambar, animasi, serta aplikasi assemblr edu menjadi media pembelajaran. Desain media pembelajaran ini sesuai dengan Prototype yang disusun sebelumnya dan selanjutnya diekspo menjadi aplikasi berupa media pembelajaran interaktif yang berguna untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah IPA siswa. Desain media pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti seperti berikut ini:

1) Tampilan halaman utama

Halaman utama merupakan tampilan awal ketika pengguna membuka media pembelajaran. Pada bagian ini ditampilkan judul materi yaitu *fotosintesis*, disertai ilustrasi tumbuhan sebagai representasi materi. Tampilan dibuat

menarik dengan kombinasi warna yang cerah dan elemen visual yang relevan agar mampu menarik perhatian siswa sejak awal penggunaan media.



Gambar 11.4 Tampilan Halaman Utama

2) Tampilan home

Halaman home berfungsi sebagai pusat navigasi yang menghubungkan pengguna ke seluruh fitur dalam media. Pada bagian ini terdapat beberapa menu utama, seperti:

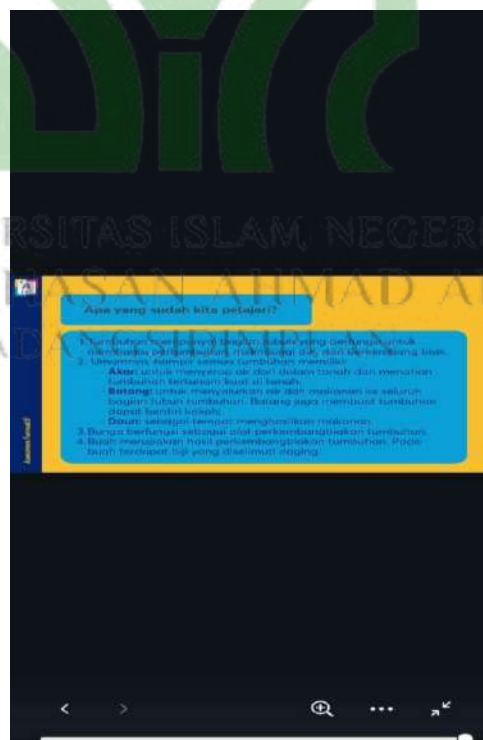
- a) Petunjuk penggunaan
- b) Tujuan pembelajaran
- c) Asesmen awal
- d) Materi
- e) Evaluasi

dan terukur, seperti memahami konsep fotosintesis, menjelaskan prosesnya, serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Tampilan ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal kepada siswa mengenai capaian pembelajaran.

5) Tampilan materi

Menu materi merupakan bagian inti dari media pembelajaran. Pada bagian ini, siswa dapat mengakses materi fotosintesis yang disajikan dalam bentuk:

- 1) Teks penjelasan singkat
- 2) Gambar ilustrasi
- 3) Objek 3D berbasis Augmented Reality



Gambar 13.4 Tampilan Materi

Melalui fitur AR, siswa dapat melihat visualisasi proses fotosintesis secara nyata, seperti penyerapan air oleh akar, masuknya cahaya matahari, serta pertukaran gas pada daun. Hal ini membantu siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret.

Secara keseluruhan, tampilan media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu dirancang secara sistematis, menarik, dan interaktif. Setiap menu memiliki fungsi yang saling terintegrasi untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif, mulai dari pengenalan, pemahaman, hingga evaluasi hasil belajar siswa.

b. Menentukan sumber daya yang dibutuhkan

Beberapa alat dan perangkat yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality adalah laptop dan gadget. Laptop digunakan untuk merancang media pembelajaran berbasis augmented reality dimana beberapa aplikasi yang digunakan didalamnya terdapat bahan ajar dengan menu-menu yang disediakan seperti menu home, capaian pembelajaran, petunjuk pengguna, materi, game serta quiz. Selain itu didalamnya juga terdapat beberapa materi ajar 3D dan beberapa tambahan desain gambar, animasi dan audio.

2. Pemilihan Dan Penentuan Cakupan Materi

Cakupan materi berarti menggambarkan seberapa banyak materi-materi yang dimasukkan ke dalam suatu materi pembelajaran. Dalam hal ini cakupan materi yang dipilih dan ditentukan sesuai dengan observasi awal yang dilakukan yaitu fotosintesis. Hal ini akan didukung dengan Modul Ajar materi

fotosintesis dalam Buku Kurikulum Merdeka. kesesuaian materi yang dipilih dengan media yang dikembangkan sesuai dan dapat digunakan pada aplikasi *assemblr edu* .

3. Membuat Format Desain Materi

Desain materi dalam penelitian ini disusun sebagai pedoman dalam mengembangkan konten pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada mata pelajaran IPA dengan fokus materi fotosintesis. Penyusunan desain materi dilakukan secara sistematis dengan mempertimbangkan kesesuaian dengan kurikulum, karakteristik siswa sekolah dasar, serta potensi pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dalam memvisualisasikan konsep pembelajaran.

Materi yang dikembangkan merupakan materi fotosintesis yang diajarkan pada siswa sekolah dasar, yang mencakup pengertian fotosintesis, proses terjadinya fotosintesis, faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis, serta hasil dari proses fotosintesis. Materi ini dipilih karena memiliki karakteristik yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

Desain materi diawali dengan penetapan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Berdasarkan kompetensi tersebut, dirumuskan tujuan pembelajaran yang spesifik dan terukur, yaitu agar siswa mampu memahami konsep fotosintesis, menjelaskan prosesnya secara runtut, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Tujuan ini menjadi acuan utama dalam penyusunan isi materi dan pengembangan media pembelajaran.

Selanjutnya, materi disusun secara sistematis dari konsep yang paling sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Penyajian materi dimulai dari pengertian fotosintesis sebagai proses tumbuhan membuat makanan sendiri, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang diperlukan dalam fotosintesis, seperti cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil. Setelah itu, dijelaskan proses fotosintesis secara bertahap, hingga pada akhirnya siswa memahami hasil dari proses tersebut, yaitu oksigen dan glukosa.

Dalam pengembangan media berbasis *Augmented Reality*, materi yang telah disusun kemudian divisualisasikan dalam bentuk objek tiga dimensi (3D) dan animasi interaktif. Melalui aplikasi *Assemblr Edu*, siswa dapat melihat secara langsung model tumbuhan, proses masuknya cahaya matahari ke daun, penyerapan air oleh akar, serta pertukaran gas yang terjadi selama fotosintesis. Visualisasi ini bertujuan untuk mengkonkretkan konsep yang abstrak sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa.

Selain itu, desain materi juga memperhatikan penggunaan bahasa yang sederhana, jelas, dan komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Setiap penjelasan disusun dalam kalimat yang singkat dan didukung oleh visualisasi agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami materi.

Alur penyajian materi dalam media dimulai dari pengenalan konsep, dilanjutkan dengan eksplorasi melalui tampilan *Augmented Reality*, kemudian diakhiri dengan penarikan kesimpulan. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran interaktif dengan pendekatan

saintifik, di mana siswa diajak untuk mengamati, bertanya, dan memahami materi secara aktif.

Dengan demikian, desain materi yang disusun dalam penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang menarik, interaktif, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fotosintesis.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Analisis data validasi media

Analisis data validasi media pembelajaran yang diperoleh dari hasil validasi media oleh ahli media, ahli materi serta ahli bahasa untuk mengetahui kelayakan media sebelum di implementasikan. Hasil validasi dari ahli materi, media, dan bahasa mendapatkan beberapa revisi yaitu :

Tabel 8 Saran Revisi Para Ahli

Materi	Media	Bahasa
Tambahkan keterangan fungsi-fungsi gambar	Buat tampilan lebih menarik dengan adanya animasi bergerak	Gunakan bahasa yang mudah dimengerti siswa sekolah dasar
Perluas materi	Pertajam warna agar lebih menarik	Jika menggunakan bahasa asing buat terjemahannya
Gunakan bahasa yang mudah dimengerti siswa	Atur pencahayaan	-
-	Gunakan format yang mudah digunakan	-

Dari hasil validasi ahli materi, media, dan bahasa tersebut, peneliti merevisi kembali materi, media, dan bahasa sesuai saran ahli. Setelah peneliti merevisi materi sesuai saran dari ahli materi, peneliti kembali memvalidasi materi, media, dan bahasa kepada para ahli. Hasil ketiga validasi tersebut dapat dilihat pada lampiran untuk ahli materi, ahli media dan ahli bahasa.

Table 9.4 Hasil Validasi Para Ahli

No	Aspek	Indikator	Skor (1-5)	Saran Perbaikan
Ahli media				
1	Tampilan Visual	Desain menarik dan sesuai karakteristik siswa SD	5	Layak
		Kombinasi warna harmonis dan tidak menyilaukan	5	Layak
2	Kualitas Gambar & Audio	Gambar tajam dan proporsional	5	Layak
		Audio jelas dan sesuai konteks	5	Layak
3	Navigasi	Tombol/fitur mudah ditemukan dan digunakan	5	Layak
		Navigasi antar bagian berjalan lancar	5	Layak
4	Interaktivitas	Media responsif terhadap input pengguna	4	Layak
		Menyediakan fitur interaktif yang relevan dengan materi	4	Layak
5	Konsistensi Desain	Tata letak seragam dan konsisten di semua halaman/objek	5	Layak
		Format teks, ikon, dan animasi konsisten	5	Layak
6	Kesesuaian Teknologi AR	Media AR dapat diakses dengan perangkat umum siswa	4	Layak
		AR berjalan stabil tanpa error yang signifikan	5	Layak
Ahli materi				
1	Kesesuaian Kurikulum	Materi sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikator pembelajaran IPA	5	Layak
		Materi relevan dengan tujuan pembelajaran	5	Layak

2	Kebenaran Konsep	Konsep IPA yang disajikan benar dan bebas dari miskonsepsi	5	Layak
		Penjelasan sesuai dengan sumber ilmiah yang valid	5	Layak
3	Kelengkapan Materi	Materi mencakup seluruh pokok bahasan yang dibutuhkan	4	Layak
		Terdapat contoh dan ilustrasi yang memadai	5	Layak
4	Kejelasan Uraian	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa SD	5	Layak
		Istilah ilmiah dijelaskan dengan sederhana	4	Layak
5	Keterpaduan dengan Media AR	Materi sesuai untuk divisualisasikan dalam bentuk AR	5	Layak
		Visualisasi membantu pemahaman konsep	5	Layak

Table 10.4 Validasi Ahli Bahasa

	Indikator Penilaian	1	2	3	4	5
Aspek Ketepatan Bahasa						
1	Ketepatan penggunaan ejaan sesuai PUEBI					✓
2	Ketepatan penggunaan tanda baca					✓
3	Ketepatan pemilihan kosakata					✓
4	Penggunaan istilah ilmiah IPA secara tepat					✓
5	Konsistensi penggunaan istilah dalam media					✓
6	Struktur kalimat jelas dan efektif					✓
7	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda				✓	

Aspek Kesesuaian dengan Peserta Didik

8	Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SD					✓
9	Bahasa mudah dipahami oleh siswa					✓
10	Bahasa bersifat komunikatif					✓
11	Bahasa mampu menarik perhatian siswa					✓
12	Bahasa mampu memotivasi siswa dalam belajar IPA					✓

Aspek Keterbacaan dan Kejelasan Instruksi

13	Petunjuk penggunaan media AR jelas dan sistematis					✓
14	Instruksi penggunaan aplikasi Assemblr Edu mudah dipahami				✓	
15	Bahasa dalam penjelasan materi IPA jelas					✓

1 6	Penyajian materi menggunakan bahasa yang runtut					✓
1 7	Bahasa mendukung tujuan pembelajaran IPA					✓

Berdasarkan hasil dari validitas parah ali terhadap media, materi, dan bahasa maka dapat dihitung persentasenya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{persentase kelayakan} &= \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{133}{140} \times 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

Hasil kelayakan materi pada media pembelajaran ini adalah 95%, berdasarkan tabel kelayakan hasil ini termasuk pada kategori “Sangat Layak”.

4. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, media pembelajaran berbasis *Augmented reality* yang telah selesai dikembangkan selanjutnya diimplementasikan kepada siswa kelas V SD 121 Hutabargot Julu, Kec. Panyabungan Utara, Kab. Mandailing Natal. Pelaksanaan dilakukan didalam kelas dengan alat yang telah dipersiapkan untuk mengimplementasikannya. Sebelum memulai, peneliti mempersiapkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* melalui aplikasi *assemblr edu* yang didalamnya terdapat materi pembelajaran yang telah diintegrasikan. Media pembelajaran berbasis *augmented reality* ditayangkan melalui infocus, materi dijelaskan dan kemudian siswa memperhatikan yang telah disediakan melalui tayangan yang ditampilkan. Setelah siswa melalui tahapan proses pembelajaran,

selanjutnya siswa diberikan angket respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan serta test akhir berupa posttest yang telah peneliti siapkan.

5. Tahap Evaluasi

a. Analisis data kepraktisan media

Analisis data kepraktisan media pembelajaran berbasis augmented reality dapat dilihat melalui angket pengguna media yaitu guru dan siswa serta hasil wawancara dengan guru dan beberapa siswa. Angket kepraktisan dan wawancara media yang digunakan oleh guru siswa dapat dilihat pada lampiran.

Table 11.4 Hasil Angket Responden Peserta Didik

No	Pernyataan	Skor (1-5)
Aspek tampilan media		
1	Tampilan media menarik	100
2	Warna dan gambar dalam media jelas	98
3	Tulisan dalam media mudah dibaca	98
Aspek kemudahan penggunaan		
4	Media mudah digunakan	99
5	Petunjuk penggunaan mudah dipahami	100
6	Saya tidak kesulitan saat menggunakan media	97
Aspek materi		
7	Materi fotosintesis mudah dipahami	96
8	Media membantu saya memahami materi	97
9	Penjelasan dalam media jelas	95
Aspek kemenarikan		
10	Saya tertarik belajar menggunakan media ini	99
11	Media membuat saya lebih semangat belajar	98
12	Media tidak membosankan	100
Aspek manfaat		
13	Media membantu saya mengingat materi	98
14	Media membantu meningkatkan pemahaman saya	99
15	Media ini cocok digunakan dalam pembelajaran IPA	98
Total		1472

Berdasarkan hasil angket siswa pada kelas V, maka persentase kepraktisan media

dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{persentase kepraktisan} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{1472}{1500} \times 100\%$$

$$= 98\%$$

Hasil kepraktisan pada media pembelajaran ini adalah 98%, berdasarkan tabel kelayakan hasil ini termasuk pada kategori “Sangat Layak” atau sangat praktis.

b. Analisis data keefektifan

Analisis data keefektifan media pembelajaran berbasis augmented reality dapat dilihat melalui hasil belajar siswa serta tes untuk data kemampuan pemecahan masalah IPA siswa. Kedua data tersebut sesuai dengan kriteria agar dikatakan media efektif dalam pembelajaran. Angket hasil belajar siswa dan soal tes dapat dilihat pada lampiran. Setelah dilakukan perbaikan produk dari semua masukan kritik/saran dan komentar oleh para responden maka akan menghasilkan produk akhir berupa “Media Pembelajaran Berbasis augmented reality”

Tabel 12 Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest Peserta Didik

No	Nama	Skor		N-gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
1	Abdan	50/100	90/100	0,80	Tinggi
2	Albi alfatih pardosi	40/100	80/100	0,67	Sedang
3	Aseli munawaroh	50/100	90/100	0,80	Tinggi
4	Azmi yasir	50/100	80/100	0,60	Sedang
5	Hanif	30/100	80/100	0,71	Tinggi
6	Hormat mulia	60/100	80/100	0,51	Sedang
7	Irhan	50/100	80/100	0,60	Sedang

8	Mirza	40/100	90/100	0,83	Tinggi
9	Mhd faiz al faith	55/100	90/100	0,78	Tinggi
10	Mhd raihan	60/100	90/100	0,75	Tinggi
11	Mhd rifki	30/100	80/100	0,71	Tinggi
12	Nazwa zdakirah	20/100	70/100	0,63	Sedang
13	Nur fitriana	50/100	80/100	0,60	Sedang
14	Nur fitriani	60/100	80/100	0,50	Sedang
15	Nur hafizah	55/100	90/100	0,78	Tinggi
16	Raisah fitri	55/100	90/100	0,78	Tinggi
17	Sri wahyuni	40/100	90/100	0,83	Tinggi
18	Sofwatun Nabila	60/100	90/100	0,75	Tinggi
19	Syalfa aminah	50/100	80/100	0,60	Sedang
20	Syifa khumairoh	40/100	90/100	0,83	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan N-gain terhadap 20 siswa, diperoleh distribusi kategori sebagai berikut :

Tabel 13 Nilai N-Gain

No	Kategori N-Gain	Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
1	Tinggi	$\geq 0,70$	11 siswa	55%
2	Sedang	0,30 – 0,69	9 siswa	45%
3	Rendah	$< 0,30$	0 siswa	0%
Total			20 siswa	100%

Berdasarkan tabel rekapitulasi di atas, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa, yaitu sebanyak 11 orang (55%), berada pada kategori peningkatan hasil belajar tinggi. Sementara itu, sebanyak 9 siswa (45%) berada pada kategori sedang, dan tidak terdapat siswa yang berada pada kategori rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,70 yang termasuk dalam kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan efektif dalam

meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fotosintesis. Secara keseluruhan, hasil rekapitulasi N-Gain menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang dikembangkan memiliki tingkat efektivitas yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan dominasi kategori tinggi dan tidak adanya siswa yang berada pada kategori rendah, sehingga media dapat dikatakan berhasil meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, telah diperoleh poin-poin yang menjadi tujuan dari pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Pengembangan ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) atau penelitian pengembangan. Model atau pendekatan desain media pembelajaran adalah model ADDIE yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu : (1) *Analyse*; (2) *Design*; (3) *Development*; (4) *Implementation*; dan (5) *Evaluation*.

Tahap Pertama adalah analisis yang mana pada tahap ini terdapat beberapa hal yang dianalisis yaitu analisis kebutuhan berupa 1) Analisis karakter siswa Sekolah Dasar (SD) yang suka bermain, bergerak, bekerja dalam kelompok dan melakukan sesuai dengan langsung disesuaikan dengan penggunaan media pembelajaran. 2) Analisis kebutuhan siswa disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa. Perkembangan kognitif anak usia Sekolah Dasar (SD) berada pada tahap operasional konkrit. Dari perkembangan anak dan tahap analisis karakter siswa, maka dapat diketahui tentang kebutuhan terhadap teknologi yang dijadikan sebagai dasar analisis untuk memilih media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan anak didik. 3) Analisis lingkungan belajar berkaitan dengan analisis kebutuhan, sesuai

dengan kebutuhan yang dilakukan tentunya perlu dilakukan analisis lingkungan belajar yang memadai pada tempat penelitian. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada tempat penelitian. Dan 4) Analisis materi sesuai dengan materi berkelanjutan saat waktu peneliti mengadakan riset. Keempat analisis ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung ke tempat penelitian yaitu di SDN 121 Hutabargot Julu, Kec. Panyabungan Utara, Kab. Mandailing Natal.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Maya Eka Purwanti dkk⁹⁹. tentang implementasi Assemblr Edu pada pembelajaran IPA di sekolah dasar yang menyatakan bahwa teknologi *augmented reality* efektif digunakan untuk memvisualisasikan konsep abstrak IPA seperti struktur tumbuhan, sistem pernapasan, dan perubahan wujud benda sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami siswa.

Tahap Kedua adalah desain. Tahap desain merupakan tahap perancangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang meliputi 1) menentukan sumber daya yang dibutuhkan seperti persiapan dalam pengembangan media pembelajaran. Agar media lebih efektif digunakan maka perlu beberapa alat bantu yang digunakan sebagai pendukung pengembangan media pembelajaran. Selanjutnya 2) pemilihan dan penentuan cakupan materi meliputi materi yang disesuaikan serta cakupan materi yang akan dibahas dan dimasukkan dalam media *augmented reality*. Hal ini disesuaikan dengan analisis materi yang telah dilakukan sebelumnya. 3) Pembuatan alur pengembangan dilakukan agar pada saat proses pengembangan media dapat berjalan

⁹⁹ Maya Eka Putri : Implementasi Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran IPA SD (2025).

dengan baik sesuai dengan yang telah di desain. Hal ini akan memudahkan peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Cici Nurcahaya Pohan dkk¹⁰⁰. tentang pengembangan media pembelajaran *augmented reality* menggunakan *Assemblr Edu* pada mata pelajaran IPAS sekolah dasar yang menunjukkan bahwa media berbasis *augmented reality* yang dikembangkan melalui model ADDIE memperoleh kategori valid, praktis, dan efektif berdasarkan hasil validasi ahli dan uji coba lapangan.

Tahap Ketiga yaitu pengembangan, dalam hal ini merupakan tahap membuat dan mengembangkan media pembelajaran dari semua komponen yang telah disiapkan menjadi satu kesatuan yang utuh sesuai dengan pembuatan prototype produk yang dirancang menjadi produk final. Setelah media selesai dibuat maka selanjutnya dilakukan validasi ahli oleh 3 ahli yaitu 1 ahli materi, 1 ahli media dan 1 ahli bahasa. Tujuannya untuk memperoleh nilai validasi produk serta komentar/kritik/saran terhadap pengembangan yang dilakukan peneliti disertai dengan penilaian media melalui pengisian instrumen angket kelayakan media. Hasil tersebut diperkuat oleh penelitian Iffah Zulva Rahmah dan Filza Amalina¹⁰¹ mengenai penggunaan media pembelajaran *augmented reality Assemblr Edu* untuk meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar yang menyatakan bahwa media AR memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan meningkatkan partisipasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

¹⁰⁰ Cici Nur Cahaya, Sekolah Dasar, "Pengembangan Media Pembelajaran" 11 (2026).

¹⁰¹ Iffah Dan Filjah Peserta Didik Kelas V, "Global Journal of Edu Center" 1, no. November (2024): 251–55.

Tahap Keempat yaitu implementasi yang diimplementasikan kepada siswa kelas V SDN 121 Hutabargot Julu. Implementasi ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dengan memberikan angket respon pengguna terhadap media serta untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa serta kemampuan belajar IPA siswa melalui pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Dari tahap ini akan diketahui apakah media yang dikembangkan efektif atau tidak dengan cara memberikan angket kepraktisan media dan angket motivasi belajar siswa untuk memberikan tanggapan terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Kemudian diberikan tes berjumlah 10 soal berbentuk pilihan ganda untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa setelah media pembelajaran berbasis *augmented reality* diimplementasikan.

Tahap Kelima yaitu evaluasi. Evaluasi yang dilaksanakan berupa evaluasi pengembangan media pembelajaran, evaluasi kepraktisan media serta evaluasi keefektifan media. Evaluasi pengembangan dilakukan oleh ahli materi, ahli media serta ahli bahasa untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran hasil yang dikembangkan. Untuk mengukur kepraktisan media, praktis atau tidaknya media yang dikembangkan, maka angket kepraktisan oleh guru dan siswa sebagai pengguna, dilanjutkan dengan keefektifan media dengan angket motivasi dan tes kemampuan pemecahan masalah IPA siswa yang memenuhi kriteria untuk disebarluaskan serta digunakan di SD 121 Hutabargot Julu. Hasil evaluasi tersebut akan memberikan data yang menggambarkan kualitas produk media pembelajaran tersebut apakah valid atau tidak valid.

Temuan ini sesuai dengan penelitian Fadhila Mauliyah dkk. tentang peningkatan hasil belajar IPAS menggunakan media *augmented reality* berbantuan *Assemblr Edu* yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada setiap siklus pembelajaran setelah menggunakan media AR *Assemblr Edu*¹⁰². Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan media *augmented reality* efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian Titik Handayani dan Sri Sami Asih mengenai penerapan media *augmented reality* menggunakan *Assemblr Edu* di sekolah dasar yang menunjukkan peningkatan signifikan hasil belajar siswa setelah penggunaan media AR dengan rata-rata nilai meningkat dari 62,60 menjadi 88,26¹⁰³. Penelitian tersebut menyatakan bahwa media *augmented reality* berbasis *Assemblr Edu* efektif meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar.

1. Validitas Media Pembelajaran

Validitas dari media pembelajaran diperoleh dari hasil data uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa, angket kepraktisan, serta tes. Perolehan data uji kelayakan media diuraikan dengan data validasi para Ahli. Berdasarkan hasil dari validasi ahli materi 1, ahli media 2 dan ahli materi 3 dengan skor total yang diberikan oleh ahli sebesar 95% dari 100% total skor maksimal. Dihitung dengan rumus persentase untuk validasi ahli materi 1, ahli materi 2 dan ahli materi 3 dengan rata-rata 95% dengan kriteria sangat valid dan layak untuk diujicobakan kepada siswa.

¹⁰² Fadilah Mauliyah dkk Kelas Iv et al., “Penggunaan Media Pembelajaran” 11 (2025): 145–54.

¹⁰³ Titiek H dan Sri S., “Augmented Reality Technology in Teaching about Physics : A Systematic Review of Opportunities and Challenges,” 2023, 1–43.

2. Kepraktisan Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil instrumen angket kepraktisan pengguna media oleh guru IPA di SD 121 Hutabargot Julu sebagai responden diperoleh hasil dengan total skor guru yaitu 98% dengan skor maksimal yaitu 100%. Sesuai dengan rumus perhitungan data kepraktisan media maka persentase rata-rata kepraktisan media pembelajaran oleh guru yaitu 86% dengan kriteria Sangat Praktis. Selanjutnya untuk angket kepraktisan media oleh siswa memperoleh nilai 1472 dari 1500 skor total. Sesuai dengan rumus persentase kepraktisan media oleh siswa yaitu 98% dan berada pada kriteria Sangat Praktis.

3. Keefektifan Media Pembelajaran

a. Angket hasil Belajar Siswa

Sebelum diujicobakan, angket hasil belajar siswa dilakukan uji validasi dan reliabilitas. Angket diujicobakan pada kelas VB dengan jumlah siswa 18 orang. Ujicoba produk pada kelas yang berbeda dengan bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas angket motivasi sebanyak 20 instrumen. Dari 20 instrumen penilaian didapatkan sebanyak 3 instrumen yang tidak valid dan 17 instrumen valid. Hal ini menunjukkan bahwa 17 item tersebut dapat diujicobakan kepada subjek dalam penelitian ini yaitu kelas VA. Setelah diujicobakan kepada kelas VA maka didapatkan hasil angket sebelum menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* jumlah 510 dengan rata rata 25,5. Setelah media pembelajaran berbasis *augmented reality* diterapkan pada kelas VA maka hasil angket didapatkan jumlah 1645 dengan rata-rata 82,25.

Dari hasil perolehan skor sebelum dan setelah penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality, selanjutnya kedua hasil dihitung dengan Uji n-Gain untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* setelah diberikan perlakuan. Nilai n-Gain didapatkan sebesar 0,76 dengan kategori tinggi dan rata-rata 76,13 dengan kategori efektif. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari uji n-Gain menunjukkan bahwa hasil belajar siswa terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* berada pada kategori tinggi dan efektif dalam memotivasi belajar siswa.

b. Pretest Dan Posttest

Selanjutnya tes berbentuk pilihan ganda yang diberikan kepada siswa sebelumnya dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sebelum soal diujikan kepada target penelitian. Hal ini diujicobakan kepada 18 siswa dengan kelas berbeda untuk mengetahui nilai dari uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda untuk soal pretest dan posttest. Pada instrumen pretest uji validitas terdapat 5 soal yang memiliki validitas sangat tinggi. Pada uji reliabilitas setelah dihitung berada pada kategori sangat tinggi, selanjutnya pada tingkat kesukaran soal yaitu pada kategori mudah terdapat 2 soal, 2 soal sedang dan 1 soal sukar. Dan yang terakhir pada daya pembeda soal dengan kategori 3 baik dan 2 kategori cukup. Untuk instrumen posttest dari 5 soal dinyatakan valid dengan 4 soal kategori sangat tinggi dan 1 kategori tinggi. Uji reliabilitas $> 0,60$ dinyatakan reliabel dengan kategori sangat tinggi. Selanjutnya tingkat kesukaran soal terdapat 2

soal dengan kategori mudah, 2 soal kategori sedang dan 1 soal kategori sukar. Pada daya pembeda soal dari 5 soal didapatkan 4 soal kategori baik dan 1 soal kategori cukup. Dengan demikian soal dapat diujicobakan kepada subjek penelitian yaitu siswa kelas VA dengan jumlah 20 siswa.

Sebelum penggunaan media pembelajaran jumlah nilai pretest siswa kelas V yaitu 987,5 dengan rata-rata 49,38 dan setelah penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* jumlah nilai siswa pada posttest yang diberikan yaitu 1637,5 dengan rata-rata 81,88. Dari hasil nilai nilai pretest dan posttest sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran terlihat adanya peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hal ini menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* efektif dalam pembelajaran IPA kelas V materi fotosintesis. Untuk mencari perbandingan antara nilai pretest dan posttest digunakan uji N-Gain dengan perolehan 0,67 berada pada kategori sedang dan rata-rata persentase 66,9 dengan kategori cukup efektif.

Berdasarkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan, didapatkan hasil analisis data validasi, kepraktisan, dan keefektifan yang menyatakan bahwa, pertama hasil validasi kelayakan media dilihat dari nilai yang diberikan oleh ahli materi, ahli media dan ahli Bahasa bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* layak diujicobakan. Kedua, dari analisis data kepraktisan melalui instrumen angket kepraktisan pengguna media didapatkan hasil bahwa pengembangan media sesuai dengan kriteria media dinyatakan sangat praktis. Dan ketiga, analisis data keefektifan melalui angket hasil belajar dan tes

pretest dan posttest siswa menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dan cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan belajar IPA siswa.

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *Assemblr Edu* ini memiliki beberapa perbedaan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya unsur kebaruan (*novelty*) yang menjadi keunggulan penelitian ini dalam pengembangan media pembelajaran IPA di sekolah dasar. Penelitian ini secara khusus difokuskan pada materi fotosintesis kelas V sekolah dasar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya membahas materi IPA secara umum, penelitian ini mengembangkan media augmented reality untuk membantu siswa memahami proses fotosintesis yang bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung. Melalui visualisasi objek tiga dimensi dan animasi interaktif, siswa dapat melihat proses fotosintesis secara lebih nyata sehingga materi lebih mudah dipahami. Hal ini menjadi salah satu keunggulan penelitian karena media yang dikembangkan mampu mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkret sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar.

Selain itu, penelitian ini menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* sebagai media pengembangan *augmented reality*. Penggunaan *Assemblr Edu* menjadi pembeda karena aplikasi ini lebih sederhana dan mudah digunakan dibandingkan aplikasi pengembangan *augmented reality* lainnya yang umumnya membutuhkan kemampuan coding atau pemrograman. Dengan menggunakan *Assemblr Edu*, guru dapat lebih mudah mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran berbasis teknologi

tanpa memerlukan keterampilan teknis yang rumit. Oleh karena itu, media yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih praktis dan memungkinkan untuk diterapkan secara luas di sekolah dasar.

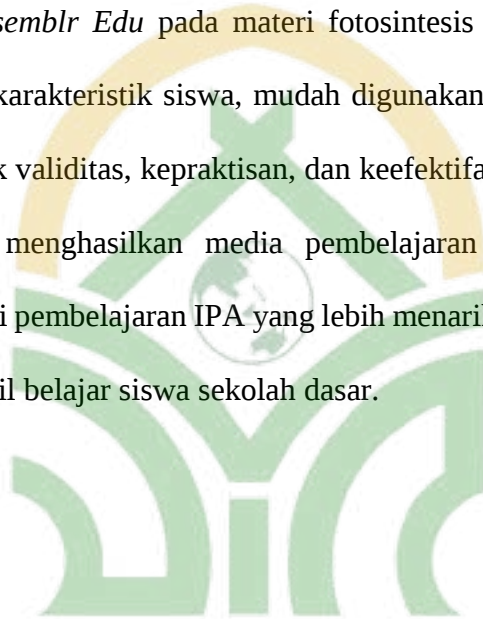
Perbedaan lainnya terletak pada pengujian kualitas produk yang dilakukan secara menyeluruh. Penelitian ini tidak hanya menilai validitas media melalui ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, tetapi juga menguji kepraktisan dan keefektifan media secara langsung kepada pengguna. Kepraktisan media diukur melalui angket respon guru dan siswa, sedangkan keefektifan media diukur melalui peningkatan hasil belajar siswa menggunakan pretest, posttest, dan uji n-Gain. Dengan demikian, penelitian ini memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Penelitian ini juga dikembangkan berdasarkan analisis karakteristik siswa sekolah dasar yang senang bermain, bergerak, bekerja dalam kelompok, dan belajar melalui pengalaman langsung. Oleh sebab itu, media augmented reality dirancang agar mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan menyenangkan. Pengembangan media disesuaikan dengan tahap operasional konkret menurut teori Jean Piaget¹⁰⁴, sehingga siswa lebih mudah memahami materi melalui visualisasi nyata dan pengalaman belajar langsung menggunakan teknologi *augmented reality*.

Selain itu, penelitian ini dilaksanakan di SDN 121 Hutabargot Julu Kabupaten Mandailing Natal yang memiliki kondisi lingkungan belajar berbeda dengan sekolah-sekolah di perkotaan. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis

¹⁰⁴ Jean Piaget, "Educational Opportunities and Challenges in Augmented Reality: Featuring Implementations in Physics Education."

augmented reality menggunakan *Assemblr Edu* tidak hanya dapat diterapkan di sekolah dengan fasilitas modern, tetapi juga efektif digunakan di sekolah daerah. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diterapkan secara lebih luas di sekolah dasar. Berdasarkan uraian tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *Assemblr Edu* pada materi fotosintesis kelas V sekolah dasar yang dirancang sesuai karakteristik siswa, mudah digunakan oleh guru, serta diuji secara lengkap dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya menghasilkan media pembelajaran yang inovatif, tetapi juga memberikan solusi pembelajaran IPA yang lebih menarik, interaktif, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan *Assemblr Edu* pada materi fotosintesis di kelas V SD Negeri 121 Hutabargot Julu, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Validitas Media Pembelajaran

Hasil validasi dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa media pembelajaran memperoleh nilai persentase sebesar 95% dengan kategori “sangat layak”.

Hal ini menunjukkan bahwa:

- a) Materi yang disajikan telah sesuai dengan kurikulum dan konsep ilmiah
- b) Tampilan media menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar
- c) Bahasa yang digunakan jelas, komunikatif, dan mudah dipahami

Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran.

2. Praktikalitas Media Pembelajaran

Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa media pembelajaran tergolong sangat praktis.

- i. Respon siswa menunjukkan persentase sebesar 98%
- ii. Respon guru juga berada pada kategori sangat praktis

Hal ini menunjukkan bahwa media:

- a) Mudah digunakan
- b) Memiliki tampilan menarik
- c) Membantu siswa memahami materi
- d) Meningkatkan motivasi belajar

Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan sangat mudah diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas.

3. Efektivitas Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis data, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dengan rincian sebagai berikut:

- a) Rata-rata nilai pretest = 49,38
- b) Rata-rata nilai posttest = 81,88
- c) Nilai N-Gain = 0,67 (kategori sedang / cukup efektif)

Selain itu, berdasarkan distribusi N-Gain individu:

- a) 55% siswa berada pada kategori tinggi
- b) 45% siswa berada pada kategori sedang
- c) 0% siswa pada kategori rendah

Hasil angket hasil belajar juga menunjukkan: Nilai N-Gain sebesar 0,76 (kategori tinggi)

Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality:

- a) Efektif meningkatkan hasil belajar siswa
- b) Mampu meningkatkan motivasi belajar
- c) Membantu pemahaman konsep fotosintesis

Dengan demikian, media yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

B. Implikasi

1. Implikasi Teoretis

Penelitian ini memperkuat teori bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya Augmented Reality, dapat meningkatkan hasil belajar serta membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret.

2. Implikasi Praktis

- a) Guru dapat menggunakan media AR sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA
- b) Siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan
- c) Sekolah dapat mendukung pembelajaran berbasis teknologi sesuai tuntutan kurikulum merdeka

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Pengembangan media hanya terbatas pada materi fotosintesis, namun masih bisa untuk ditambah materi lain.
2. Jumlah subjek penelitian masih terbatas pada satu kelas, namun bisa juga untuk semua kelas.
3. Penggunaan media masih bergantung pada perangkat teknologi seperti smartphone dan proyektor, namun bisa menggunakan media offline walaupun tidak sebagus media yang digunakan dalam penelitian ini.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan:

1. Bagi Guru

Guru disarankan menggunakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama pada materi yang bersifat abstrak.

2. Bagi Sekolah

Sekolah diharapkan menyediakan fasilitas pendukung seperti perangkat teknologi dan jaringan internet untuk menunjang penggunaan media digital.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a) Mengembangkan media AR pada materi lain
- b) Menggunakan sampel yang lebih luas
- c) Mengkombinasikan dengan model pembelajaran inovatif

4. Bagi Pengembang Media

Mengembangkan fitur yang lebih interaktif, memperluas konten, serta meningkatkan kualitas visualisasi agar lebih optimal.

E. Penutup

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan *Assemblr Edu* merupakan inovasi yang relevan dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini tidak hanya layak dan praktis digunakan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Oleh karena itu, media ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar serta menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

“1 , 2 , 3 123” 10 (2025).

Ahmad, Zulkifli, Hasna Ahmad, and Zulkarnain Abd Rahman. “Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbantuan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate.” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Desember 8, no. 23 (2022): 514–21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7421774>.

Rini, Azmi, and idia Ajar, Buku, and Metode Penelitian. *No Title*, n.d.

Alfitriani, Nabila, Wisheila Ayunisa Maula, and Angga Hadiapurwa. “Penggunaan Media Augmented Reality Dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi.” *Jurnal Penelitian Pendidikan* 38, no. 1 (2021): 30–38. <https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>.

Ani Daniyati, Ismy Bulqis Saputri, Ricken Wijaya, Siti Aqila Septiyani, and Usep Setiawan. “Konsep Dasar Media Pembelajaran.” *Journal of Student Research* 1, no. 1 (2023): 282–94. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>.

Batubara, Hamdan Husein. *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatawa. Vol. 1, 2020.

Beno, J, A.P Silen, and M Yanti. “Title. Hasil Belajar” *Braz Dent J*. 33, no. 1 (2022): 1–12.

Bunyamin. *Belajar Dan Pembelajaran*. Book, 2021. www.uhamkapress.com.

Chairudin, Muhamad, Nurhanifah Nurhanifah, Trifirma Yustianingsih, Zahratul Aidah, Atoillah Atoillah, and Muhamad Sofian Hadi. “Studi Literatur Pemanfaatan Aplikasi Assemblr Edu Sebagai Media Pembelajaran Matematika Jenjang SMP/MTS.” *Communnity Development Journal* 4, no. 2 (2023): 1312–18. <https://id.edu.assemblrworld.com/>.

Rizal dkk Dalam, Reality, and Meningkatkan Kemampuan. “Jurnal Jendela Pendidikan” 6, no. 01 (2026): 228–35.

Agus, Indra Dasar, Sekolah. “Pengembangan Media Pembelajaran” 11 (2026).

Ekawati, Evi, and Rahmi Faradisya Ekapti. “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Penelitian Tindakan Kelas Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Keseimbangan Ekosistem Dengan Metode Demonstrasi Pada Siswa Kelas Vi Semester I Sekolah Dasar Negeri 2 Harjowinangun.” *Jurnal Pena Sains* 2, no. 1 (2015): 55–63.

Elvianasti, Mega. “Modul Belajar Dan Pembelajaran.” *Modul Belajar Dan Pembelajaran*, 2019, 2–135.

- Erander, Sari, Widi Winarni, and Irwan Koto. "Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Materi Siklus Air Kelas V SD Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis." *Kapedas* 2, no. 1 (2023): 91–100. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kapedas/index>.
- Exposto, Alfredo Perestheo Parlindungan. "Development of Interactive Learning Media Using Adobe Flash Professional." *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 10, no. 2 (2022): 510. <https://doi.org/10.20961/jkc.v10i2.65781>.
- Fadilah, Aisyah, Kiki Rizki Nurzakiah, Nasywa Atha Kanya, Sulis Putri Hidayat, and Usep Setiawan. "Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat Dan Urgensi Media Pembelajaran." *Journal of Student Research (JSR)* 1, no. 2 (2023): 1–17.
- Fazillah, Oryn, Sahrin Nisa, and Universitas Negeri Padang. "M a s l i Q" 4 (2024): 796–807.
- Garzón, Juan. "An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education." *Multimodal Technologies and Interaction* 5, no. 7 (2021). <https://doi.org/10.3390/mti5070037>.
- Haptanti, Frida Septy, Miftahul Hikmah, and Imam Agus Basuki. "Peran Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Bahasa Indonesia." *JoLLA Journal of Language Literature and Arts* 4, no. 9 (2024): 972–80. <https://doi.org/10.17977/um064v4i92024p972-980>.
- Harahap, Nur Indah Permatasari, Cindy Silvia, Audia Fadilla, Alya Rahma, Dinda Riris Wulandari, and Ahmad Fachrizal. "Perbandingan Pengaruh Cahaya Tampak Terhadap Laju Fotosintesis Tumbuhan Hydrilla Verticillata." *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi* 3, no. 3 (2024): 440–47. <https://doi.org/10.47233/jpst.v3i3.1877>.
- Haryani, Prita, and Joko Triyono. "Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat." *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer* 8, no. 2 (2017): 807. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1614>.
- Hasan, Muhammad, Milawati, Darodjat, HarahapTuti Khairani, and Tasdin Tahrir. *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group, 2021.
- Hasil, Meningkatkan, and Belajar Siswa. "Penggunaan Metode Make a Match Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sd." *EJoES (Educational Journal of Elementary School)* 1, no. 1 (2020): 19–24. <https://doi.org/10.30596/ejoes.v1i1.4554>.
- Herawati, Vivi. "Pengembangan Media Pembelajaran IPA Dengan Menggunakan Media 'Rumah Eksis' Di Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 6, no. 1 (2022): 1341–49. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2297>.

- Hikmah, Shofaul, Mohammad Kanzunnudin, and Khamdun Khamdun. "Pengembangan Media 3D Materi Indera Pendengaran Manusia Dengan Augmented Reality Assembler Edu." *Journal on Education* 5, no. 3 (2023): 7430–39. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1533>.
- Ips, Pelajaran, and Kelas V Sd. "Pengembangan Augmented Reality Berbasis Assembler Edu Pada Muatan Pelajaran Ips Kelas v Sd" 6, no. 1 (2023): 47–55.
- Isnaeni, Nadifa, and Chalimatus Sa. "Mengoptimalkan Kemampuan Literasi Sains Dengan Earth Exploration : E-Modul Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assembler EDU," n.d., 521–30.
- Iv, Kelas, S D Inpres, Mariso Ii, and Kota Makassar. "Penggunaan Media Pembelajaran" 11 (2025): 145–54.
- "Jpp,+39920-Article+Text-59551-1-4-20210602 (1)," n.d.
- Junaidi, Junaidi. "Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar." *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan* 3, no. 1 (2019): 45–56. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>.
- Jurnal, Mahir, Ilmu Pendidikan, and Dan Pembelajaran. "Learning Outcomes" 3 (2024): 292–300.
- Justan, Rahmat, and Abdul Aziz. "Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)." *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 3, no. 2 (2024): 253–63.
- Kanivets, Oleksandr V., Irina M. Kanivets, and Tetyana M. Gorda. "Development of an Augmented Reality Mobile Physics Application to Study Electric Circuits." *Educational Technology Quarterly* 2022, no. 4 (2022): 347–65. <https://doi.org/10.55056/etq.429>.
- Kause, Migdes Christianto, Livia Eunike Paut, Halani Felda Sunbanu, Institut Pendidikan, and Soe Soe. "Jurnal Basicedu" 8, no. 5 (2024): 4230–37.
- Khoiriah, Marlinda Astulia, Sujarwo Sujarwo, and Putri Handayani. "Pengaruh Pemanfaatan Media Video Tutorial Dan Gambar Terhadap Motivasi Dan Kemandirian Belajar Anak." *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 6 (2022): 6360–74. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3197>.
- Kleruk, Imelda Dua, St Muriati, and Jaja Jamaluddin. "Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Media Barang Bekas Pada Siswa Kelas Iv Sd Inpres Lanraki 1 Kota Makassar." *Jurnal IPA Terpadu* 5, no. 1 (2021): 85–95. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v5i1.23922>.
- Kristanto, Andi. "Media Pembelajaran." *Bintang Sutabaya*, 2016, 1–129.
- Lai, Joel Weijia, and Kang Hao Cheong. "Educational Opportunities and Challenges in Augmented Reality: Featuring Implementations in Physics Education." *IEEE Access* 10 (2022): 43143–58. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3166478>.

- Layali, Hilwatunnisa Nur, and Sarah Sohiah. "Teori Hasil Belajar Pada Siswa SDIT Cendikia." *As-Sabiqun* 2, no. 1 (2020): 55–60.
<https://doi.org/10.36088/assabiqun.v2i1.605>.
- Lestari, Dinda Wahyu, Puput Wanarti Rusimamto, Rina Harimurti, and Achmad Imam Agung. "Penerapan Media Pembelajaran Berbantuan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa." *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)* 5, no. 2 (2023): 225–32.
<https://doi.org/10.26740/jvte.v5n2.p225-232>.
- Maftukhah, Maftukhah, Ulfa Ulf Turrohmah, Nurul Izzatush Sholikhah, and Ul Ulya Fawaida. "Pengaruh Cahaya Terhadap Proses Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung." *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA* 7, no. 1 (2023): 51–55.
<https://doi.org/10.21831/jpmmp.v7i1.51510>.
- Maolana, Asep Dimyadi. "Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Melalui In House Training." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 2, no. 5 (2018): 953–69.
- Millah, Ahlan Syaeful, Apriyani, Dede Arobiah, Elsa Selvia Febriani, and Eris Ramdhani. "Analisis Data Dalam Penelitian Tindakan Kelas." *Jurnal Kreativitas Mahasiswa* 1, no. 2 (2023): 140–53.
- Motoh, Theopilus C., Hamna, and Kristina. "Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Tolitoli." *Jurnal Teknologi Pendidikan Madako* 01, no. 01 (2022): 1–17.
<https://ojs.fkip.umada.ac.id/index.php/jtpm/article/view/14>.
- Mustaqim, Ilmawan, S T Pd, and Nanang Kurniawan. "() Augmented Reality ." *2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA)* 31, no. June (2016): 36–48.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2017/cem172y.pdf>.
- Najib, Muhammad. "Pengembangan Media Pembelajaran Assemblr Edu Augmented Reality (Ar) Ipas Untuk Keterampilan Berpikir Kritis Dan Daya Siswa Mi/Sd," 2024.
- Nashrullah, Mochamad, Eni Fariyatul Fahyuni, Nurdyansyah Nurdyansyah, and Rahmania Sri Untari. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data). Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)*, 2023.
<https://doi.org/10.21070/2023/978-623-464-071-7>.
- Nasution, Fauziah, and Farhani Azkia. "Development of Canva-Based Islamic Religious Education Teaching Materials to Support Independent Learning for

PPG Students at the State Islamic University” 17 (2025): 6271–80.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i4.7330>.

Nasution, Marina Azzahra, Revi Ruth Susanty, Forentina Limbong, and Fauziyah Harahap. “Pengaruh Cahaya Dan NaHCO₃ Terhadap Laju Reaksi Fotosintesis Pada Hydrilla Verticilata” 14, no. April (2025): 17–24.
<https://doi.org/10.56013/bio.v14i1.3464>.

Nasution, Sorimuda. “Metode Research (Penelitian Ilmiah)” 3, no. 1 (2009): 33–41.
 Nazilah, Siti, and Fajar Saepul Ramdhan. “Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking.” *Ikra-Ith Informatika* 5, no. 2 (2021): 99–107.

Nirmala, Mboa, Ajito Mega, and Theresia Timoteus. “Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Peluang Siswa Kelas VIII SMPK St. Theresia Kupang.” *Journal on Education* 06, no. 02 (2024): 12296–301.

Norma Azizah, Alfina, Amilatus Sholihah, Cintana J Hanuun, Kholifatul Naimah, Alivia Putri Ryni, and Selfi Novia Ardani. “CAM: Crassulacen Acid Metabolism.” *Indonesian Chemistry and Application Journal* 5, no. 2 (2022): 56–62.

Nurfadhillah, Septy, Dwi Aulia Ningsih, Putri Rizky Ramadhania, and Umi Nur Sifa. “Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD Negeri Kohod III.” *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3, no. 2 (2021): 243–55. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>.

Obeng-Manu, F. “Effect of Financial Literacy on Investment Decision Among Economics Students. *Journal of Finance & Economics Research*, 7, 16–30.
<https://doi.org/10.20547/Jfer2207102>, 2022, 1–5.

Pagarra H & Syawaludin, Dkk. *Media Pembelajaran*. Badan Penerbit UNM, 2022.
 Pasande, Jefriyanto, and Abdul Hakim. “Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas Vii Smp Negeri 30 Makassar” 5, no. 1 (2025).

Pauziah, Devi, and Wahyu Dian Laksanawati. “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality Pada Materi Struktur Kristal.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 14, no. 2 (2023): 179–88.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2.15763>.

Pembelajaran, Terhadap Proses. “Klasifikasi Metode Penelitian,” n.d., 1–8.
 Pokhrel, Sakinah. “No Title.” *Ayan* 15, no. 1 (2024): 37–48.

Prahan, Binar Kurnia, Hanandita Veda Saphira, Firmanul Catur Wibowo, Misbah, and Nurul Fitriyah Sulaeman. “Trend and Visualization of Virtual Reality &

- Augmented Reality in Physics Learning From 2002-2021.” *Journal of Turkish Science Education* 19, no. 4 (2022): 1096–1118.
<https://doi.org/10.36681/tused.2022.164>.
- Prananda, Gingga. “Korelasi Antara Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 5, no. 5 (2021): 3829–40.
- Proses, Keterampilan, Pada Materi, and Perubahan Lingkungan. “Issn 2086-8286,” 2023, 211–17.
- Purwandari, P, Andista Candra Yusro, and Adi Purwito. “Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (2021): 38. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2874>.
- Purwaningsih. “Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 8 Cikarang Utara Kabupaten Bekasi.” *EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik Dan Kependidikan* 2, no. 4 (2023): 422–27. <https://doi.org/10.51878/educator.v2i4.1929>.
- Rabi’ah. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR) Menggunakan Assemblr Edu,” 2023, x–65.
- Rachman, Arif. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&d*, 2024.
- Rahmani, Zulfa, and Rizki Hikmawan. “Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar” 14, no. 1 (2025): 743–56.
- Rahmawati, Umi, and Khaerani Firda Salimah. “Augmented Reality Pada Pembelajaran Ipa Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Critical Thinking Siswa.” *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 2024, 622–31.
- Ranty, Sovia. “Systematic Literature Review : Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Di Sekolah Dasar.” *Scholastica Journal Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar Dan Pendidikan Dasar (Kajian Teori Dan Hasil Penelitian)* 4, no. 2 (2021). <https://doi.org/10.31851/sj.v4i2.5954>.
- Rizki, Awalul. “Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Assemblr Edu Pada Materi Sistem Tata Surya Skripsi.” *Upt Perpustakaan Uin Ar-Raniry*, 2023. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/35559/>.
- Rohani. “Media Pembelajaran.” *Repository.Uinsu*, 2020, 234.
- Rusnandi, Enang, Harun Sujadi, Eva Fibriyany, and Noer Fauzyah. “Implementasi Augmented Reality (AR) Pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D Untuk Siswa Sekolah Dasar.” *Infotech Journal*, 2016, 24–31. <https://unma.ac.id/jurnal/index.php/infotech/article/view/40>.

- Saleh & Syahrudin, Dkk. "Media Pembelajaran," 2023, 1–77.
<https://repository.penerbiteurka.com/publications/563021/media-pembelajaran>.
- Salmanura, Fadhila, and Nofri Hendri. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas VIII SMP." *Al-DYAS* 3, no. 1 (2024): 364–76. <https://doi.org/10.58578/aldyas.v3i1.2699>.
- Sastra, Calakan Jurnal, S D Negeri, Hutaimbaru Jl, Km Hutaimbaru, Kota Padangsidempuan, Prov Sumatera, Sabitah Najmi Situmeang, Lelya Hilda, and Anita Adinda. "Penerapan Model Pembelajaran Make A Match Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Kelas Iv Calakan : Jurnal Sastra , Bahasa , Dan Budaya" 2, no. 2 (2025): 243–52.
- Silvi, Rahmadani. "Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Literasi Digital Peserta Didik Kelas Xi Sma/Ma," 2024.
- Skripsi, Penulisan, and Tesis. "28. Pedoman Skripsi Dan Tesis," n.d UIN Syahada Padangsidempuan.
- Sugiarto, Akhmad. "Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu." *Juenal Guru Inovatif*, 2022, 1–13.
- Suprpto, Nadi, Handal Setyo Ibisono, and Husni Mubarak. "Journal of Technology and Science Education The Use Of Physics Pocketbook Based On Augmented Reality On Planetary Motion To Improve Students '." *Journal of Technology and Science Education* 11, no. 2 (2021): 526–40.
- Surani, Dewi, and Ade Fricticarani. "Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP." *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP* 4, no. 3 (2023): 209–16.
<https://doi.org/10.30596/jppp.v4i3.16429>.
- Syafaatul Udhmah. "Pengembangan Media Augmented Reality Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Peredaran Darah Manusia Kelas V Di MIS Islamiyah Ngoro Jombang," 2023.
- Syafitri, Ely, Dian Armanto, Elfira Rahmadani, Universitas Negeri Medan, Pendidikan Matematika, and Universitas Asahan. "Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis" 4307, no. 3 (2021): 320–25.
- Ummah, Masfi Sya'fiatul. *Sustainability (Switzerland)*. Vol. 11, 2019.
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI.
- V, Peserta Didik Kelas. "Global Journal of Edu Center" 1, no. November (2024): 251–55.

- Vidak, Andrej, Iva Movre Šapić, Vanes Mešić, and Vjeran Gomzi. "Augmented Reality Technology in Teaching about Physics : A Systematic Review of Opportunities and Challenges," 2023, 1–43.
- Wahyuni, Riska Awaliyah. "Meningkatkan Hasil Belajar IPA Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain (PDEODE)." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2020 2* (2020): 477–86.
- Wandini, R., R., Z. Sari, P., I. Rini, N., S. Apriani, and A. Rahmadani. "Menerapkan Proses Keterampilan Dalam Pembelajaran IPA Di MI/SD." *Jurnal Pendidikan Dan Konseling* 4, no. 3 (2022): 2021–27.
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/5009%0Ah>
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/download/5009/3456>.
- Wasiyah, Mariati, Yeni Fitriana, and Tirawati Bakara. "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Aktivitas Mengajar Guru Di Kelas." *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2023): 205–12.
<https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.227>.
- Winarto, Bayu, Dewi Tryanasari, and Sawitri Budi Rahmawati. "Penggunaan Media Gambar Dan Video Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Soal Cerita Matematika Peserta Didik Kelas 3 Sdn Simbatan 1." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 8, no. 1 (2023): 2129–40.
<https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8316>.
- Yustiningsih, Maria. "Intensitas Cahaya Dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung [Light Intensity and Photosynthetic Efficiency in Shade Plants]." *Bioedu* 4, no. 2 (2019): 43–48.
- Zannah, Hildatul, Salfa Zahroh, Evie R, Sudarti, and P. Trapsilo. "Peran Cahaya Matahari Dalam Proses Fotosintesis Tumbuhan." *Cermin: Jurnal Penelitian* 7, no. 1 (2023): 204–14.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian: *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu*

A. Identitas Responden

Nama : Ahmad Rizaldy Fanbudy

Jabatan : Dosen Ahli

Bidang Keahlian : Ahli Biologi

Instansi : Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Madina

Tanggal Penilaian : 19 Januari 2026

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah materi yang terdapat dalam media pembelajaran berbasis AR secara keseluruhan.
2. Berikan penilaian pada setiap indikator menggunakan skala berikut:

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

3. Tuliskan saran perbaikan jika diperlukan pada kolom yang tersedia.

C. Aspek dan Indikator Penilaian

No	Aspek	Indikator	Skor (1-5)
1	Kesesuaian Kurikulum	Materi sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikator pembelajaran IPA	5
		Materi relevan dengan tujuan pembelajaran	5
2	Kebenaran Konsep	Konsep IPA yang disajikan benar dan bebas dari miskonsepsi	4
		Penjelasan sesuai dengan sumber ilmiah yang valid	5

3	Kelengkapan Materi	Materi mencakup seluruh pokok bahasan yang dibutuhkan	5
		Terdapat contoh dan ilustrasi yang memadai	4
4	Kejelasan Uraian	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa SD	4
		Istilah ilmiah dijelaskan dengan sederhana	5
5	Keterpaduan dengan Media AR	Materi sesuai untuk divisualisasikan dalam bentuk AR	5
		Visualisasi membantu pemahaman konsep	4

D. Kesimpulan Ahli Materi

- ☐ Layak tanpa revisi
☒ Layak dengan revisi kecil
☐ Layak dengan revisi besar
☐ Tidak layak

Nama Ahli Materi: Ahmad Rizaldy Fanbudy

Tanda Tangan :



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
 PADANGSIDIMPUAN

Lampiran 2 LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu

A. Identitas Responden

Nama : Hanifah Nur Nadiyah., S.kom., M.kom
 Jabatan : Ketua Prodi Pendidikan vokasiional Informatika
 Bidang Keahlian : Sistem Informatika
 Instansi : Institut Pendidikan Tapanuli Selatan
 Tanggal Penilaian : 19 Januari 2026

B. Petunjuk Pengisian

1. Perhatikan media pembelajaran AR yang telah dikembangkan.
2. Berikan penilaian pada setiap indikator menggunakan skala berikut:

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

3. Berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia.

C. Aspek dan Indikator Penilaian

No	Aspek	Indikator	Skor (1-5)	Saran Perbaikan
1	Tampilan Visual	Desain menarik dan sesuai karakteristik siswa SD	5	tidak ada
		Kombinasi warna harmonis dan tidak menyilaukan	5	tidak ada
2	Kualitas Gambar & Audio	Gambar tajam dan proporsional	5	tidak ada
		Audio jelas dan sesuai konteks	5	tidak ada
3	Navigasi	Tombol/fitur mudah ditemukan dan digunakan	5	tidak ada
		Navigasi antar bagian berjalan lancar	4	sebaiknya
4	Interaktivitas	Media responsif terhadap input pengguna	4	sebaiknya
		Menyediakan fitur interaktif yang relevan dengan materi	5	tidak ada
5	Konsistensi Desain	Tata letak seragam dan konsisten di semua halaman/objek	5	tidak ada
		Format teks, ikon, dan animasi konsisten	5	tidak ada
6	Kesesuaian Teknologi AR	Media AR dapat diakses dengan perangkat umum siswa	4	sebaiknya
		AR berjalan stabil tanpa error yang signifikan	4.	sebaiknya

D. Kesimpulan Ahli Media

- ☐ Layak tanpa revisi
☒ Layak dengan revisi kecil
☐ Layak dengan revisi besar
☐ Tidak layak

Nama Ahli Media: Hanifah Nur Nadiyah., S.kom., M.kom.,
 NPM. 0112119101

Tanda Tangan:

Lampiran 3 LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

A. Identitas Validator

Nama Validator : Dr. H. AKHIRIL PANE, M.Pd
 Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan
 Bidang Keahlian : Linguistik
 Tanggal Penilaian : 19 Januari 2026

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan bahasa pada media pembelajaran berbasis Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu.
2. Validator dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skor yang sesuai.
3. Skala penilaian menggunakan skala Likert 1–5 sebagai berikut:

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

C. Aspek dan Indikator Penilaian

1. Aspek Ketepatan Bahasa

No	Indikator Penilaian	1	2	3	4	5
1	Ketepatan penggunaan ejaan sesuai PUEBI					✓
2	Ketepatan penggunaan tanda baca					✓
3	Ketepatan pemilihan kosakata					✓
4	Penggunaan istilah ilmiah IPA secara tepat					✓
5	Konsistensi penggunaan istilah dalam media				✓	
6	Struktur kalimat jelas dan efektif					✓
7	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda					✓

2. Aspek Kesesuaian dengan Peserta Didik

No	Indikator Penilaian	1	2	3	4	5
8	Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SD					✓
9	Bahasa mudah dipahami oleh siswa					✓
10	Bahasa bersifat komunikatif					✓
11	Bahasa mampu menarik perhatian siswa					✓
12	Bahasa mampu memotivasi siswa dalam belajar IPA					✓

3. Aspek Keterbacaan dan Kejelasan Instruksi

No	Indikator Penilaian	1	2	3	4	5
13	Petunjuk penggunaan media AR jelas dan sistematis					✓
14	Instruksi penggunaan aplikasi Assemblr Edu mudah dipahami					✓
15	Bahasa dalam penjelasan materi IPA jelas					✓
16	Penyajian materi menggunakan bahasa yang runtut					✓
17	Bahasa mendukung tujuan pembelajaran IPA					✓

D. Rekapitulasi Penilaian

Total Skor yang Diperoleh : 82

Skor Maksimal : 85

Persentase Kelayakan :

$$\text{Total Skor} \times 100\% \div \frac{\text{Total Skor}}{85} \times 100\% = \frac{82}{85} \times 100\% = 96.47\%$$

Kriteria Kelayakan

Persentase	Kategori
81% – 100%	Sangat Layak
61% – 80%	Layak
41% – 60%	Cukup Layak
21% – 40%	Kurang Layak
0% – 20%	Tidak Layak

E. Komentar dan Saran

Sangat layak

F. Kesimpulan Validator

- ☒ Sangat Layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan dengan revisi kecil
☐ Layak digunakan dengan revisi besar
☐ Tidak Layak digunakan

Tanda Tangan Validator

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SYEKH ALI HASAN AHMAD AL-BARY
 PADANGSIDIMPUAN

(Dr. H. AKHIRIL PANE, M.Pd)

Lampiran 4 ANGKET RESPON GURU

ANGKET RESPON GURU

Judul Penelitian: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu

A. Identitas Responden

Nama : NURHIDAYAH NASUTION, S.Pd

Mata Pelajaran yang Diampu : IPA

Lama Mengajar : 16 TAHUN 3 BULAN

Tanggal Pengisian : 2 Februari 2026

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan yang tersedia dengan cermat.
2. Berikan penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu dengan memberi tanda (✓) pada kolom skor.
3. Skala penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

C. Pernyataan Angket

No	Pernyataan	5	4	3	2	1
1	Media AR mudah digunakan dalam pembelajaran IPA	✓				
2	Petunjuk penggunaan media jelas dan mudah dipahami	✓				
3	Media AR sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikator pembelajaran	✓				
4	Media membantu menjelaskan materi IPA secara lebih konkret	✓				
5	Tampilan media menarik perhatian siswa	✓				
6	Media memotivasi siswa untuk belajar aktif	✓				
7	Media dapat digunakan dalam waktu pembelajaran yang tersedia	✓				
8	Media mendukung strategi pembelajaran yang digunakan guru	✓				
9	Media mudah dioperasikan dengan perangkat yang tersedia di sekolah	✓				
10	Media bermanfaat untuk meningkatkan hasil belajar siswa	✓				

D. Saran/Masukan

Media lebih bagus Namun coba Materinya
diperbanyak lagi.

Lampiran 5 ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121 Hutabargot Julu

A. Identitas Responden

Nama :

Kelas :

Tanggal Pengisian :

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan yang tersedia dengan teliti.
2. Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat kamu.
3. Skala penilaian:

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

C. Pernyataan Angket

No	Pernyataan	5	4	3	2	1
1	Media AR membuat pembelajaran IPA lebih menyenangkan					
2	Saya mudah menggunakan media AR di HP atau tablet					
3	Tampilan media AR menarik dan membuat saya ingin belajar					
4	Media AR membantu saya memahami materi IPA dengan lebih jelas					
5	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan media AR					
6	Media AR membuat saya ingin tahu lebih banyak tentang IPA					
7	Gambar dan animasi pada media AR jelas dan menarik					
8	Media AR membuat saya lebih semangat saat belajar di kelas					

- 9 Media AR mudah digunakan tanpa bantuan guru
- 10 Saya ingin menggunakan media AR lagi pada pelajaran IPA berikutnya

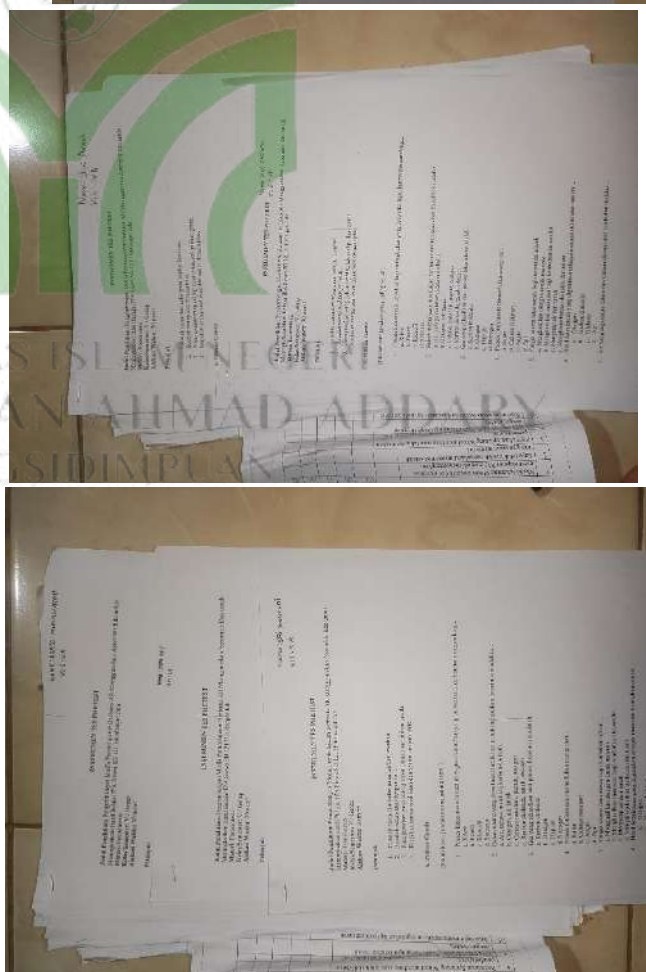
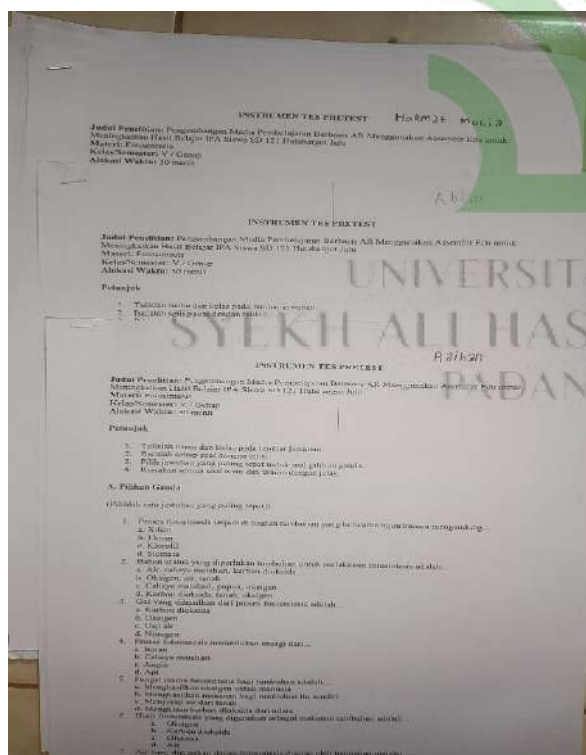
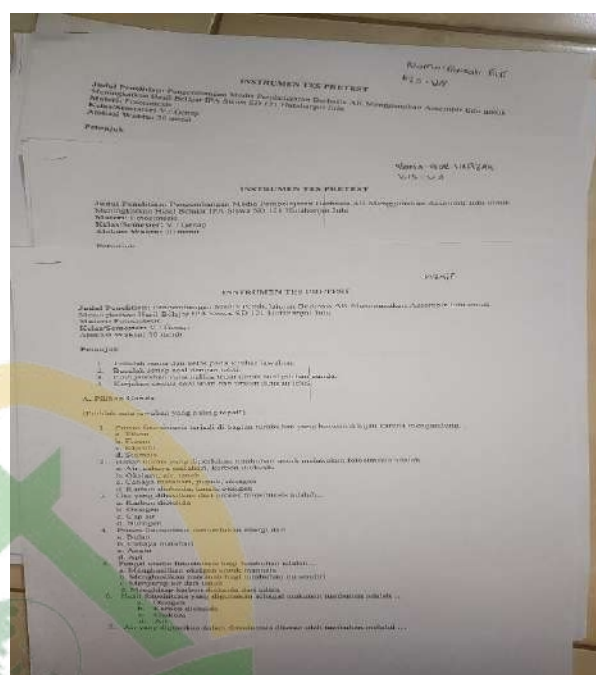
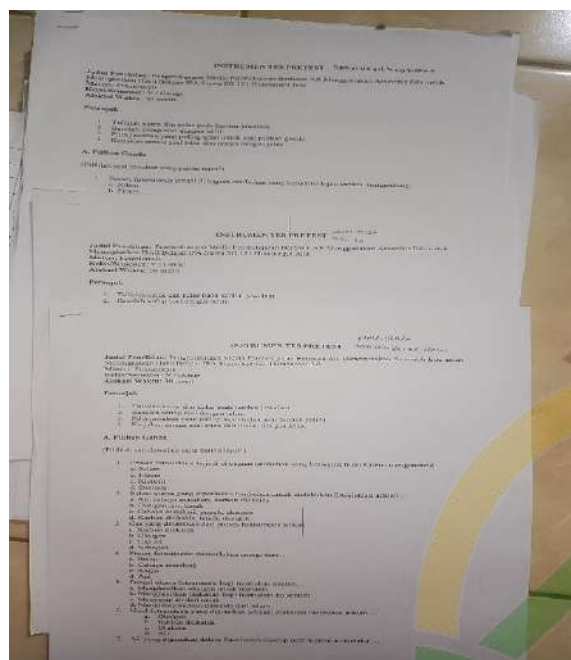
D. Saran/Masukan

.....
.....
.....

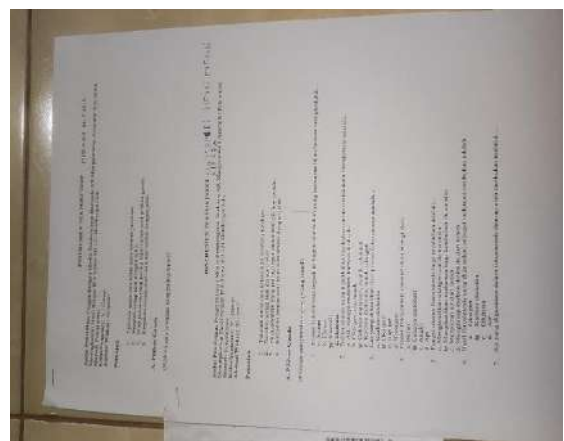
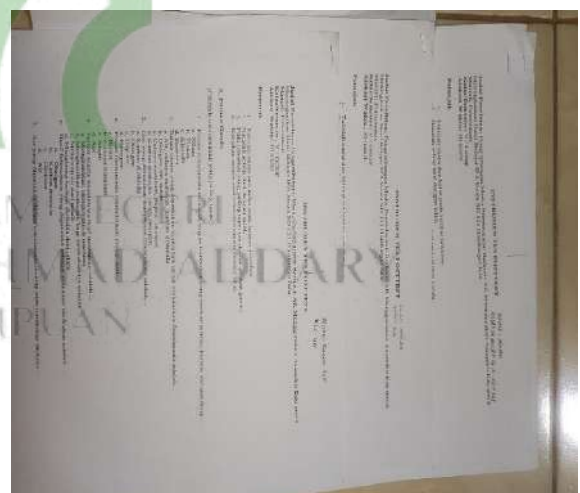
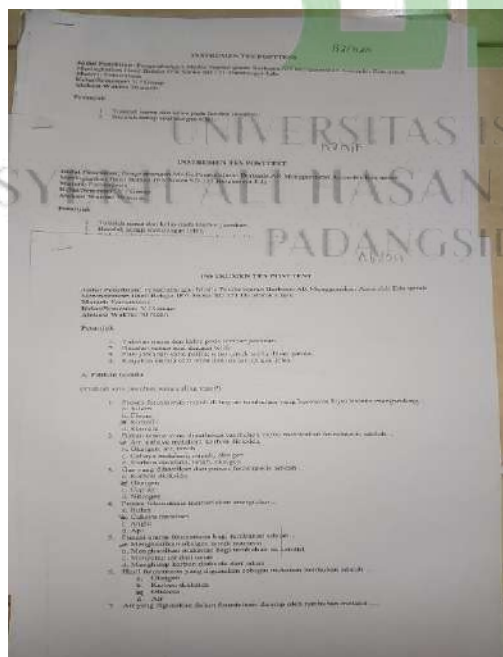
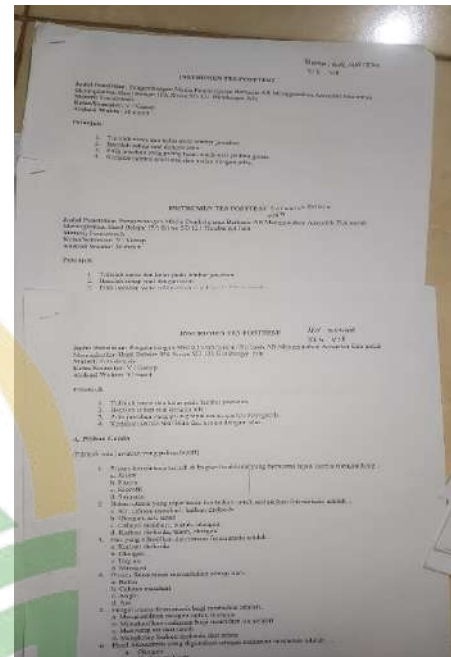
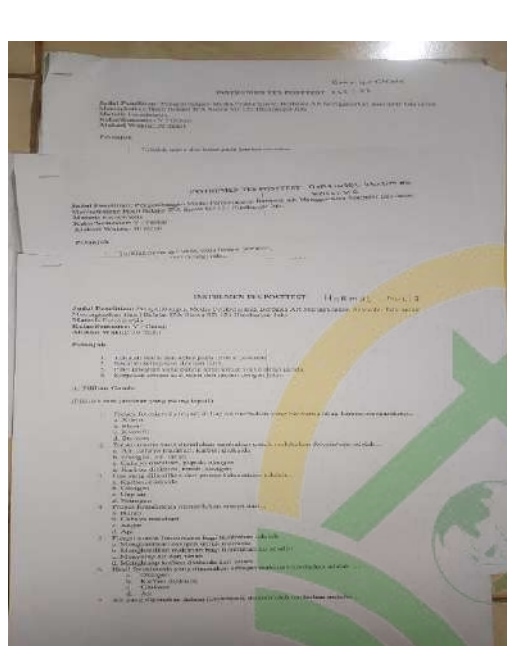


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

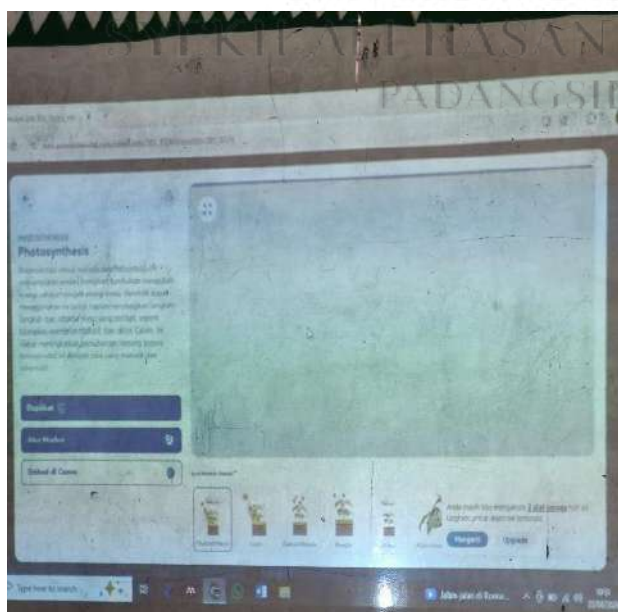
Lampiran 6 INSTRUMEN TES PRETEST



Lampiran 7 INSTRUMEN TES POSTTEST



Lampiran 8 GALERI PENELITIAN







Lampiran 9 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
PASCASARJANA PROGRAM MAGISTER

Jalan T. Rizal Nurdin Km.4,5 Sihitang Kota Padangsidempuan 22733
 Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022
 Website: <https://pasca.uinsyahada.ac.id>

Nomor : B- 49/Un.28/AL/TL.00/01/2026
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Hal : **Mohon Izin Riset**

15 Januari 2026

Yth. Bapak/Ibu Kepala SDN 121 Hutabargot Julu

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Direktur Pascasarjana Program Magister Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan
 Ahmad Addary Padangsidempuan menerangkan:

Nama : Sarah Auliyah Nst
 NIM : 2450600039
 Program Studi : S2-Pendidikan Dasar
 Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality Menggunakan *Assemblr Edu*
 untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD 121
 Hutabargot Julu

adalah benar sedang menyelesaikan Tesis, maka kami memohon kepada Bapak/Ibu kiranya
 dapat memberikan data sesuai dengan judul Tesis tersebut.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Direktur,



Prof. Dr. H. Ibrahim Siregar, MCL
 NIP 19680704 200003 1 003

Lampiran 10 Media Assemblr Edu



