

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA
MATERI FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF ABAR-ABIR
BUNGAH GRESIK**

OLEH

NAFSIYATUL MAHSUNAH

NIM. 210103110006



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2025

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PADA MATERI FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF
ABAR-ABIR BUNGAH GRESIK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh

Nafsiyatul Mahsunah

NIM.210103110006



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2025

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma’arif Abar-abir Bungah Gresik” telah disetujui untuk diajukan ke sidang pada tanggal 11 Juni 2025.

Pembimbing,



Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd

NIP. 197505312003122003

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Bintoro Widodo, M.Kes

NIP. 197604052008011018

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI
FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF ABAR-ABIR BUNGAH
GRESIK**

SKRIPSI

Dipersiapkan dan disusun oleh:
Nafsiyatul Mahsunah (210103110006)
Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 23 Juni 2025 dan dinyatakan

LULUS

Serta diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar strata satu Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Panitia Ujian

Tanda Tangan

Ketua Penguji

Dr Agus Mukti Wibowo, M.Pd :
NIP. 197807072008011021

Anggota Penguji

Wiku Aji Sugiri, M.Pd :
NIP. 199404292019031007

Sekretaris Penguji

Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd :
NIP. 197505312003122003

Dosen Pembimbing

Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd :
NIP. 197505312003122003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



NOTA DINAS PEMBIMBING

NOTA DINAS PEMBIMBING

Malang, 11 Juni 2025

Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan FITK
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Hal : Skripsi Nafsiyatul Mahsunah
Lamp. : 4 (empat) Eksemplar
Yang Terhormat
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan FITK
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah melaksanakan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa, maupun teknik penulisan, dan setelah membaca serta memeriksa skripsi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Nafsiyatul Mahsunah
NIM : 210103110006
Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik

Maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan dan diujikan. Demikian, mohon maklum adanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 11 Juni 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd

NIP. 19750531 200312 2 003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafsiyatul Mahsunah

NIM : 210103110006

Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas akhir skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 11 Juni 2025



Nafsiyatul Mahsunah

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Karena mimpi tak akan hidup kalau hanya dipeluk erat, ia harus diperjuangkan”

(Fiersa Besari)

“Orang tua dirumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

(Usersatulimaa)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra – Hindia)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta’ala tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang hebat yang ada dibalik peneliti:

1. Teristimewa penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta yakni Ayahanda Chafidz dan Ibunda Sukayah. Terimakasih atas setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dan mendoakan penulis dalam keadaan apapun agar penulis mampu bertahan untuk melangkah setapak demi setapak dalam meraih mimpi di masa depan. Terimakasih untuk selalu berada di sisi penulis dan menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini hingga memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Bapak, ibu, putri kecilmu sudah dewasa dan siap melanjutkan mimpi yang lebih tinggi lagi.
2. Rasa Syukur dan cinta, karya ini penulis persembahkan untuk Ayah Ali Himawan dan Mama Nur Khasanah, orang tua angkat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan bimbingan tanpa batas, untuk adik Burhan yang selalu menjadi sumber semangat dan kebahagiaan,

serta untuk keluarga besar Meluwur yang senantiasa memberikan doa, pengorbanan, dan cinta yang tiada henti.

3. Rasa kasih dan penghargaan, saya persembahkan karya ini untuk saudara-saudara kandung dan ipar tercinta, yaitu Mbak Ita dan Mas Rudi, Mas Andi dan Mbak Ayu, Mbak Puput dan Mas Fery, serta Mbak Ira dan Mas Iyan, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan cinta dalam setiap langkah hidup saya. Terima kasih atas kebersamaan, doa, dan kehangatan keluarga yang senantiasa menguatkan saya hingga saat ini.
4. Rasa kasih sayang dan kebahagiaan, penulis persembahkan karya ini untuk ponakan-ponakan gemas penulis, yakni Cahaya, Gilang, Umar, Airin, dan Ghilman yang selalu membawa keceriaan dan semangat dalam hidup saya. Semoga kalian tumbuh menjadi pribadi yang penuh cinta, kebahagiaan, dan kesuksesan di masa depan.
5. Rasa terima kasih dan penghargaan, saya persembahkan karya ini untuk Bude, Pak Po, serta anak-anaknya yang telah dengan tulus menjadi donatur dan memberikan dukungan luar biasa bagi pendidikan penulis. Tanpa bantuan dan kebaikan hati kalian, perjalanan penulis menuntut ilmu tidak akan berjalan dengan lancar, semoga segala kebaikan dan kemurahan hati kalian mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah.
6. Karya ini saya persembahkan dengan penuh rasa hormat dan kenangan mendalam untuk Alm. M.E.K.N., yang telah membersamai penulis selama tiga tahun yang penuh makna. Kehadiran dan kebersamaanmu memberikan inspirasi, semangat, serta kenangan yang tak terlupakan

dalam perjalanan hidup dan akademik penulis. Semoga segala kebaikan dan cinta yang pernah kau berikan menjadi cahaya abadi yang terus menerangi langkah penulis. Terima kasih atas segala kenangan dan dukungan yang telah kau berikan. Semoga Allah memberikan tempat terbaik di sisi-Nya serta melimpahkan rahmat dan ampunan-Nya.

7. Saya persembahkan karya ini kepada dosen pembimbing saya, Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd., yang dengan kesabaran, kebijaksanaan, dan dedikasi tinggi telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi yang tak ternilai selama proses penulisan ini. Bimbingan Ibu menjadi kunci keberhasilan saya menyelesaikan karya ini, dan saya berharap ilmu serta semangat yang Ibu bagikan dapat terus memberikan manfaat bagi banyak orang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji Syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik” dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi akhir zaman, yakni Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam yang kita nantikan syafaatnya di dunia maupun di akhirat.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh sebab itu, penulis terbuka terhadap segala bentuk kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas atas dukungan, motivasi, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Dr. Bintoro Widodo, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan juga sebahai wali dosen yang telah mendampingi dan membimbing peneliti selama proses perkuliahan.
4. Bapak Chafidz dan Ibu Sukayah, kedua orang tua peneliti dan pendorong utama, atas doa dan dukungan selama studi S1 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd. dosen pembimbing yang dengan sabar telah membimbing, dan mengarahkan peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd. dan Wiku Aji Sugiri, M.Pd. validator ahli materi dan validator ahli media yang telah memberikan kritik dan sarannya pada media LKPD berbasis *augmented reality* yang dikembangkan peneliti.
7. Seluruh dosen jurusan PGMI yang telah memberikan ilmu kepada peneliti selama masa perkuliahan.
8. Sulistianah, S.Pd.I. selaku kepala sekolah dan Misnan, S.Pd.I Selaku guru kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik yang telah memberikan akses kepada peneliti untuk melakukan penelitian di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.
9. Siswa-siswi kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik yang bersedia menjadi subjek penelitian dan dengan semangat mengikuti kegiatan pembelajaran Ketika penerapan LKPD berbasis *augmented reality*.

10. Rasa terima kasih dan penghargaan, saya sampaikan untuk Bu Lilik Ismawati, M.Pd., yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan S1. Bimbingan dan motivasi Ibu menjadi sumber inspirasi yang menguatkan tekad saya dalam menempuh perjalanan akademik ini, sehingga penulis dapat mencapai tahap ini dengan penuh keyakinan dan semangat.
11. Kepada sahabat peneliti Satwa Liar, yakni Fatma dan Zabrina, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, semangat, dan kebersamaan sepanjang perjalanan ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada Fauziah Ninik Alviani dan Nabila Rahmah, sahabat selama empat tahun hampir selalu berbagi atap, ruang, dan cerita. Bersama meniti perjalanan di Malang, menimba ilmu, dan melewati suka duka kehidupan perantauan. Setiap orang ada masanya, setiap masa ada orangnya, tapi penulis berharap semoga persahabatan ini tetap abadi.
12. Ucapan terima kasih kepada sobat berisik, yakni Fiza dan teman-teman di halaman kampung, Afinda dan Mengong, atas dukungan, kebersamaan, dan keceriaan yang selalu menguatkan penulis. Kehadiran kalian memberikan warna dan semangat dalam setiap langkah perjalanan ini.
13. Kepada teman-teman PGMI Angkatan 2021 yang telah memberikan cerita indah di bangku perkuliahan.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis ataupun banyak orang.

Malang, 19 Mei 2025

Nafsiyatul Mahsunah

DAFTAR ISI

COVER	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
LEMBAR MOTTO	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xx
خلاصة.....	xxii
PEDOMAN TRANSLITERASI	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Pengembangan	5
D. Manfaat Pengembangan	6
E. Asumsi Keterbatasan Pengembangan	7
F. Spesifikasi Produk.....	7
G. Orisinilitas Pengembangan.....	8
H. Definisi Istilah.....	16
I. Sistematika Penulisan	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	19
2. Keterampilan Berpikir Kritis	21
3. <i>Augmented Reality</i>	25

4. Materi Fotosintesis	27
B. Perspektif Teori dalam Islam.....	29
1. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar	29
2. Sejarah sebagai peristiwa dimassa lampau	31
C. Kerangka Berpikir.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Model Pengembangan.....	34
C. Prosedur Pengembangan	35
D. Uji Coba Produk.....	40
E. Jenis Data	41
F. Instrumen Pengumpulan Data	42
G. Teknik Pengumpulan Data	43
H. Analisis Data	43
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN	47
A. Hasil Pengembangan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i>	47
B. Hasil Uji Coba LKPD	59
C. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	35
D. Hasil Respon Siswa.....	67
E. Revisi Produk.....	41
BAB V PEMBAHASAN	73
A. Hasil Pengembangan LKPD Berbasis <i>Augmented Reality</i>	73
B. Hasil Uji Coba LKPD	81
C. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	82
D. Hasil Respon Siswa.....	86
BAB VI PENUTUP	89
A. Kesimpulan	89
B. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Orisinalitas Penelitian	8
Tabel 1.2 Sistematika Pembahasan	17
Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan	44
Tabel 3.2 Kriteria N-Gain	45
Tabel 3.4 Kriteria Kategori Interpretasi	45
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi	60
Tabel 4.2 Kritik dan Saran Ahli Materi	62
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media.....	63
Tabel 4.4 Kritik dan Saran Ahli Media	65
Tabel 4.5 Analisis Hasil <i>Pretest Posttest</i>	66
Tabel 4.6 Hasil Respon Siswa	67
Tabel 4.7 Revisi Produk	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Fotosintesis	28
Gambar 3.1 Konsep Pengembangan ADDIE	35
Gambar 4.1 Cover	49
Gambar 4.2 Kata Pengantar dan Daftar Isi	50
Gambar 4.3 Indikator Berpikir Kritis dan Panduan Pembelajaran	51
Gambar 4.4 Doa Sebelum Belajar.....	51
Gambar 4.5 CP dan TP, Petunjuk LKPD dan Langkah Kegiatan	52
Gambar 4.6 Isi <i>Augmented Reality</i>	52
Gambar 4.7 Bagian Inti LKPD.....	54
Gambar 4.8 Profil Pengembang	55
Gambar 4.9 Sampul Belakang LKPD	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survey	94
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	95
Lampiran 3 Surat Pasca Penelitian.....	96
Lampiran 4 Surat Permohonan Validator Materi	97
Lampiran 5 Surat Permohonan Validator Media.....	98
Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Materi	99
Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli Media.....	105
Lampiran 8 Hasil Validasi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	110
Lampiran 9 Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i> <i>Post-test</i>	115
Lampiran 10 Hasil Pre-test Peserta Didik.....	126
Lampiran 11 Hasil Post-test LKPD Peserta Didik.....	132
Lampiran 12 Hasil LKPD Peserta Didik.....	137
Lampiran 13 Angket Respon Siswa	154
Lampiran 14 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	156
Lampiran 15 Daftar Riwayat Hidup.....	160

ABSTRAK

Mahsunah, Nafsiyatul. 2025. Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Skripsi, Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd.

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *augmented reality* salah satu media penting untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi fotosintesis. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya interaksi yang menarik dan interaktif dalam kegiatan belajar mengajar di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pengembangan LKPD berbasis *augmented reality*, mengetahui tingkat validitas, mengetahui hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis dan respon siswa setelah menggunakan LKPD.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* dan menggunakan model ADDIE, diantaranya: *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), *Evaluate* (Evaluasi). Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari kegiatan observasi, wawancara, lembar validasi, angket respon siswa, dan tes. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data kuantitatif, kualitatif, dan uji N-Gain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh hasil validasi ahli materi sebesar 98% dengan kategori sangat valid. Validasi ahli media sebesar 91,54% dengan kategori sangat valid. Hasil kepraktisan LKPD diperoleh dari angket respon siswa dan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 85,8% dengan kategori menarik. Dan hasil uji N-Gain mendapatkan nilai sebesar 0,67 dengan kategori efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis *Augmented Reality* pada materi fotosintesis dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

Kata Kunci: LKPD, *Augmented Reality*, Berpikir Kritis

ABSTRACT

Mahsunah, Nafsiyatul. 2025. Development of Augmented Reality-Based Student Worksheets to Improve Critical Thinking Skills on Photosynthesis Material of Grade IV Students of MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Thesis, Elementary Madrasah Teacher Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Thesis Advisor: Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd.

The development of Student Worksheets (LKPD) based on augmented reality is one of the important media to improve students' critical thinking skills on photosynthesis material. This research is motivated by the lack of interesting and interactive interactions in teaching and learning activities at MI Ma'arif Abarr-abir Bungah Gresik. The purpose of this study is to determine the procedure for developing augmented reality-based LKPD, to determine the level of validity, to determine the results of improving critical thinking skills and student responses after using LKPD.

The type of research used in this study is Research and Development and uses the ADDIE model, including: Analyze, Design, Develop, Implement. Evaluation. The subjects used in this study were students in grade IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Data collection instruments in this study were obtained from observation activities, interviews, validation sheets, student response questionnaires, and tests. Data analysis techniques were carried out using quantitative, qualitative data analysis, and the N-Gain test.

The results showed that the developed LKPD obtained expert validation results of 98% with a very valid category. Media expert validation of 91.54% with a very valid category. The results of the practicality of LKPD were obtained from student response questionnaires and obtained an average value of 85.8% with an interesting category. And the results of the N-Gain test obtained a value of 0.67 with an effective category. So it can be concluded that LKPD Based on Augmented Reality on photosynthesis material can improve the critical thinking skills of grade IV students at MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

Keywords: LKPD, Augmented Reality, Critical Thinking

خلاصة

مهارات لتحسين المعزز الواقع على تعتمد للطلاب عمل أوراق تطوير ٢٠٢٥. نفسية محسونة، بنغاه عابر عبر المعارف مدرسة في الرابع الصف لطلاب الضوئي البناء مادة في النقدي التفكير المعلمين، وتدريب التربية كلية الابتدائية، المدارس معلمي إعداد دراسة برنامج أطروحة، جريسيك ريني د. بروفييسور د. الأطروحة مستشار. مالانج الحكومية الإسلامية إبراهيم مالك مولانا جامعة الطب في ماجستير أستوتي، نفسياتي.

لتحسين المهمة الوسائط أحد المعزز الواقع إلى المستندة (LKPD) الطلاب عمل أوراق تطوير يعد التفاعلات نقص من البحث هذا ينبع. الضوئي البناء مادة حول الطلاب لدى النقدي التفكير مهارات بنغاه أبرار الإسلامية المعارف مدرسة في والتعلم التعليم أنشطة في والتفاعلية للاهتمام المثيرة الواقع إلى المستند LKPD لتطوير اللازم الإجراء تحديد هو الدراسة هذه من الهدف. جريسيك الطلاب واستجابات النقدي التفكير مهارات تحسين نتائج وتحديد الصلاحية، مستوى وتحديد المعزز، LKPD استخدام بعد.

ويتضمن، ADDIE نموذج ويستخدم والتطوير البحث هو الدراسة هذه في المستخدم البحث نوع الصف طلاب الدراسة هذه في المستخدمة المواد كانت. تقييم. التنفيذ التطوير، التصميم، التحليل، في البيانات جمع أدوات على الحصول تم. جريسيك بنغاه عبر الإسلامية المعارف مدرسة في الرابع الطلاب استجابة واستبيانات التحقق وأوراق والمقابلات الملاحظة أنشطة خلال من الدراسة هذه N- واختبار للبيانات والنوعي الكمي التحليل باستخدام البيانات تحليل تقنيات إجراء تم. والاختبارات Gain.

بنسبة٪ الخبراء صحة من التحقق نتائج على حصل المتطور LKPD أن الدراسة نتائج وأظهرت فئة مع الإعلاميين ٩١,٥٤٪ الخبراء صحة من التحقق نسبة بلغت. للغاية صالحة فئة مع ٩٨ على وحصلت الطلاب استجابة استبيانات من LKPD تطبيق نتائج على الحصول تم. للغاية صالحة قيمة على N-Gain اختبار نتائج حصلت وقد. للاهتمام مثيرة فئة مع ٨٥,٨٪ قدرها متوسطة قيمة مادة على المعزز الواقع على المبني LKPD برنامج أن الاستنتاج يمكن ثم ومن. فعالة ٦٧,٠ بفئة المعارف مدرسة في الرابع الصف طلاب لدى النقدي التفكير مهارات يحسن أن يمكن الضوئي البناء جريسيك بنجاه العبارة عبر الإسلامية.

النقدي التفكير المعزز، الواقع، LKPD: المفتاحية الكلمات

PEDOMAN TRANSLITERASI

Penulisan Transliterasi Arab-Latin yang tertulis dalam naskah skripsi ini berdasarkan pedoman yang telah diterbitkan dalam keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158 Tahun 1987 dan No. 0534 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Huruf

ا = a	ز = z	ق = q
ب = b	س = s	ك = k
ت = t	ش = sy	ل = l
ث = ts	ص = sh	م = m
ج = j	ض = dl	ن = n
ح = h	ط = th	و = w
خ = kh	ظ = zh	ه = h
د = d	ع = ‘	ء = ,
ذ = dz	غ = gh	ي = y
ر = r	ف = f	

B. Vokal Panjang dan Diftong

Vokal Panjang

Vokal (a) Panjang = â

Vokal (i) Panjang = î

Vokal (u) Panjang = û

Vokal Diftong

أو = Aw

أي = Ay

أُ = û

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan kognitif yang penting dalam pembelajaran karena melibatkan pemahaman, penerapan, analisis, dan evaluasi untuk menggeneralisasi hasil dari observasi, eksperimen, refleksi, penalaran, dan komunikasi.¹ Indikator berpikir kritis adalah kondisi dimana peserta didik mampu untuk (1) mengidentifikasi pertanyaan, (2) melakukan analisis argumen, (3) mengklarifikasi pertanyaan, (4) menilai observasi, dan (5) menyimpulkan.²

Pemakaian *augmented reality* dalam evolusi media merupakan perkembangan yang relatif baru. *Augmented Reality* (AR) yaitu teknologi yang menciptakan lingkungan dua atau tiga dimensi di lingkungan dunia nyata, lalu menggunakan lingkungan tersebut untuk mensimulasikan secara *real time*. Namun, sistem ini lebih sesuai pada lingkungan nyata.³ *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu media edukasi yang menggunakan telepon pintar untuk menghubungkan dunia nyata dengan dunia virtual dalam bentuk interaktif tiga dimensi. Dengan memanfaatkan AR, mata pelajaran IPAS dapat divisualisasikan dengan nyata melalui pemodelan 3-D virtual yang menyerupai aslinya. Hasilnya, setiap implementasi AR dapat meningkatkan komunikasi antara entitas nyata dan virtual. Oleh karena itu, penggunaan teknologi AR dalam pendidikan diharapkan dapat memperdalam pemahaman dan dapat berpikir kritis terhadap materi fotosintesis.⁴

¹ Nurlaeli Nurlaeli, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP," *Tsaqofah* 2, no. 1 (15 Januari 2022): 23–30, <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v2i1.253>.

² Anggi Anisa dan Nurdiana Siregar, "Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran IPA Materi Fotosintesis di MI/SD" 13, no. 3 (2024).

³ Lestari Hidayat, "Pengembangan Media Belajar IPA Materi Tata Surya melalui Aplikasi Augmented Reality untuk Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SD Negeri di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal," 2024.

⁴ Nurul Fajariyah dan Umi Hanik, "Pengembangan Media Beruang Berbasis Augmented Reality untuk Kelas 5 Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 8, no. 2 (18 Mei 2024): 1524–34, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7346>.

Berdasarkan temuan dari wawancara penulis dengan guru kelas MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik, ditemukan bahwa kendala utama dalam pembelajaran IPAS adalah keterbatasan media pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh kurangnya interaksi yang menarik dan interaktif dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga siswa menjadi kurang terlibat secara aktif. Selain itu, diketahui bahwa dalam mata pelajaran IPAS, khususnya pada materi fotosintesis, metode pembelajaran yang digunakan masih bersifat tradisional, di mana pengajar berfungsi sebagai sumber utama pengetahuan, karena guru menyampaikan materi melalui ceramah, siswa cenderung hanya mendapatkan pengetahuan teoritis. Siswa tidak perlu langsung mempraktikkan materi yang telah diajarkan oleh guru.

Kondisi permasalahan berpikir kritis yang mengacu pada hasil analisis yaitu siswa tidak dilibatkan dalam kegiatan eksplorasi, analisis, maupun pemecahan masalah. Berdasarkan hasil analisis observasi dan wawancara, ditemukan bahwa sebagian besar siswa belum menunjukkan indikator berpikir kritis seperti mengajukan pertanyaan, memberikan argument logis, dan menarik kesimpulan. Mereka cenderung pasif, tidak memberikan respon terhadap pertanyaan dan tidak menunjukkan keingintahuan terhadap materi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis masih rendah dan diperlukan upaya pembelajaran yang mampu merangsang partisipasi aktif serta mendorong siswa untuk berpikir mendalam.

Sementara itu, media juga dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari proses penilaian pendidikan. Pemanfaatan media untuk evaluasi pendidikan adalah bagian dari proses penilaian. Hasilnya, media bisa meningkatkan motivasi siswa dan prestasi akademik di lingkungan sekolah dan rumah. Selain itu, evaluasi pendidikan melalui

media memberikan peningkatan aktivitas siswa, pemahaman siswa, dan tulisan siswa, sehingga menciptakan lingkungan yang positif.⁵

Saat ini, alat bantu belajar LKPD berperan sebagai sarana pendukung dalam kegiatan belajar, bukan sebagai media utama. Untuk meningkatkan motivasi siswa dan efektivitas pembelajaran, dibutuhkan pengembangan LKPD yang lebih menarik dan efisien. Apalagi di era di mana teknologi sangat mendominasi. Pengembangan LKPD yang berbasis teknologi bakal lebih mampu memotivasi siswa serta mempermudah mereka untuk menjalani proses belajar.⁶

Bahan ajar dengan bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD) mencakup tugas-tugas tersebut perlu dikerjakan oleh siswa, baik berupa soal-soal maupun aktivitas yang perlu dilakukan. LKPD juga disertai dengan panduan atau langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas tersebut. Melalui LKPD ini, semoga bisa memperbaiki pengetahuan dan keterampilan siswa. Siswa dilatih untuk menyelesaikan soal-soal dan melaksanakan aktivitas yang ada dalam LKPD secara mandiri, sehingga mereka bisa membangun pemikiran mereka sendiri dalam menyelesaikan berbagai masalah.⁷

Solusi yang diajukan oleh peneliti didasarkan pada hasil temuan permasalahan adalah menggunakan LKPD berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran *Augmented Reality* (AR) yaitu teknologi tersebut mengintegrasikan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata yang bersifat tiga dimensi dan

⁵ Dhea Afra Teronika, Fillia Prima Atharina, dan Diana Endah Handayani, "Pengembangan Media Moonstar (Monopoli Super Pintar) Pada Mata Pelajaran IPAS Materi Mengubah Bentuk Energi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar" 10 (2024) hal. 4

⁶ Nabila Syaputri, Nur Asma Riani, dan Mirta Fera, "Pengembangan LKPD Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII," 2024.

⁷ Putut Wisnu Kurniawan dan Nur Fitria, "Pengembangan LKPD Berbasis Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Pada KD. Menyajikan Bentuk Dan Manfaat Kerja Sama Ekonomi Internasional Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 8 Bandar Lampung," t.t.

menggambarkan objek-objek maya tersebut secara langsung.⁸ *Augmented Reality* (AR) lebih menekankan kenyataan karena teknologi ini lebih dekat dengan lingkungan yang sebenarnya. AR memungkinkan pemakainya berkolaborasi secara langsung dengan sistem.

Teknologi AR berkembang dengan sangat cepat, jadi aplikasinya bisa dijalankan pada banyak bidang, salah satunya adalah pendidikan. Contohnya pada pembelajaran materi fotosintesis. Dengan demikian, penggunaan LKPD berbasis *Augmented Reality* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena Membuat suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan konsentrasi belajar.

Alasan pemilihan media berbasis *Augmented Reality* dalam penelitian ini karena media *Augmented Reality* belum pernah digunakan dalam pembelajaran di kelas. Perbedaan media yang digunakan peneliti ini dengan yang digunakan peneliti lain berfokus pada materi pembelajaran dan konten dari media itu sendiri. Pemilihan media berbasis *Augmented Reality* ini dirasa sesuai dengan permasalahan yang ditemukan, yaitu meningkatkan semangat belajar dapat meningkatkan pencapaian belajar kognitif, karena peserta didik tidak hanya belajar, tetapi juga belajar melalui permainan.

B. Rumusan Masalah

Menurut penjelasan mengenai permasalahan yang diuraikan dalam latar belakang, peneliti menetapkan rumusan masalah berikut ini:

1. Bagaimana prosedur pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik?

⁸ Indah Purnama Sari dkk., "Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 1, no. 4 (29 Desember 2022): 209–15, <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>.

2. Bagaimana validitas LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik?
3. Bagaimana hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pada media LKPD berbasis *Augmented Reality*?
4. Bagaimana respon siswa setelah menggunakan media LKPD yang dikembangkan agar meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan ini meliputi beberapa hal, yakni:

1. Untuk mendeskripsikan prosedur pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.
2. Untuk mendeskripsikan kevalidan LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.
3. Untuk mendeskripsikan hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pada media LKPD berbasis *Augmented Reality*.
4. Untuk mendeskripsikan respon peserta didik setelah menggunakan media LKPD yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

D. Manfaat Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan ini diinginkan memberikan manfaat bagi hal-hal berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa menciptakan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, serta meningkatkan referensi dalam pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Lembaga MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik

Manfaat bagi Lembaga MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik penelitian ini bertujuan untuk membantu pendidik untuk menyampaikan materi dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang sudah dikembangkan, sekaligus berfungsi sebagai sumber belajar.

b. Bagi siswa

- 1) Memfasilitasi siswa dalam menyerap materi yang diajarkan guru serta bisa menyelesaikan masalah pembelajaran secara mandiri dengan memakai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dikembangkan.
- 2) Menggunakan pengalaman belajar baru yang menarik serta mampu meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar.

c. Bagi peneliti lain

- 1) Penelitian dan pengembangan ini bisa dijadikan sebagai acuan bagi peneliti yang sedang mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berhubungan terkait materi fotosintesis.

- 2) Menambah pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* serta bagaimana penerapannya dalam pembelajaran.

E. Asumsi Keterbatasan Pengembangan

1. Adapun asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah:

Pengembangan LKPD berbasis *Augmented reality* pada pembelajaran IPAS yang didesain semenarik mungkin pembelajaran ini membuat pembelajaran dikelas menjadi bermakna sehingga dapat menciptanya siswa giat belajar, dan penggunaan LKPD berbasis *Augmented reality* diinginkan bisa meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yang sesuai dengan tujuan pengembangannya.

2. Penelitian ini memiliki batasan ruang lingkup pengembangan mengingat luasnya topik yang dibahas dan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti. Berikut adalah ruang lingkup pengembangan terkait penelitian ini:
 - a. Penelitian hanya dilakukan di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik karena terbatasnya waktu yang dimiliki oleh peneliti, dengan memanfaatkan LKPD berbasis *Augmented Reality* pada mapel IPAS materi fotosintesis kelas IV.
 - b. Penelitian ini dilakukan pada semester genap kelas IV di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik
 - c. Siswa kelas IV yakni subjek penelitian yang dipilih peneliti.

F. Spesifikasi Produk

Produk tersebut dihasilkan berupa LKPD berbasis *Augmented Reality*. Adapun spesifikasi produknya berikut ini:

1. Produk yang dihasilkan berupa LKPD berbasis *augmented reality* guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang sudah dirancang dengan menarik

melalui aplikasi canva dan juga aplikasi assemblr edu dengan berbentuk buku (cetak).

2. LKPD ini berisikan materi terkait fotosintesis kelas IV.
3. LKPD ini berisi indikator keterampilan berpikir kritis untuk meningkatkan peserta didik kelas IV dalam keterampilan berpikir kritis.
4. Aplikasi assemblr edu yang digunakan adalah barcode dengan *augmented reality*.
5. Untuk menscan barcode yang dapat diakses di gadget secara online yang terdapat di LKPD menggunakan aplikasi assemblr edu.

G. Orisinilitas Penelitian

Untuk pembuktian keaslian penelitian ini, peneliti melakukan beberapa kajian literatur terhadap penelitian-penelitian sebelumnya.

Tabel 1.1 Daftar Orisinalitas Pengembangan

No	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1.	Anggi Anisa dkk (2024) “pengembangan LKPD berbasis berpikir kritis pada Pelajaran IPA materi fotosintesis di MI/SD”	a. Pengembangan LKPD berbasis berpikir kritis b. Mata pelajaran IPA c. Materi fotosintesis d. Subjek penelitian	a. Pengembangan LKPD berbasis <i>augmented reality</i> b. Penelitian Anggi Lestari dkk Menggunakan model 4D,	Penelitian ini sama-sama pengembangan LKPD, perbedaannya terletak pada berbasis augmented reality dan model 4D

		kelas IV	sedangkan peneliti menggunakan model ADDIE	
2.	Badrus Sifa dkk (2021) “pengembangan media pembelajaran berbasis <i>virtual reality</i> (vr) pada materi sistem peredaran darah”	a. Sama-sama pengembangan menggunakan metode <i>research and development</i> (RnD)	a. Penelitian Badrus Sifa dkk fokus pada pengembangan berbasis <i>virtual reality</i> (vr), sedangkan peneliti fokus pada pengembangan berbasis <i>augmented reality</i> b. Penelitian Badrus Sifa dkk menggunakan materi sistem peredaran darah,	Penelitian ini sama-sama pengembangan yang menggunakan metode RnD, perbedaannya terletak pada berbasis <i>virtual reality</i> dan model yang digunakan peneliti yaitu model ADDIE

			sedangkan peneliti menggunakan materi fotosintesis c. Menggunakan model Borg and Gall	
3.	Gisela Kurnia Sari dkk (2024) “pengembangan LKPD berbasis <i>augmented reality</i> sebagai media pembelajaran IPAS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis kelas IV sekolah dasar”	a. Pengembangan LKPD berbasis <i>augmented reality</i> b. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis c. Subjek kelas IV d. Menggunakan aplikasi assemblr edu e. Menggunakan model ADDIE	a. Penelitian Gisela Kurnia Sari dkk fokus pada materi peninggalan masa kerajaan hindu, buddha, dan islam di Indonesia, sedangkan peneliti fokus pada materi fotosintesis	Penelitian ini sama-sama mengembangkan LKPD berbasis <i>augmented reality</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, perbedaannya terletak pada materi yang digunakan peneliti yaitu materi fotosintesis
4.	Tri Dessy	a. LKPD	a. Model	Penelitian ini

	Damayanti dkk (2022) “pengembangan LKPD <i>augmented reality</i> dengan model <i>discovery learning</i> sebagai media pembelajaran interaktif”	<i>augmented reality</i>	<i>discovery learning</i> b. Penelitian Tri Dessy Damayanti dkk menggunakan aplikasi geogebra grapher 3D, sedangkan peneliti menggunakan aplikasi assemblr edu c. Kurikulum 2013 d. Subjek kelas V e. Materi jaring-jaring kubus	sama-sama mengembangkan LKPD berbasis <i>augmented reality</i>, perbedaannya terletak pada aplikasi yang digunakan
5.	Romy Desmara Fendi (2021) “pengembangan lembar kegiatan	a. Pengembangan berbasis <i>augmented reality</i>	a. Penelitian Romy Desmara Efendi fokus	Penelitian ini sam-sama pengembangan berbasis

	siswa (lks) berbasis <i>augmented reality</i> pada materi Listrik dinamis untuk menstimulus berpikir kritis siswa”	b. Untuk meningkatkan berpikir kritis siswa c. Menggunakan model ADDIE	pada pengembangan lembar kegiatan siswa (lks), sedangkan peneliti fokus pada lembar kerja peserta didik (lkpd) b. Materi fotosintesis	augmented reality untuk meningkatkan berpikir kritis siswa, perbedaannya terletak pada media dan materi yang digunakan
6.	Ika Nurvitasari dkk (2023) “pengembangan LKPD berbasis augmented reality sebagai media pembelajaran matematika”	a. Pengembangan LKPD berbasis augmented reality	a. Penelitian Ika Nurvitasari dkk fokus pada materi bangun ruang sisi datar, sedangkan peneliti menggunakan materi fotosintesis b. Penelitian Ika Nurvitasari	Penelitian ini sam-sama pengembangan berbasis augmented reality, perbedaannya terletak pada materi dan aplikasi yang digunakan

			dkk menggunakan aplikasi unity 3D dan vuforia, sedangkan peneliti menggunakan aplikasi assemblr edu	
7.	Lindisya G. Tengor dkk (2023) “pengembangan LKS IPA berbasis model <i>problem based learning</i> pada materi keanekaragaman hayati di SMP Negeri 1 Tondano”	a. Sama-sama pengembangan b. Mata Pelajaran IPA	a. Penelitian Lindisya G. Tengor dkk fokus pada pengembangan lembar kerja siswa (lks), sedangkan peneliti fokus pada pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd)	Penelitian ini sama-sama pengembangan mata pelajaran IPA, perbedaannya terlatek pada pengembangan LKS, sedangkan peneliti mengembangkan LKPD
8.	Penelitian Yeni	a. Sama-sama	a. Penelitian Yeni	Penelitian ini

	Fitriya dkk (2022) “media pembelajaran tata surya berbasis virtual reality sebagai inovasi teknologi era society 5.0”	menggunakan model ADDIE	Fitriya dkk fokus pada virtual reality, sedangkan peneliti fokus pada augmented reality	sama-sama menggunakan model ADDIE, perbedaannya terletak pada virtual reality dan augmented reality
9.	Meina Candra Anggraini dkk (2022) “pengembangan media pembelajaran IPS berbasis permainan monopoli untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas 4 sekolah dasar’	a. Sama-sama pengembangan media pembelajaran	a. Penelitian Meina Candra Anggraini dkk fokus untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, sedangkan peneliti fokus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa	Penelitian ini sama-sama pengembangan, perbedaannya terletak pada variabel yang digunakan yaitu untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa
10.	Nita Apriani	a. Sama-sama	a. Penelitian Nita	Penelitian ini

	(2024) “pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (e- lkpd) berbasis discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar IPA kelas v sd/mi”	pengembangan media pembelajaran b. Sama-sama menggunakan mata pelajaran IPA	Apriani fokus pada E-LKPD, sedangkan peneliting fokus pada LKPD b. Penelitian Nita Apriani fokus untuk meningkatkan hasil belajar, sedangkan peneliti fokus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	sama-sama pengembangan LKPD IPA, perbedaannya terletak pada variabel yang digunakan yaitu untuk meningkatkan hasil belajar, sedangkan peneliti fokus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis
--	--	---	---	---

Berdasarkan tabel di atas, telah dijelaskan secara ringkas, terdapat perbedaan pada penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya dan penelitian yang nantinya akan digunakan oleh peneliti. Perbedaan-perbedaan tersebut memberikan setiap penelitian ciri khas yang unik bagi peneliti.

Pada penelitian ini, peneliti mempunyai keunikan tersendiri, yaitu melakukan penelitian yang bersifat pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* (AR) materi fotosintesis dengan subjek kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Penelitian ini bertujuan dalam mengembangkan media pembelajaran adalah guna

meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pada penelitian ini, topik utama yang dibahas adalah mengenai Fotosintesis kelas IV. Model pengembangan yang diterapkan yaitu ADDIE. Peneliti menerapkan metode penelitian dan pengembangan (R&D) karena ingin mengembangkan media AR (Fotosintesis) untuk pengujian efektivitas media tersebut selama proses pembelajaran.

H. Definisi Istilah

Pada judul penelitian dan pengembangan ini akan dijelaskan secara operasional, dengan tujuan untuk menghindari kesalahan interpretasi yang dapat menyebabkan perbedaan untuk mengartikan judul penelitian ini. Adapun beberapa definisi operasional yakni:

1. LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam penelitian ini terdiri dari beberapa lembaran yang berisi panduan untuk melaksanakan kegiatan pemecahan masalah sesuai dengan langkah-langkah metode ilmiah. Tujuannya adalah untuk memperoleh jawaban mengenai permasalahan yang disajikan dalam LKPD tersebut

2. *Augmented Reality*

Media Pembelajaran *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan dunia fisik dengan elemen virtual untuk memberikan pengalaman interaktif kepada pengguna. AR memakai perangkat keras seperti kamera, sensor, serta tampilan grafis untuk memproyeksikan informasi ke objek fisik. Kemajuan teknologi ini memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata melalui peningkatan elemen visual yang dapat meningkatkan pemahaman dan ingatan.

3. Keterampilan berpikir kritis

Berpikir kritis yaitu kemampuan mengidentifikasi masalah dengan jelas dan akurat, merumuskan langkah-langkah yang mau diambil untuk menyelesaikan masalah, menarik kesimpulan secara logis, menyimpulkan hasil akhir, serta menganalisis jawaban yang diperoleh.

4. Fotosintesis

Fotosintesis adalah cara tumbuhan membuat makanan untuk dirinya sendiri. Tumbuhan menggunakan cahaya matahari, air, dan udara (karbon dioksida) untuk membuat makanan yang disebut glukosa. Proses ini juga menghasilkan oksigen, yang kita butuhkan untuk bernapas.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika penyusunan proposal skripsi ini ada 3 (tiga) bab, yang dirinci lebih lanjut dengan beberapa sub-bab berikut ini:

Tabel 1.2 Sistematika Penulisan

BAB	Sistematika Pembahasan
Bab 1: Pendahuluan	Bab ini terdapat pembahasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat pengembangan, ruang lingkup pengembangan, spesifikasi produk, orisinalitas penelitian, definisi operasional, dan sistematika pembahasan
Bab 2: Tinjauan Pustaka	Pada bab ini terdiri dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Augmented Reality, keterampilan berpikir kritis, serta materi fotosintesis
Bab 3: Metode Penelitian	Pada bab ini meliputi jenis penelitian, model

	pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, instrument pengumpulan data, dan teknik analisi data
Bab 4: Hasil Pengembangan	Bab IV menjelaskan hasil yang didapat peneliti dari hasil penelitian pengembangan media pembelajaran yang di uji cobakan disekolah. Bagaimana proses pengembangan peneliti, penyajian dan analisis uji produk yang dikembangkan peneliti serta revisi produk.
Bab 5: Pembahasan	Bab V ini menjelaskan pembahasan dari hasil penelitian pengembangan yang diterapkan disekolah. Serta hasil dari validasi produk media pengembangan.
Bab 6: Penutup	Bab VI menjelaskan kesimpulan dari penelitian pengembangan dan juga saran yang dapat digunakan di masa mendatang untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah alat bantu pembelajaran yang berfungsi sebagai panduan bagi siswa dalam melaksanakan aktivitas belajar. Melalui LKPD, siswa dibimbing untuk memahami konsep atau prosedur kerja dengan tepat dalam rangka menyelesaikan permasalahan, menghasilkan karya berupa produk fisik, alat atau bahan, serta menyusun laporan atau bahan presentasi secara sistematis.⁹ Sejalan pada pernyataan Trianto (2009:212). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berfungsi sebagai petunjuk bagi siswa dalam melakukan investigasi atau menyelesaikan masalah. LKPD bisa berbentuk petunjuk untuk latihan yang bertujuan mengembangkan aspek kognitif, serta sebagai petunjuk untuk pengembangan seluruh aspek pembelajaran, baik pada bentuk eksperimen maupun demonstrasi.¹⁰

Jadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah sarana belajar bagi siswa yang memuat beberapa petunjuk bagi aktivitas yang akan dilakukan pada siswa secara aktif, serta mengacu pada kompetensi dasar yang ingin dicapai.

b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

- 1) Bagi siswa, LKPD berfungsi untuk membantu mereka memahami materi pelajaran yang dipelajari.

⁹ Fitriati Syamsuddin, *Pembelajaran Berbasis Neurosains Blueprint Pelaksanaan “Model Pembelajaran Hypnohappy”* (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2012) hal. 65.

¹⁰ Neni Triana, *LKPD Berbasis Eksperimen* (Bogor: Guepedia, 2021), hal. 9.

- 2) Bagi guru, LKPD berperan sebagai panduan untuk mengarahkan siswa dalam berbagai aktivitas yang harus disediakan, serta memperhatikan proses berpikir yang ingin dikembangkan dalam diri siswa.¹¹

c. Tujuan dan Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), terdapat beberapa tujuan yang ingin diraih, yakni:

- 1) Membantu siswa agar paham materi yang disampaikan selama pembelajaran.
- 2) Menyediakan beberapa tugas yang bisa mendukung pemahaman siswa pada materi yang disampaikan.
- 3) Mendorong siswa agar mandiri
- 4) Mengurangi beban guru dalam memberikan tugas pada peserta didik.

Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menurut Evy Eldiyah (2002) mencakup beberapa poin penting: 1) Siswa menjadi lebih giat pada proses pembelajaran, 2) Mereka mendapatkan bantuan agar mengembangkan pemahaman konsep, 3) Siswa berlatih agar meningkatkan keterampilan proses, 4) LKPD berfungsi sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik pada aktivitas belajar, dan 5) Siswa dibantu untuk menerima materi serta informasi secara sistematis mengenai konsep yang sedang dipelajari.¹²

d. Kelebihan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Kelebihan menggunakan LKPD, seperti yang dijelaskan Trianto (2011), adalah:

¹¹ Iwan Usma Wardani, *Belajar Matematika SD Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Keterampilan* (: Penerbit CV. Feniks Muda Sejahtera, 2022), hal. 20.

¹² Evy Aldiyah, "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pengembangan Sebagai Sarana Peningkatan Keterampilan Proses Pembelajaran IPA Di SMP," *Teaching: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan* 1, no. 1 (18 Juni 2021): 67–76, <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i1.85>.

- 1) Meningkatkan partisipasi siswa dalam aktivitas belajar.
- 2) Membantu siswa mencari dan mengembangkan beberapa konsep baru.
- 3) Menawarkan metode pengajaran bervariasi yang mementingkan partisipasi aktif siswa.
- 4) Selain itu, LKPD juga dapat meningkatkan motivasi siswa.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan.¹³ Setiap manusia yang beraktivitas pasti menggunakan keterampilan berpikirnya, karena keterampilan berpikir adalah ciri yang bisa membedakan manusia dengan makhluk hidup yang lain. Keterampilan berpikir diartikan sebagai keterampilan mental yang mengkolaborasikan kecerdasan. Keterampilan berpikir dengan berdasarkan prosesnya digolongkan menjadi dua, yaitu keterampilan berpikir dasar dan keterampilan berpikir kompleks. Keterampilan berpikir sederhana atau dasar menurut Bloom dan Guilford meliputi *countion*, *transformations*, *relationships*, *calsiffication*, dan *qualification*. Sedangkan keterampilan berpikir kompleks dibagi menjadi yaitu empat, berpikir kritis, berpikir kreatif memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. Keterampilan berpikir mampu memenuhi mengembangkan potensi siswa.

Kemampuan berpikir dapat dipahami sebagai suatu proses kognitif yang menjadi acuan dalam proses berpikir, yaitu dengan membuat struktur pemikiran melalui pembagian tugas menjadi aktivitas konkret. Berpikir kritis

¹³ Robert H. Ennis dan Philosophy Documentation Center, "Ideal Critical Thinkers Are Disposed To:," *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 2 (2011): 4–4, <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126214>.

merupakan proses intelektual yang melibatkan pembuatan konsep, penerapan, sintesis, dan penilaian informasi yang diperoleh melalui pengamatan, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi, yang dijadikan landasan demi membangun keyakinan dan membuat keputusan.¹⁴

b. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Seorang dianggap memiliki keterampilan berpikir kritis jika mencukupi indikator-indikator keterampilan tersebut. Terdapat indikator keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan oleh para ahli, salah satunya adalah indikator menurut Ennis dalam (Anggi Anisa dkk, 2024) yaitu:

1) Mengidentifikasi pertanyaan

Indikator ini mencakup kemampuan untuk merumuskan dan mengidentifikasi pertanyaan yang jelas terkait suatu masalah atau situasi.

Proses ini meliputi:

- a. Menentukan fokus masalah, yaitu memahami inti dari permasalahan yang dihadapi.
- b. Mencari pertanyaan yang jelas, yaitu mengidentifikasi pertanyaan yang relevan dengan pertanyaan yang diajukan.

2) Menganalisis argumen

Analisis argumen mencakup kemampuan untuk memeriksa dan mengevaluasi argumen yang ada. Ini termasuk:

- a. Identifikasi argumen, yaitu menentukan argumen utama dalam diskusi atau teks.
- b. Evaluasi kevalidan argumen, yaitu menilai apakah argumen tersebut logis dan didukung oleh bukti yang memadai.

¹⁴ Lilis Lismaya, *Berpikir Kritis & PBL*, (Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019), hal. 7-8.

3) Mengklarifikasi pertanyaan

Mengklarifikasi pertanyaan berarti memperjelas dan mendalami pertanyaan yang telah diajukan. Hal ini mencakup:

- a. Menjawab pertanyaan klarifikasi, yaitu memberikan penjelasan tambahan untuk memperjelas maksud dari pertanyaan.
- b. Mengidentifikasi istilah kunci, yaitu memahami istilah-istilah penting dalam konteks pertanyaan.

4) Menilai observasi

Menilai observasi adalah proses mengevaluasi informasi yang diperoleh dari pengamatan. Ini melibatkan:

- a. Menganalisis data observasi, yaitu memeriksa data atau informasi yang dikumpulkan untuk menentukan relevansinya.
- b. Menilai kredibilitas sumber informasi, yaitu memastikan bahwa sumber informasi dapat dipercaya dan relevan dengan topik yang dibahas.

5) Menyimpulkan

Menyimpulkan adalah kemampuan untuk menarik kesimpulan berdasarkan analisis dan evaluasi informasi. Ini mencakup:

- a. Membuat deduksi logis, yaitu menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada.
- b. Mengidentifikasi alternatif solusi, yaitu mempertimbangkan beberapa kemungkinan solusi sebelum mengambil keputusan.

Peneliti menerapkan lima keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Anggi Anisa dkk. pada riset ini. Indikator yang digunakan meliputi mengidentifikasi pertanyaan sebagai langkah awal, lalu menganalisis argumen untuk memecahkan permasalahan, klarifikasi pertanyaan, selanjutnya menilai observasi, dan langkah yang terakhir yaitu menyimpulkan secara logis.

c. Tahapan-tahapan Melatih Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis diajarkan pada peserta didik melalui beberapa langkah, antara lain:

- 1) Keterampilan Analisis, yaitu melibatkan kemampuan untuk menguraikan dan menyusun suatu struktur. Tujuannya adalah agar siswa dapat menguraikan konsep yang masih bersifat umum. Di tahap analisis ini, peserta didik dimintai untuk menganalisis permasalahan yang terdapat pada cerita yang disajikan dalam LKPD. Mereka harus mengidentifikasi serta mencatat permasalahan yang ada dalam teks cerita.
- 2) Keterampilan Memecahkan Masalah yakni keterampilan yang berkaitan dengan menerapkan konsep dalam berbagai definisi baru. Tujuannya adalah agar peserta didik dapat paham terkait bacaan secara kritis dan mengambil beberapa gagasan utama sehingga mampu menggambarkan suatu konsep. Di fase ini, peserta didik diminta agar mengaplikasikan konsep yang telah dianalisis sebelumnya, sehingga mereka dapat memahami dan mengidentifikasi gagasan utama agar menggambarkan konsep dari permasalahan yang dihadapi.
- 3) Keterampilan menyimpulkan, merupakan kemampuan berpikir yang didasarkan pada pengetahuan yang sudah dimiliki, karenanya

menghasilkan pengetahuan baru. Tujuannya adalah guna peserta didik dapat menjelaskan serta paham berbagai aspek secara bertahap sampai mencapai kesimpulan baru. Dalam tahap menyimpulkan ini, peserta didik diminta untuk merangkum hasil dari penerapan pemecahan masalah yang didasarkan pada pengetahuan yang mereka miliki, sehingga mereka memperoleh pengetahuan baru.¹⁵

3. *Augmented Reality*

a. Pengertian *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) yaitu teknologi yang menggabungkan unsur-unsur nyata dengan elemen virtual, menghasilkan pengalaman yang kaya dan mendalam bagi penggunanya. *Augmented Reality* (AR) bisa membantu dalam memahami fenomena kompleks dengan menawarkan pengalaman visual dan interaktif yang istimewa, mengintegrasikan informasi dengan elemen virtual, serta membuat konsep-konsep abstrak pada para siswa.¹⁶ Dengan memanfaatkan perangkat keras seperti kamera, sensor, dan tampilan grafis, AR dapat menyajikan informasi tambahan secara langsung di atas objek fisik dan *Augmented Reality* (AR) mampu memperbaiki cara pandang pengguna dan meningkatkan interaksi mereka dalam dunia nyata.¹⁷ Teknologi ini membiarkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan dunia nyata tersebut diperkaya dengan elemen-elemen virtual.

Penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada pendidikan memberikan banyak peluang baru untuk proses pembelajaran. Pembelajaran

¹⁵ Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Pranamadiah Group), 2015, hlm 129-130

¹⁶ "The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation," *Current Biology* 7, no. 3 (Maret 1997): R126, [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(97\)70976-X](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(97)70976-X).

¹⁷ Mark Billinghurst, Adrian Clark, dan Gun Lee, "A Survey of Augmented Reality," *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction* 8, no. 2-3 (2015): 73-272, <https://doi.org/10.1561/1100000049>.

interaktif, yang menekankan keterlibatan aktif siswa, menjadi lebih menarik dan bermakna berkat elemen AR. Dengan visualisasi yang realistis, simulasi interaktif, dan pengalaman langsung yang ditawarkan oleh AR, siswa dapat paham beberapa konsep kompleks dengan lebih baik.¹⁸

Sistem *Augmented Reality* (AR) telah dikembangkan untuk berbagai tujuan, termasuk hiburan, pendidikan, medis, teknik, manufaktur, serta sektor lainnya. AR bisa diartikan sebagai penggabungan objek virtual ke dalam dunia nyata dengan memanfaatkan teknologi komputer. Teknologi ini menghadirkan pengalaman interaktif yang membuat pengguna merasa seakan-akan objek virtual tersebut benar-benar ada di lingkungan nyata.¹⁹

b. Kelebihan *Augmented Reality*

- 1) Interaksi langsung, AR memberikan kesempatan kepada pengguna untuk berinteraksi secara langsung dengan objek virtual, yang meningkatkan pengalaman visualisasi objek sesuai dengan ukuran aslinya.
- 2) Mudah dioperasikan, teknologi AR dapat dengan mudah diakses melalui perangkat seperti smartphone, sehingga dapat digunakan oleh berbagai kelompok usia.
- 3) Pengalaman imersif, AR menghadirkan pengalaman yang lebih menarik dan interaktif, meningkatkan keaktifan pengguna dalam berbagai aplikasi, termasuk *e-commerce* dan hiburan.

¹⁸ Leoni Indahsari dan Sumirat Sumirat, "Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif," *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan* 1, no. 1 (1 Juli 2023): 7–11, <https://doi.org/10.61292/cognoscere.v1i1.20>.

¹⁹ Mustiranda Ginting dan Husna Parluhutan Tambunan, "Pengaruh Media Pembelajaran AR (Augmented Reality) Berbasis 3D Menggunakan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Tema 3 Sub Tema 1 Di SDN 065015 Medan," 2023.

- 4) Penerapan luas, AR memiliki penerapan yang luas di berbagai bidang, seperti pendidikan, medis, bisnis, dan hiburan, memberikan manfaat yang signifikan di masing-masing sektor.

c. Kekurangan *Augmented Reality*

- 1) Ketidaksesuaian objek, salah satu kekurangan AR adalah bahwa terkadang objek virtual yang ditampilkan tidak tampak realistis atau kurang cocok dengan objek aslinya, yang dapat mengurangi efektivitas penggunaannya.
- 2) Keterbatasan lingkungan, AR tidak mampu menangkap keseluruhan lingkungan secara menyeluruh; hanya bagian-bagian tertentu yang dapat ditampilkan, sehingga informasi yang disajikan mungkin tidak lengkap.
- 3) Ketergantungan pada teknologi, penggunaan AR sangat bergantung pada *hardware* dan *software* yang diperlukan, sehingga jika teknologi tersebut tidak tersedia, pengalaman AR tidak dapat dinikmati.

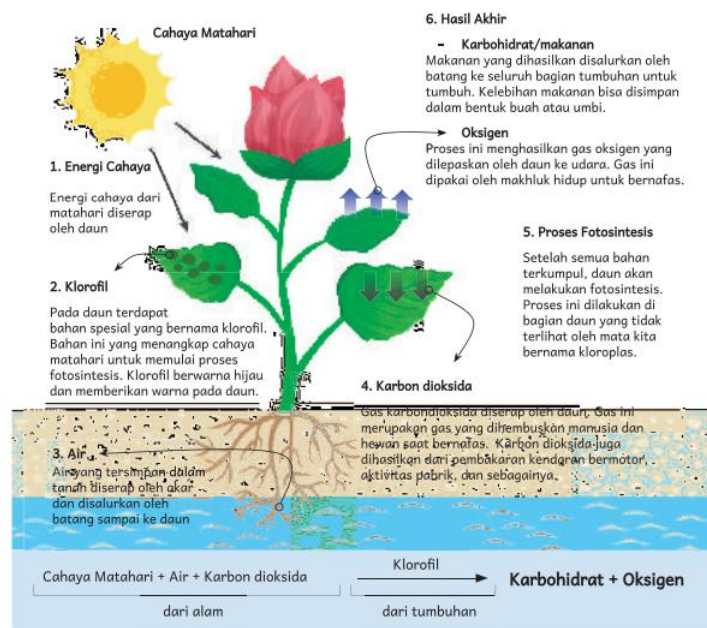
4. Materi Fotosintesis

a. Reaksi Fotosintesis

Proses pengolahan makanan pada tumbuhan dikenal sebagai fotosintesis. Untuk melaksanakan fotosintesis, tumbuhan memerlukan sinar matahari. Proses ini terjadi di bagian daun yang kaya akan klorofil. Klorofil memiliki peran dalam mengambil energi dari sinar matahari.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk proses pembuatan makanan meliputi air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2). Kedua bahan ini diperoleh dari tanah, di mana tumbuhan menyerapnya melalui akar, terutama melalui rambut akar. Sementara itu, karbon dioksida masuk ke dalam tumbuhan melewati stomata yang terdapat di permukaan daun serta lubang-lubang kecil yang disebut lentisel.

Melalui proses fotosintesis, air serta karbon dioksida diubah menjadi karbohidrat dan oksigen dengan bantuan energi dari cahaya matahari. Jika tidak ada cahaya matahari, sumber energi cahaya lainnya bisa digunakan sebagai pengganti, seperti cahaya dari lampu neon. Dengan demikian, fotosintesis dapat berlangsung baik di siang maupun malam hari. Reaksi fotosintesis dapat dijelaskan sebagai berikut.²⁰



Gambar 2. 1 Proses Fotosintesis

b. Hasil Fotosintesis

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, fotosintesis menghasilkan dua produk, yaitu karbohidrat dan oksigen.

1) Karbohidrat

Hasil utama dari fotosintesis yaitu karbohidrat, yang merupakan zat makanan bagi tumbuhan itu sendiri serta makhluk hidup lainnya (termasuk hewan dan manusia).

²⁰ Rossa Amelia, *Cerdas Kupas Tuntas IPA SD/MI Kelas 5*, (Yogyakarta: Laksana, 2015), hal. 64-65.

Karbohidrat ini dapat disimpan oleh tumbuhan pada bagian-daun, batang, buah (bijinya), bunga, dan akar. Contohnya adalah umbi yang banyak disimpan pada akar, sayuran yang banyak disimpan pada daun, dan biji yang disimpan pada biji sendiri.

2) Oksigen

Oksigen (O_2) dapat dianggap sebagai produk sampingan dari fotosintesis, namun manfaatnya sangat signifikan. Oksigen yang dihasilkan dilepaskan ke atmosfer melalui stomata pada daun. Tumbuhan itu sendiri, serta hewan dan manusia, memanfaatkan oksigen ini dalam proses pernapasan.²¹

B. Perspektif Teori dalam Islam

1. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar

Dasar pemanfaatan media pembelajaran dalam proses pendidikan juga dapat dijumpai dalam Alquran. Pada surah al-Nahl ayat 44, Allah Swt. berfirman, yakni:

يَتَفَكَّرُونَ وَلَعَلَّهُمْ إِلَيْهِمْ نُزِّلَ مَا لِلنَّاسِ لَشَيْءٍ الذِّكْرَ إِلَيْكَ وَأَنْزَلْنَا وَالرُّبُوبِ بِالْبَيِّنَاتِ

“Artinya: (mereka Kami utus) dengan membawa keterangan-keterangan (mukjizat) dan kitab-kitab. Dan Kami turunkan Ad-Dzikir (Al-Qur'an) kepadamu, agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan.”

Demikian juga dalam hal penerapan media pembelajaran, guru perlu memperhatikan kemajuan spiritual siswa. Faktor ini menjadi fokus utama dari media pembelajaran. Tanpa melihat dan paham perkembangan mental serta tingkat pemikiran siswa, guru akan mengalami kesulitan dalam mencapai keberhasilan. Allah Swt. berfirman dalam surah al-Nahl ayat 125, yaitu:

²¹ Ari Damari, *Cara Mudah Menaklukan Olimpiade Sains SD/MI*, (Jakarta: Wahyu Media, 2008), hal. 151.

عَنْ ضَلَّ بِمَنْ أَعْلَمَ هُوَ رَبُّكَ إِنَّ أَحْسَنَ هِيَ بِأَلَّتِي وَجَادِلُهُمُ الْحَسَنَةَ وَالْمَوْعِظَةَ بِالْحِكْمَةِ رَبِّكَ سَبِيلٌ إِلَى أَدْغِ
بِالْمُتَهْتِدِينَ أَعْلَمَ وَهُوَ سَبِيلُهُ

“Artinya: Serulah (manusia) ke jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pengajaran yang baik serta debatlah mereka dengan cara yang lebih baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang paling tahu siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dia (pula) yang paling tahu siapa yang mendapat petunjuk.”

Penjelasan yang terkandung pada Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan menyatakan:

- a. Jalan Tuhanmu merupakan jalan yang lurus, di dalamnya terdapat pengetahuan nan berguna serta kebaikan yang baik.
- b. Hikmah didefinisikan sebagai penempatan sesuatu pada tempat yang tepat. Hikmah mencakup berdakwah dengan ilmu, memprioritaskan hal-hal yang penting, memperhatikan kondisi mad'u (orang yang didakwahi), berbicara sesuai dengan tingkat pemahaman mereka, menggunakan bahasa yang mudah dimengerti, memberikan contoh, serta berdakwah dengan lemah lembut. Beberapa penafsir juga mengartikan hikmah sebagai Alquran.
- c. Pelajaran yang baik merujuk pada nasihat yang konstruktif dan kata-kata yang menyentuh hati. Ini juga mencakup perintah dan larangan dengan cara dorongan (targhib) dan peringatan (tarhib).
- d. Tentangilah mereka dengan cara yang sopan. Apabila seseorang yang ditanya tentangnya meyakini bahwa pendapatnya adalah kebenaran atau berusaha menyerukan kebatilan, maka bantahlah dengan pendekatan yang baik. Pendekatan ini harus mampu membuat mereka mau mengikuti argumen secara logis dan berdasarkan bukti. Salah satu cara yang efektif adalah menggunakan dalil yang mereka yakini, karena ini lebih mungkin mencapai tujuan. Hindarilah perdebatan yang berujung pada pertengkaran atau cacian, karena

hal tersebut dapat menghilangkan tujuan utama dan tidak memberikan manfaat. Tujuan dari dakwah adalah untuk membimbing orang menuju kebenaran, tidak untuk mengalahkan mereka. Ibnul Qayyim rahimahullah menyatakan bahwa Allah ‘Azza wa Jalla mengatur tahapan pada dakwah sesuai dengan tingkat pemahaman manusia; bagi mereka yang terbuka, menerima, dan cerdas, serta tidak menolak kebenaran, maka dakwah harus dilakukan dengan cara hikmah.

Penjelasan tersebut menjelaskan bahwa pemanfaatan media pada proses belajar perlu mempertimbangkan bahwa pesan yang disampaikan memiliki sifat yang positif serta memakai bahasa yang sopan sebagai sarana komunikasi. Apabila terdapat bantahan, seorang pendidik juga perlu menjelaskannya dengan bahasa yang rasional agar peserta didik dapat memahami penjelasan tersebut dengan baik. Oleh karena itu, pada konteks ini, media penyampaian pesan menggunakan bahasa lisan yang berfungsi sebagai awalan pesan.²²

2. Sejarah sebagai peristiwa dimassa lampau

Q.S. Yusuf ayat 111

كُلِّ وَتَفْصِيلَ يَدِيهِ بَيْنَ الَّذِي تَصْدِيقَ وَلَكِنْ يُفْتَرَى حَدِيثًا كَانَ مَا ۖ الْأَلْبَابِ لِأُولَىٰ عِبْرَةً قَصَصِهِمْ فِي كَانَ لَقَدْ يُؤْمِنُونَ لِقَوْمٍ وَرَحْمَةً وَهُدًى شَيْءٍ

Artinya: “Sesungguhnya, pada kisahkisah mereka itu terdapat pengajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal. AlQur’an itu bukanlah cerita yang dibuat-buat, tetapi membenarkan (kitab-kitab) yang sebelumnya dan menjelaskan segala sesuatu serta sebagai petunjuk dan rahmat bagi kaum yang beriman.”

Quraish Shihab memberikan penafsiran pada ayat tersebut berikut ini:

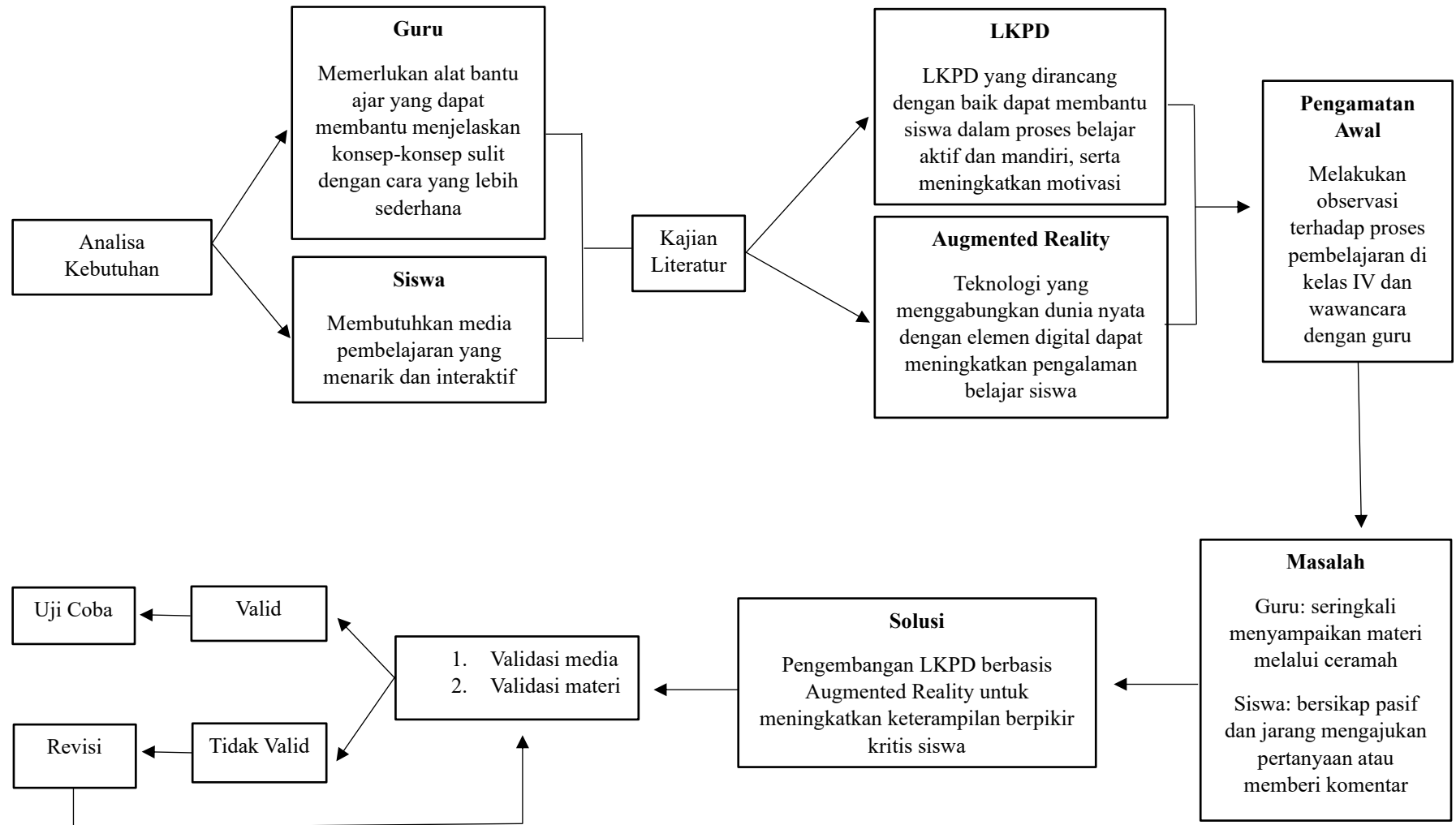
²² Abdul Haris Pito, “Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur’an,” *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan* 6, no. 2 (31 Desember 2018): 97–117, <https://doi.org/10.36052/andragogi.v6i2.59>.

“Sesungguhnya Kami telah menurunkan kepadamu, Muhammad, kisah-kisah para nabi untuk menguatkan hatimu dan sebagai panduan bagi para pengikutmu. Kisah-kisah tersebut mengandung pelajaran dan nasihat yang dapat menerangi pikiran orang-orang yang berakal dan menyadari kebenaran al-Qur'an. Cerita-cerita itu bukanlah rekaan atau dongeng, melainkan fakta yang nyata dan merupakan wahyu yang memperkuat kebenaran kitab-kitab suci serta para nabi yang menyampaikannya. Selain itu, kisah-kisah tersebut juga menjelaskan berbagai masalah agama yang memerlukan penjelasan, menunjukkan kebenaran dan jalan yang lurus, serta membuka pintu rahmat bagi orang-orang yang beriman dengan tulus dan bersedia mengikuti petunjuk dari al-Qur'an.”

Secara definisi, kisah adalah informasi mengenai suatu masalah yang terjadi dalam periode waktu tertentu. Dengan cara ini, kisah-kisah dalam Al-Qur'an merujuk kepada informasi yang disampaikan oleh kitab suci tersebut tentang peristiwa-peristiwa yang dialami oleh umat-umat sebelumnya, termasuk berita mengenai para nabi terdahulu serta berbagai peristiwa yang telah terjadi.²³

²³ Johan Septian Putra, “Memahami Sejarah Melalui Ayat-ayat Al-Qur'an,” *Khazanah* 11, no. 1 (19 November 2021), <https://doi.org/10.15548/khazanah.v11i1.470>.

C. Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dipilih pada riset ini yaitu Research and Development (R&D) dengan menggunakan model ADDIE. Menurut Sugiyono (2013), R&D merupakan metodologi penelitian yang diterapkan untuk menciptakan produk tertentu dan mengevaluasi efektivitas produk tersebut. Jadi, riset pengembangan adalah sebuah metodologi penelitian yang bermanfaat dalam memproduksi serta menganalisis kinerja suatu produk, dengan melakukan penelitian awal sebelum proses pembuatan produk dimulai.

Alasan peneliti memilih model pengembangan ADDIE adalah karena model ini mempunyai prosedur yang sederhana dan juga sistematis. Model ini memungkinkan untuk melakukan revisi dan evaluasi secara berkelanjutan di setiap tahap yang dilalui, jadi produk yang dihasilkan menjadi lebih valid.

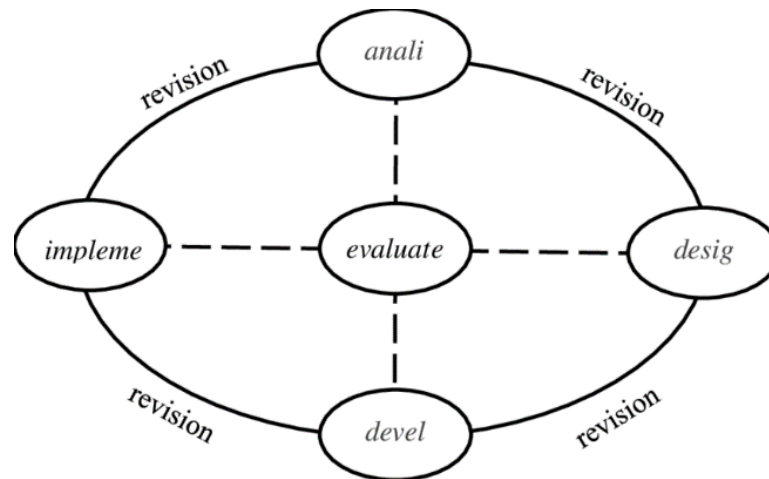
B. Model Pengembangan

Model pengembangan dari penelitian ini adalah ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi). ADDIE merupakan sebuah paradigma pengembangan produk yang digunakan untuk mendesain dan menciptakan produk, karena ADDIE adalah alat yang paling efektif yang berperan sebagai struktur panduan untuk situasi yang kompleks.²⁴

²⁴ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Boston, MA: Springer US, 2009), <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.

C. Prosedur Pengembangan

Berikut adalah penjelasan mendetail mengenai prosedur pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan model ADDIE:



Gambar 3.1 Konsep Pengembangan ADDIE

1. *Analyze* (Analisis)

Analisis adalah tahap pengumpulan informasi yang diperlukan setiap proses pembuatan produk. Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan untuk memastikan relevansi produk yang dikembangkan. Aktivitas yang dilakukan selama analisis termasuk pengumpulan informasi melalui observasi dan wawancara mengenai masalah yang dihadapi selama pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, tahap analisis mencakup tiga aspek, yakni analisis kurikulum, analisis kebutuhan, serta analisis kondisi siswa.

a. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang dipakai MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik yaitu kurikulum merdeka untuk kelas IV. Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang didesain dengan struktur yang lebih luwes, menekankan pada materi penting, pengembangan karakter,

serta kompetensi siswa. Materi fotosintesis sesuai dengan standar kompetensi dasar yang mengharuskan siswa memahami proses alami yang terjadi di lingkungan sekitar. Penggunaan AR didalam LKPD dapat membantu siswa memahami konsep fotosintesis dengan lebih mendalam dan interaktif.

Dalam konteks ini, pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi fotosintesis diharapkan bisa meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa kelas IV MI Ma'arif Abar Abir Bungah Gresik.

b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan apa saja yang berada di lapangan, kami melakukan analisis kebutuhan mencakup beberapa aspek penting. Aspek-aspek ini meliputi kondisi bahan ajar, proses aktivitas belajar, pemahaman materi terutama tentang fotosintesis serta faktor-faktor pendukung fasilitas dan infrastruktur dalam proses belajar, serta kebutuhan terkait lembar kerja siswa. Analisis ini dilaksanakan melalui penyebaran angket dan pelaksanaan wawancara dengan siswa dan seorang guru dari bidang studi IPAS.

bahan ajar, merupakan proses aktivitas pembelajaran, penguasaan materi khususnya materi fotosintesis, serta aspek dalam mendukung sarana prasarana pembelajaran dan kebutuhan pada lembar kerja peserta didik. Analisis yang dibuat yaitu dengan memberikan angket serta melakukan wawancara kepada siswa dan pada salah satu guru di bidang studi IPAS.

1) Analisis Pembelajaran dan Bahan Ajar

Pada fase ini dibuat untuk mengidentifikasi model pembelajaran dan bahan ajar pada mata pelajaran IPAS. Peneliti menggunakan studi literatur serta wawancara bersama guru IPAS kelas IV dan siswa kelas IV untuk memahami permasalahan yang ada dalam pembelajaran IPAS.

2) Analisis Materi

Material yang digunakan dalam pembelajaran fotosintesis seringkali membosankan dan tidak interaktif. Oleh karena itu, kami melakukan analisis material untuk memilih konten yang relevan dan menarik, media tersebut berbentuk LKPD berbasis *Augmented Reality* yang memuat QR-code yang bisa discan menggunakan *smartphone* melalui aplikasi *Assemblr Edu*, serta memastikan bahwa AR dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep kompleks dengan visual yang lebih jelas.

2. *Design* (Desain)

Tahap desain, pada fase ini dilakukan perancangan lembar kerja peserta didik berbasis augmented reality agar meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang mau dikembangkan. Tahapan perancangan meliputi capaian dan indikator pembelajaran, penyusunan materi dan praktikum didalam LKPD. Tujuan pada tahap ini adalah untuk menyiapkan konten serta materi yang akan dibuat dalam lembar kerja peserta didik mengenai fotosintesis. Langkah-langkah dalam mendesain lembar kerja peserta didik adalah:

a) Menetapkan Capaian Pembelajaran

Penetapan area studi dilakukan untuk memahami hasil pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik produk yang akan dikembangkan. Secara keseluruhan, capaian pembelajaran yang direncanakan bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh dan komprehensif berdasarkan kurikulum yang diterapkan di sekolah.

b) Desain Materi

Desain materi fokus dalam materi fotosintesis. Di dalam LKPD materi IPAS yang disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari, soal yang diberikan memuat permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan peserta didik, dan gambar yang dimuat dalam LKPD berupa objek nyata dan berkaitan dengan materi, seperti: matahari, air, karbondioksida dan tumbuhan.

c) Desain Lembar Kerja Peserta Didik

Desain LKPD adalah langkah penting pada pengembangan LKPD berbasis *augmented reality* untuk materi fotosintesis guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, tingkat keberhasilan dalam hal kevalidan, kepraktisan, dan daya tarik LKPD sangat dipengaruhi oleh desain yang diterapkan. Dengan pembuatan desain yang baik, maka diinginkan dapat dihasilkan lembar kerja yang valid, menarik, serta praktis jadi bisadimanfaatkan oleh siswa dan berkontribusi pada peningkatan pada kemampuan berpikir kritis.

3. *Develop (Pengembangan)*

Pada tahap pengembangan, dilakukan evaluasi kelayakan oleh dosen yang ahli di bidang media serta ahli materi. Selanjutnya, perbaikan terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *augmented reality* akan dilakukan berdasarkan masukan dan kritik yang diberikan oleh para ahli. Tujuan dari langkah ini yaitu untuk menghasilkan LKPD yang sesuai dan siap digunakan dalam proses pembelajaran.

Dalam LKPD berbasis *augmented reality* pada materi fotosintesis artinya materi disusun dengan langkah-langkah sesuai dengan indikator berpikir kritis secara urut dan sistematis, mulai dari indikator mengidentifikasi pertanyaan, menganalisis argumen, mengklarifikasi pertanyaan, menilai observasi dan menyimpulkan.

4. *Implement (Implementasi)*

Tahapan implementasi dilakukan setelah produk telah dievaluasi oleh para ahli untuk memenuhi kriteria yang sudah ditentukan dan dinilai cocok digunakan. Kemudian, produk tersebut diujicobakan kepada subjek penelitian. Oleh karena itu, produk tersebut diterapkan pada peserta didik setelah mencapai hasil yang valid.

Pada tahap ini, hasil produk diterapkan kepada peserta didik kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Tujuan dari implementasi ini yaitu untuk menguji penggunaan produk. Produk tersebut berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dibagikan kepada peserta didik, di mana siswa melakukan aktivitas yang telah tercantum pada langkah-langkah di LKPD, seperti mengerjakan latihan soal dan beberapa materi yang tersedia.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah proses penilaian terhadap hasil pengembangan produk. Evaluasi dilakukan sesudah media diuji oleh para ahli dan diujicobakan kepada siswa. Evaluasi ini bertujuan untuk menentukan sejauh mana tujuan pengembangan produk telah tercapai, sehingga produk yang akan dihasilkan nantinya siap untuk digunakan.

D. Uji Coba Produk

Tujuan uji produk adalah mengevaluasi kevalidan dan daya tarik lembar kerja peserta didik yang telah dikembangkan dan untuk menggambarkan dan juga menganalisis peningkatan hasil belajar sesudah penggunaan lembar kerja tersebut. Ada dua jenis uji yang akan dilakukan, yaitu:

1. Uji Ahli (Validitas Ahli)

Pada fase uji ahli, proses ini digunakan sebagai pedoman untuk merevisi produk agar siap dipakai dalam uji coba. Oleh karena itu, uji coba ahli ini untuk mengetahui tingkat kevalidan atau kelayakan produk yang dihasilkan pada pengembangan. Berikut adalah aspek-aspek terkait dengan uji ahli yang akan dijabarkan:

a. Subjek/validator

Berikut subjek/validator pada pengembangan:

1) Ahli Media

Ahli media ini akan mengevaluasi desain LKPD, daya tarik, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kelayakan penggunaan, serta kontribusi pada proses pembelajaran. Selain itu, mereka juga akan memberikan masukan untuk perbaikan media yang sudah disusun oleh peneliti. Validator ahli

media merupakan dosen, minimal pendidikan Strata 2 (S2) pada bidang multimedia/desain.

2) Ahli Materi

Ahli materi akan menilai dan memberikan masukan terkait materi tentang fotosintesis, yang telah diintegrasikan dalam LKPD berbasis *augmented reality*. Validator ahli materi yakni dosen ahli di bidang IPA, minimal pendidikan Strata 2 (S2) pada bidang sains biologi.

2. Uji Coba

a. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada pengembangan alat pembelajaran digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yaitu semua peserta didik kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik tahun ajaran 2024/2025.

b. Desain Uji Coba

Desain uji coba ini telah disesuaikan dengan tahap penelitian pengembangan yang telah ditentukan. Uji coba produk ini akan dilakukan kepada kelompok kecil yaitu siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, serta potensi masalah dalam penggunaan sebenarnya, sehingga perbaikan dapat dilakukan sebelum peluncuran penuh.

E. Jenis Data

Pada penelitian LKPD berbasis *augmented reality*, jenis data yang digunakan pada penelitian pengembangan merupakan data kuantitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah informasi yang diperoleh melalui angket dan tes untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis sesudah penggunaan produk

perangkat pembelajaran yang dibuat. Serta data kuantitatif yang dikumpulkan melalui angket dan tes meliputi:

- a. Penilaian para ahli
- b. Hasil *pre-test* dan *post-test*
- c. Penilaian angket respon siswa

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang dipakai dalam riset ini adalah validasi LKPD berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, tes keterampilan berpikir kritis siswa, dan angket respon siswa.

1. Lembar Validasi LKPD berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis; Validasi dilakukan untuk mengetahui validitas LKPD yang dikembangkan terhadap kelayakan isi, penyajian materi, dan desain LKPD.
2. Tes keterampilan berpikir kritis; Tes merupakan suatu rangkaian pertanyaan atau latihan serta alat-alat lain yang dipakai untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh per-orang/kelompok. Dalam penelitian ini, tes dilakukan dengan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk tes esai. Hasil dari tes ini dipakai untuk menjelaskan peningkatan kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Angket Respon Siswa; Angket yaitu suatu rangkaian pertanyaan yang dipakai mendapatkan informasi dari responden, yaitu laporan tentang dirinya sendiri atau hal-hal yang sudah diketahuinya. Angket ini difungsikan untuk meminta opini guru dan siswa tentang kualitas isinya, cara penyajiannya, bahasa, dan desain perangkat pembelajaran.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara dibuat untuk mengumpulkan data peserta didik yang dilakukan secara tidak terstruktur yang ditujukan pada guru kelas MI Maarif Abar-abir Bungah Gresik terkait pertanyaan penggunaan media pembelajaran, model dan pendekatan pembelajaran, bahan ajar, dan juga materi.

2. Observasi

Peneliti melakukan observasi melalui mengamati kondisi sekolah dan proses pembelajaran. pada kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

3. Tes

Tes terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dipakai agar mengetahui kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada posisi awal sebelum diberikan perlakuan. *Post-test* digunakan sebagai pembandingan hasil kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Kuesioner/angket

Kuesioner/angket adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan penyampaian pertanyaan atau pernyataan kepada siswa. Tujuan kuesioner/angket adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran yang diberikan.

H. Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, tahap berikutnya yaitu menganalisisnya. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis dengan cara deskriptif kuantitatif, lalu hasil dari analisis tersebut akan digambarkan secara kualitatif. Analisis data pada penelitian ini dilakukan seperti berikut:

1. Teknik Analisis Validasi LKPD

Tujuan aktivitas ini untuk menyimpulkan apakah media dan materi yang diuji oleh para ahli sudah memenuhi syarat-syarat validitas serta kelayakan. Data dari uji kelayakan ini akan diolah dan dianalisis menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

100% : Ketetapan

Penggolongan hasil presentase produk dapat dikonversi menggunakan tabel kriteria kelayakan media berikut ini:

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan

Presentase (%)	Tingkat Kevalidan	Keterangan
$85 \leq \text{skor} \leq 100$	Sangat valid	Sangat layak
$65 \leq \text{skor} \leq 84$	Valid	Layak
$45 \leq \text{skor} \leq 64$	Cukup valid	Cukup layak
$0 \leq \text{skor} \leq 44$	Kurang valid	Kurang layak

(Sumber : Sholeh, Azizi dkk. 2024)²⁵

2. Uji Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa menggunakan N-Gain Score

Uji Normalized Gain (N-Gain) dipakai untuk mengamati perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik sesudah dilakukan pengembangan LKPD berbasis *augmented reality*. Rumus uji N-Gain berikut ini:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria N-Gain yakni sebagai berikut:

²⁵ Ahmad Sholeh dkk “Pengembangan Media Pembelajaran SKI MI/SD Berbasis Android dengan Pemanfaatan Audio Visual untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa” *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 07 (2024)

Tabel 3. 2 Kriteria N-Gain

Kriteria	Interval Koefisien
Tinggi	$N\text{-gain} \geq 0,7$
Sedang	$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$
Rendah	$0 < N\text{-gain} < 0,3$
Gagal	$N\text{-Gain} < 0$

(Sumber : Yosepha Patricia 2024)²⁶

3. Analisis Data Respon Siswa

Tujuan analisis data ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap LKPD berbasis *augmented reality*. Di fase ini, penulis menggunakan angket dan menganalisisnya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persentase respon siswa yang diharapkan

R : Skor mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimal ideal

Pada angket respon siswa terdapat pernyataan positif dan negatif. Nilai yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang terdapat pada tabel:

Tabel 3.3 Kriteria Kategori Interpretasi

Skor	Konversi Nilai	Kriteria Validitas
1	50,00-60.00 %	Tidak menarik
2	61,00-70,00 %	Kurang menarik

²⁶ Mudah Belajar Sistem Persamaan Linear dengan Bermakna. (2024). (n.p.): CV. Bintang Semesta Media.

3	71,00-80,00 %	Cukup menarik
4	81,00-90,00 %	Menarik
5	91,00-100,00 %	Sangat menarik

(Sumber : Nuzulia, 2023)²⁷

Pengembangan LKPD berbasis augmented reality dapat dikategorikan layak apabila nilai yang dicapai lebih dari 61%. Sebaliknya, pengembangan LKPD berbasis augmented reality dianggap kurang baik atau tidak efektif jika nilai yang diperoleh kurang dari 61%.

²⁷ Nuril Nuzulia “Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Melalui Pengembangan Buku Ajar Kurikulum Pembelajaran Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah” *Jurnal of Islamic Elementary School* 7 (2023)

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality*

Media yang dikembangkan pada penelitian pengembangan ini berupa LKPD berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yakni *analyze* (analisis), *design* (desain), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Berikut merupakan tahapan pengembangan penelitian ini.

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis merupakan hal yang dilakukan peneliti untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Peneliti mewawancarai kepala sekolah serta guru kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah dan guru kelas IV.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti ketika observasi pra penelitian, peneliti menemukan beberapa permasalahan seperti keterbatasan media pembelajaran dan guru hanya menggunakan metode ceramah ketika pembelajaran. Selain itu dalam mata pelajaran IPAS, khususnya pada materi fotosintesis, siswa tidak terlibat langsung mempraktikkan materi yang telah diajarkan oleh guru. Sehingga siswa hanya menerima dan memahami materi berdasarkan apa yang disampaikan oleh guru dan berdasarkan gambar yang terdapat pada buku siswa. Kondisi ini menyebabkan rendahnya kegiatan belajar siswa selama proses pengajaran, siswa bersikap pasif dan jarang mengajukan pertanyaan atau memberikan komentar.

Oleh karena itu peneliti menemukan solusi terkait permasalahan-permasalahan yang terjadi dengan mengembangkan LKPD berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

2. Design (Desain)

Pada tahap ini peneliti mengawali dengan mempersiapkan komponen-komponen yang akan dicantumkan dalam produk, seperti materi yang digunakan yaitu fotosintesis, kemudian peneliti mengkolaborasikan dengan teknologi seperti *augmented reality* karena dengan adanya teknologi tersebut siswa akan mendapatkan pengalaman baru yang sebelumnya belum pernah diterapkan pada pembelajaran. Selain itu, dengan adanya LKPD berbasis *augmented reality* dapat melatih kerja sama dan rasa tanggung jawab di antara siswa dapat meningkatkan kemampuan dalam berpikir secara kritis.

Komponen lain yang terkandung dalam LKPD seperti pemilihan CP dan TP yang sesuai dengan materi, petunjuk penggunaan, gambar yang sesuai dengan materi yang dipaparkan, dan serangkaian latihan atau tugas yang dapat mendukung isi dari LKPD. Selain itu, ada juga hal yang menjadi penunjang kevalidan LKPD yaitu adanya instrumen-instrumen validasi yang akan diberikan kepada beberapa validator ahli seperti validator ahli materi dan validator ahli media.

Setelah mengumpulkan rancangan-rancangan tersebut peneliti mulai membuat media kemudian akan divalidasikan supaya dapat dilihat kevalidannya kepada dua validator yang kemudian peneliti akan melakukan penelitian ke lapangan.

3. Develop (Pengembangan)

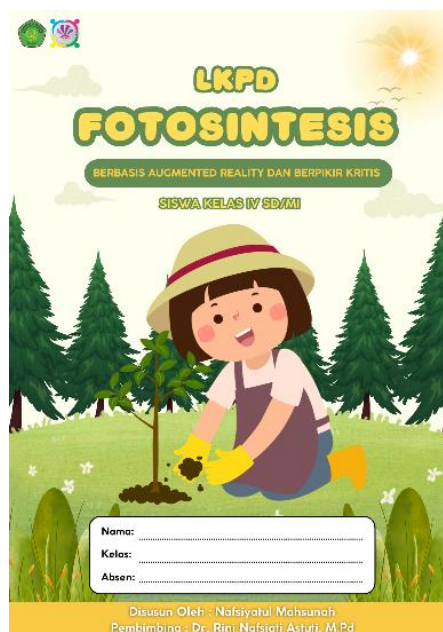
Di fase ini peneliti memulai langkahnya menyusun LKPD sesuai dengan komponen-komponen yang sesuai dengan desain LKPD menggunakan aplikasi

Canva dan *Assemblr Edu* untuk mengedit produk ini. Dimulai dengan membuat animasi *augmented reality*, mendesain *cover* LKPD dan kolom identitas, panduan pembelajaran, CP, TP, petunjuk LKPD, Langkah kegiatan, isi LKPD yang mencakup materi fotosintesis, dan latihan-latihan yang harus diselesaikan peserta didik yang sesuai dengan konteks meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan yang terakhir yakni bagian profil pengembang.

Dalam pengembangan LKPD peneliti memperhatikan kesesuaian tampilan gambar, warna, ukuran huruf dan jenis huruf supaya sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV sehingga siswa dapat antusias dan memahami materi dengan mudah.

a. *Cover*

Bagian cover LKPD berisi tulisan “LKPD Fotosintesis berbasis *augmented reality* dan berpikir kritis”. Di bagian atas terdapat logo instansi dan logo program studi, bagian bawah terdapat identitas siswa dan yang paling bawah terdapat nama pengembang dan dosen pembimbing. Cover LKPD di desain semenarik mungkin dilengkapi dengan elemen-elemen yang disesuaikan dengan karakteristik materi.



Gambar 4.1 Cover

b. Kata pengantar dan daftar isi

Pada bagian kata pengantar LKPD berisi ungkapan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung proses penyusunan bahan ajar ini serta menjelaskan tujuan pembuatan LKPD sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah dan efektif. Sementara itu, bagian daftar isi memuat daftar lengkap judul dan subjudul yang terdapat dalam LKPD beserta nomor halaman masing-masing, disusun secara sistematis untuk memudahkan siswa dan guru dalam mencari dan mengakses materi yang dibutuhkan.

KATA PENGANTAR	
Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) ini. LKPD ini dikembangkan sebagai bahan ajar IPAS kelas IV SD/MI dengan materi fotosintesis berbasis AR untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, dengan mengintegrasikan teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) untuk memvisualisasikan konsep fotosintesis secara lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan AR diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung penyusunan LKPD ini. Terutama kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd., kepada Ibu Dian Eka Aprilia Filtria Ningrum, M.Pd. selaku validator ahli materi dan Bapak Wilu Aji Sugiri, M.Pd. selaku validator ahli media. Penulis menyadari bahwa LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat, serta dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya di masa mendatang. Malang, 10 Februari 2025 Penyusun Nafsiyatul Mahsunah	
DAFTAR ISI	
Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	ii
Indikator Berpikir Kritis	iv
Panduan Pembelajaran	v
Doa Sebelum Belajar	vi
Capaian Pembelajaran	vii
Tujuan Pembelajaran	vii
Petunjuk LKPD	viii
Langkah Kegiatan	viii
Fotosintesis	1
Proses Terjadinya Fotosintesis	1
Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan	2
Fase 2: Menganalisis Argumen	3
Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan	4
Fase 4: Menilai Observasi	5
Fase 5: Menyimpulkan	8
Profil Pengembang	9

Gambar 4.2 Kata Pengantar dan Daftar Isi

c. Indikator berpikir kritis dan panduan pembelajaran

Pada halaman indikator berpikir kritis dalam LKPD ini dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengidentifikasi pertanyaan, menganalisis argumen, mengklarifikasi pertanyaan, menilai observasi dan

menyimpulkan. Sedangkan panduan pembelajaran berisi langkah-langkah penggunaan LKPD untuk siswa yang jelas dan terstruktur.



Gambar 4. 3 Indikator Berpikir Kritis dan Panduan Pembelajaran

d. Doa sebelum belajar

Dengan mengawali kegiatan belajar melalui doa, siswa diharapkan dapat lebih fokus, tenang, serta terbuka dalam menerima ilmu pengetahuan sehingga dapat memahami materi dengan baik dan mencapai hasil belajar yang optimal.



Gambar 4.4 Doa Sebelum Belajar

e. CP dan TP, Petunjuk LKPD dan Langkah Kegiatan

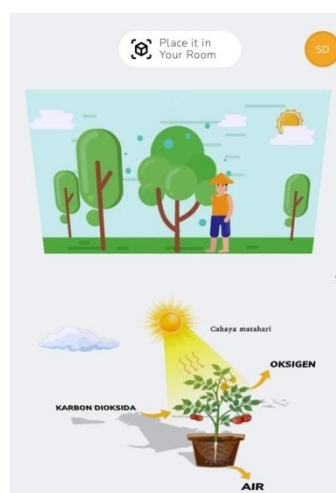
Pada halaman ini terdapat CP dan TP yang dirumuskan untuk mengarahkan siswa mencapai kompetensi yang diharapkan setelah mengikuti proses pembelajaran. Petunjuk LKPD memberikan panduan bagi siswa tentang cara menggunakan bahan ajar ini secara efektif. Sedangkan Langkah kegiatan memuat urutan aktivitas pembelajaran.



Gambar 4.5 CP dan TP, Petunjuk LKPD dan Langkah Kegiatan

f. Halaman isi LKPD *Augmented Reality*

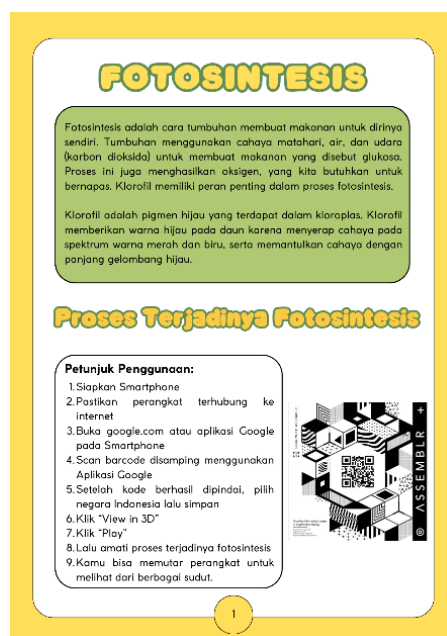
Pada isi *augmented reality* terdapat video, gambar dan penjelasan singkat terkait proses terjadinya fotosintesis.



Gambar 4.6 Isi Augmented Reality

g. Halaman isi LKPD

Halaman isi atau inti LKPD berisi cakupan materi dan serangkaian penugasan yang harus diselesaikan oleh siswa yang sudah disesuaikan dengan tahapan-tahapan indikator berpikir kritis. Halaman pertama pada bagaian inti LKPD berisi terkait materi singkat dan proses terjadinya fotosintesis yang di visualisasikan dalam *augmented reality* dengan cara menscan barcode, halaman kedua berisi fase 1: mengidentifikasi pertanyaan, halaman ketiga ada fase 2: menganalisis argumen, halaman keempat fase 3: mengklarifikasi pertanyaan, halaman kelima fase 4: menilai observasi yang didalamnya terdapat praktikum, halaman enam dan tujuh berisi lembar pengamatan fotosintesis, dan halaman terakhir fase 5: kesimpulan.



2. Apa perbedaan tumbuhan dan makhluk hidup lainnya?

3. Mengapa fotosintesis adalah proses yang penting di Bumi?

Fase 2: Menganalisis Argumen

Fotosintesis memerlukan cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil (zat hijau daun). Cahaya matahari memberikan energi, air diserap oleh akar, karbon dioksida diambil dari udara melalui stomata di daun, dan klorofil berperan penting dalam proses "memasak" makanan. Bayangkan ada dua kelompok tumbuhan. Kelompok pertama memiliki semua yang dibutuhkan untuk fotosintesis. Kelompok kedua kekurangan salah satu faktor penting (misalnya, tidak mendapat cahaya matahari).

Pertanyaan

1. Apa yang akan terjadi pada kelompok tumbuhan yang kekurangan cahaya matahari? Mengapa?

3

2. Mengapa klorofil penting dalam proses fotosintesis? Apa yang terjadi jika tumbuhan tidak memiliki klorofil?

Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan

Proses fotosintesis menghasilkan glukosa sebagai makanan bagi tumbuhan dan oksigen yang dilepaskan ke udara. Glukosa diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan melalui pembuluh floem. Glukosa yang dihasilkan dapat digunakan langsung oleh tumbuhan atau disimpan dalam bagian lain seperti buah yang sering kita konsumsi. Oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Beberapa orang berpendapat bahwa tumbuhan hanya penting karena menghasilkan oksigen. Reaksi kimia pada proses fotosintesis terjadi pada persamaan berikut:

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Sinar matahari}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

Karbon dioksida Air Glukosa Oksigen

Pertanyaan

1. Apakah oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan? Jelaskan alasanmu!

4

2. Selain oksigen, apa lagi manfaat fotosintesis bagi tumbuhan itu sendiri?

3. Apa yang dimaksud dengan "stomata" dan apa perannya dalam fotosintesis?

Fase 4: Menilai Observasi

Pada fase ini kita akan melakukan praktikum mengamati fotosintesis. Bentuklah kelompok 4-5 orang lalu amati langkah-langkahnya sebagai berikut:

Ayo Mengamati

Alat dan Bahan

1. Gelas atau mangkuk bening 1 buah.
2. Daun segar 1 lembar.
3. Air.

Cara Kerja

1. Potonglah 1 lembar daun segar yang ada disekitar halaman sekolah.
2. Masukkan daun segar kedalam gelas bening. Isi gelas dengan air sampai daun terendam.
3. Letakkan gelas di bawah sinar matahari selama 10-15 menit.

5

LEMBAR PENGAMATAN PROSES FOTOSINTESIS

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Pengamatan Lingkungan Tanaman

1. Jenis Daun :

- a. Nama tanaman :
- b. Warna daun :
- c. Panjang daun :

2. Sinar Matahari :

- a. Apakah daun ini mendapatkan sinar matahari langsung?
() Ya
() Tidak
- b. Berapa lama daun terkena sinar matahari setiap hari?
.....

3. Udara :

Apakah daun berada di tempat terbuka?
() Ya
() Tidak

6

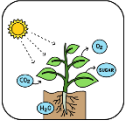
B. Pengamatan Tanda-tanda Fotosintesis

1. Warna Daun :

Apakah daun tampak hijau cerah?
() Ya
() Tidak

2. Gelembung

Apakah muncul gelembung?
() Ya
() Tidak




7

Fase 5: Menyimpulkan

Dari hasil pengamatanmu diatas, berikan kesimpulan tentang pentingnya proses fotosintesis bagi tumbuhan dan manusia



8

Gambar 4.7 Bagian Inti LKPD

h. Profil Pengembang

Pada halaman ini berisi tentang biodata pengembang LKPD berbasis *augmented reality*.



Gambar 4. 8 Profil Pengembang

i. Sampul belakang LKPD

Pada bagian sampul belakang LKPD dilengkapi dengan deskripsi singkat mengenai LKPD dan terdapat logo instansi dan logo program studi.



Gambar 4. 9 Sampul Belakang LKPD

4. *Implement (Implementasi)*

Pada tahap ini, kegiatan pembelajaran dilakukan setelah produk media berupa LKPD sudah melewati tahap validasi yang menyeluruh oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa isi materi sudah akurat, relevan dengan kurikulum, serta media yang digunakan efektif dan menarik bagi siswa. Setelah mendapatkan persetujuan dari kedua ahli tersebut, media LKPD siap untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Media LKPD ini kemudian diterapkan pada siswa kelas IV yang berjumlah 13 siswa di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Penerapan media dilakukan pada saat jam pelajaran materi IPAS, sehingga siswa dapat belajar dengan fokus pada topik yang sedang dipelajari, yaitu proses fotosintesis. Pemilihan waktu pelajaran ini juga disesuaikan agar kegiatan praktikum dapat berjalan lancar tanpa mengganggu jadwal pembelajaran lainnya.

Untuk memaksimalkan interaksi dan kerja sama antar siswa, mereka dibagi menjadi tiga kelompok kecil. Setiap kelompok terdiri dari empat sampai lima siswa, sehingga setiap anggota kelompok memiliki kesempatan untuk berpartisipasi aktif dan saling membantu selama praktikum. Pembagian kelompok ini juga bertujuan guna meningkatkan kemampuan komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah secara kelompok.

Setelah pembagian kelompok selesai, guru memberikan penjelasan singkat mengenai prosedur praktikum fotosintesis yang akan dilakukan. Penjelasan ini mencakup tujuan praktikum, langkah-langkah yang harus diikuti, serta pentingnya pengamatan yang teliti. Guru juga menjelaskan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum, antara lain: gelas atau mangkuk bening 1 buah, daun segar 1 lembar, dan air.

Setiap kelompok kemudian menerima LKPD yang telah disiapkan sebagai panduan utama selama praktikum. LKPD tersebut berisi instruksi rinci mengenai cara menyiapkan alat dan bahan, prosedur pengamatan, serta format pencatatan hasil pengamatan secara sistematis dan terstruktur. Dengan adanya LKPD, siswa dapat mengikuti langkah-langkah praktikum dengan mudah dan tidak melewatkan bagian penting dari kegiatan.

Siswa mulai melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk yang tercantum dalam LKPD. Mereka menyiapkan alat dan bahan, melakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada daun selama proses fotosintesis, serta mencatat hasil pengamatan secara sistematis. Pencatatan ini sangat penting agar data yang diperoleh dapat dianalisis dan dipresentasikan dengan baik.

Dalam pelaksanaan praktikum, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengawasi jalannya kegiatan di setiap kelompok. Guru memastikan bahwa setiap kelompok melaksanakan praktikum berdasarkan prosedur yang benar, memberikan bantuan saat siswa mengalami kesulitan, dan menjaga suasana belajar tetap kondusif agar tujuan pembelajaran tercapai.

Selama kegiatan berlangsung, siswa aktif berdiskusi dalam kelompok untuk memecahkan permasalahan yang muncul, seperti kesulitan dalam mengamati atau mencatat hasil, serta saling berbagi tugas agar praktikum berjalan efisien dan efektif. Diskusi ini juga melatih kemampuan berpikir kritis dan kerja sama antar siswa.

Setelah praktikum selesai, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan temuan mereka di depan kelas. Presentasi ini menjadi momen untuk berbagi informasi, melatih kemampuan komunikasi, serta memperkuat pemahaman siswa terhadap proses fotosintesis. Guru kemudian memberikan umpan balik yang

konstruktif dan mengarahkan diskusi kelas untuk memperdalam pemahaman siswa mengenai konsep fotosintesis dan relevansi praktikum yang telah dilakukan.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah salah satu bagian yang sangat krusial dan tidak dapat diabaikan dalam keseluruhan proses pengembangan LKPD. Pada fase ini, peneliti melakukan penilaian mendalam terhadap kualitas dan kelayakan LKPD yang telah dibuat, dengan tujuan utama untuk memastikan bahwa media pembelajaran tersebut benar-benar efektif, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan siswa serta standar pembelajaran yang berlaku. Evaluasi ini sangat penting karena melalui proses ini, segala kesalahan, kekurangan, atau aspek yang kurang optimal dalam LKPD dapat teridentifikasi dan diperbaiki sebelum media tersebut diuji coba secara langsung di lapangan.

Dalam pelaksanaannya, peneliti mengumpulkan berbagai umpan balik yang membangun, dalam bentuk kritik dan saran dari para validator ahli yang memiliki kompetensi dan pengalaman di bidangnya masing-masing. Validator yang dilibatkan terdiri dari dua kelompok utama, yaitu validator ahli materi yang bertugas menilai kelayakan isi materi, keakuratan konsep, serta kesesuaian dengan kurikulum, dan validator ahli media yang fokus pada aspek teknis media, seperti desain, tata letak, kemudahan penggunaan, serta daya tarik visual LKPD. Kedua perspektif ini sangat penting untuk memastikan bahwa LKPD tidak hanya benar secara konten, tetapi juga menarik dan mudah dipahami oleh siswa.

Seluruh masukan yang diperoleh dari kedua validator tersebut kemudian dihimpun secara sistematis oleh peneliti. Data masukan ini dianalisis dengan cermat untuk mengidentifikasi bagian-bagian LKPD yang membutuhkan perbaikan, baik dari segi materi maupun penyajian media. Analisis ini melibatkan evaluasi terhadap

komentar, rekomendasi, dan kritik yang diberikan, sehingga peneliti dapat menentukan langkah-langkah revisi yang tepat dan efektif.

Setelah proses analisis selesai, peneliti melakukan revisi menyeluruh terhadap LKPD berdasarkan masukan dan rekomendasi yang telah diterima. Revisi ini mencakup perbaikan isi materi, penyempurnaan bahasa yang digunakan agar lebih mudah dipahami, penyesuaian tata letak dan desain media agar lebih menarik dan fungsional, serta pengoptimalan instruksi praktikum agar sesuai dengan kemampuan siswa kelas IV. Proses revisi dilakukan secara berulang hingga LKPD yang dikembangkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan dan dinyatakan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran.

Akhirnya, setelah melalui tahap evaluasi dan revisi yang matang, LKPD tersebut siap untuk diterapkan dan diuji coba langsung pada siswa kelas IV di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Dengan demikian, tahap evaluasi ini menjadi fondasi penting yang menjamin bahwa media pembelajaran yang digunakan benar-benar efektif, efisien, dan dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal.

B. Hasil Uji Coba LKPD

1. Uji Coba Ahli

Setelah menyelesaikan pembuatan LKPD, peneliti melakukan validasi produk tersebut dengan melibatkan dua validator ahli, yaitu validator ahli materi dan validator ahli media. Dari proses ini, diperoleh dua jenis data, yaitu data kuantitatif yang berasal dari angket yang diisi oleh para validator, serta data kualitatif yang diperoleh dari kritik dan saran yang mereka berikan.

a. Validator ahli materi

Kegiatan validasi ahli materi dilakukan pada tanggal 24 Februari 2025 dan dilakukan oleh salah satu dosen PGMI yaitu Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd. berdasarkan hasil validasi dengan ahli materi peneliti memperoleh 2 data yaitu data kuantitatif dan kualitatif.

1) Data kuantitatif

Penyajian data kuantitatif berdasarkan tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Materi dalam LKPD sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai	5
2	Materi sesuai standar isi kurikulum Merdeka dan mendukung pencapaian CP, TP, serta keterampilan berpikir kritis	5
3	Konsep, data, fakta dalam materi valid dan sesuai dengan sumber ilmiah	5
4	Contoh, gambar, dan istilah relevan serta akurat	4
5	Materi yang dikeluarkan sesuai dengan perkembangan zaman dan relevan dengan situasi nyata	5
6	Penjabaran materi pada LKPD mendorong rasa ingin tahu peserta didik dan berpikir kritis	5
7	Penjabaran materi pada LKPD mendorong peserta didik mengajukan pertanyaan yang relevan	5
8	Konsep yang disajikan dalam LKPD sistematis	5

9	Pertanyaan penuntun pada LKPD mendukung konsep keilmuan yang sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	5
10	Materi pengantar relevan dalam LKPD	5
11	Kegiatan pada LKPD menarik dan melibatkan peserta didik	5
12	Judul pada LKPD saling terkait satu sama lain untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	5
13	Makna dalam paragraf jelas dan tidak ambigu	5
14	Materi relevan dengan kehidupan nyata dan mendorong peserta didik menghubungkan pengetahuan dengan kondisi nyata	5
15	Tugas dan aktivitas dalam LKPD mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan fotosintesis dalam konteks nyata	5
16	Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kehidupan sehari-hari	5
17	Contoh kasus sesuai dengan kehidupan sehari-hari	5
18	Penggunaan <i>Augmented Reality</i> relevan dengan materi fotosintesis	5
19	<i>Augmented Reality</i> membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep fotosintesis	4
20	<i>Augmented Reality</i> meningkatkan pemahaman siswa tentang fotosintesis	5
Total		98

Pada analisis data diatas merupakan hasil validasi materi yaitu dengan nilai 98. Maka dapat dihituung dalam tingkat validasi materi yaitu sebagai berikut:

$$Kelayakan = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100\%$$

$$Kelayakan = \frac{98}{100} \times 100\%$$

$$= 0,98 \times 100\%$$

$$= 98 \%$$

Sesuai dengan perhitungan hasil tersebut menunjukkan nilai validitas ahli materi yaitu 98%. Maka bisa dikatakan bahwasannya LKPD berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan oleh peneliti yaitu dapat digunakan tanpa revisi.

2) Data kualitatif

Data kualitatif dikumpulkan dari kritik dan saran validator ahli materi untuk menyempurnakan LKPD sampai LKPD layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik. Data kualitatif disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2 Kritik dan Saran Ahli Materi

Nama Validator	Kritik dan Saran
Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd	Sesuaikan CP dengan modul ajar
	Perbaikan pada komponen <i>Augmented Reality</i>

Mengacu pada data yang terdapat pada tabel 4.2 peneliti memerlukan adanya revisi produk untuk menyempurnakan produk sampai produk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Validasi ahli media

Kegiatan validasi ahli media dilakukan pada tanggal 25 Februari 2025 oleh salah satu dosen PGMI yaitu Wiku Aji Sugiri, M.Pd. berdasarkan hasil validasi dengan ahli media peneliti memperoleh 2 data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

1) Data kuantitatif

Penyajian data kuantitatif berdasarkan tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Ukuran dan jenis kertas yang digunakan sesuai dengan standar ISO (A5)	4
2	Warna selaras dan nyaman dilihat	4
3	Tampilan gambar menarik warna yang disajikan sesuai ukuran font sesuai tata letak sesuai dengan posisinya	5
4	Terdapat identitas penyusun dan logo pada sampul depan	5
5	Tampilan gambar sesuai dengan materi	4
6	Tata letak konsisten dan pemisahan paragraf jelas	5
7	Penempatan judul, sub judul, dan gambar tidak mengganggu pemahaman	5
8	Font yang digunakan sesuai dan sejenis	5
9	Inovatif dalam penyusunan materi	4
10	Terdapat judul LKPD pada lembar kerja peserta didik	5
11	Terdapat judul dan tujuan pembelajaran pada lembar	5

	kerja peserta didik	
12	Terdapat petunjuk penggunaan pada lembar kerja peserta didik	5
13	Terdapat soal pada lembar kerja peserta didik yang mendukung keterampilan berpikir kritis	4
14	Tersedia barcode pada LKPD yang mengakses menggunakan <i>augmented reality</i> untuk pengalaman digital yang lebih interaktif	5
15	Terdapat sampul pada lkpd	5
16	Kegiatan pada lkpd membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran	4
17	Terdapat kata pengantar profil pengembang yang memberikan konteks dan informasi lebih lanjut tentang LKPD	4
18	Teks dapat terbaca dengan baik	5
19	Ukuran teks dan jenis huruf sesuai	5
20	Kejelasan petunjuk	4
21	Kesesuaian tata letak dan tulisan	5
22	Kesesuaian bentuk 2D	5
23	Kesesuaian audio latar dengan tema	4
24	Kemudahan dalam penggunaan aplikasi	4
25	Kemampuan media untuk memfasilitasi siswa dan guru dalam belajar	4
26	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi	5

Total	119
-------	-----

Pada analisis data diatas merupakan hasil validasi materi yaitu dengan nilai 119. Maka dapat dihitung dalam tingkat validasi materi yaitu sebagai berikut:

$$Kelayakan = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100\%$$

$$Kelayakan = \frac{119}{130} \times 100\%$$

$$= 91,54\%$$

Berdasarkan perhitungan hasil tersebut menunjukkan nilai validitas ahli media yaitu 91,54%. Maka bisa dikatakan bahwasannya LKPD berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan oleh peneliti yaitu dapat digunakan tanpa revisi.

2) Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran validator ahli materi untuk menyempurnakan LKPD sampai LKPD layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik. Data kualitatif disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Kritik dan Saran Ahli Media

Nama Validator	Kritik dan Saran
Wiku Aji Sugiri, M.Pd	Poin validasi yang berhubungan dengan materi sebaiknya di nilai oleh ahli materi
	Identitas siswa sebaiknya diletakkan sekalian pada cover
	Petunjuk penggunaan atau akses

	AR perlu di perjelas
	Konten yang disajikan dengan AR sebaiknya di tambah, agar lebih menarik minat belajar siswa

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.4 peneliti memerlukan adanya revisi produk untuk menyempurnakan produk sampai produk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

C. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Data hasil pemahaman konsep diperoleh dari pemberian soal secara *pretest* dan *posttest* kepada peserta didik untuk menguji keefektifan LKPD berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis yang dibuat oleh pengembang. Soal *pretest* dan *posttest* yang dibuat oleh peneliti berisikan 10 soal uraian. Pemberian soal secara *pretest* dilakukan pada tanggal 19 April 2025 dan pemberian soal *posttest* dilakukan pada tanggal 24 April 2025 setelah peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD dengan pengembang. Kemudian data yang dihasilkan dari *pretest* dan *posttest* yang dilakukan oleh peneliti di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik akan dianalisis menggunakan uji N-Gain yang disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5 Analisis Hasil Pretest Posttest

No	Nama	Nilai		Post - Pre	Skor Ideal (100) - Pre	N-Gain Score	Kriteria
		Pre-test	Post-test				
1	A.D.H	46	80	34	54	0,62	Efektif
2	A.H.Y	40	80	40	60	0,66	Efektif
3	A.A.T.H	56	92	36	44	0,81	Sangat Efektif
4	A.Z.A	52	87	35	48	0,72	Efektif
5	D.S	34	76	42	66	0,63	Efektif
6	F.S.K	48	82	34	52	0,65	Efektif
7	F.R	58	90	32	42	0,76	Efektif
8	H.D.N	63	83	20	37	0,54	Cukup Efektif

9	H.A.S.N	56	87	31	44	0,70	Efektif
10	K.J.N	52	88	36	48	0,75	Efektif
11	L.S	60	80	20	40	0,5	Cukup Efektif
12	N.M.A	43	78	35	57	0,61	Efektif
13	Z.A.A.A	40	88	48	60	0,8	Sangat Efektif
	MEAN	49,84	83,92	34,07	50,15	0,67	Efektif

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil skor rata-rata nilai pretest siswa adalah 49,84 dan hasil nilai posttest siswa adalah 83,92 sehingga dapat diartikan bahwa siswa kelas IV mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis dan setelah diterapkannya LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi fotosintesis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media LKPD berbasis *Augmented Reality* ini mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

D. Hasil Respon Siswa

Data kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *augmented reality* diperoleh melalui angket yang disebar oleh peneliti untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap LKPD tersebut. Angket ini diberikan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD. Seluruh siswa kelas IV, yang berjumlah 13 orang, menerima angket kepraktisan tanpa ada yang dikecualikan. Data hasil kepraktisan LKPD ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	R	SM	100 %	Kriteria
1.	LKPD ini menarik untuk digunakan dalam belajar fotosintesis.	46	52	88,4%	Menarik
2.	LKPD ini membantu saya lebih mudah memahami materi fotosintesis.	46	52	88,4%	Menarik

3.	Gambar dan animasi pada LKPD <i>Augmented Reality</i> membuat belajar lebih menyenangkan.	44	52	84,6%	Menarik
4.	Instruksi yang diberikan dalam LKPD <i>Augmented Reality</i> mudah diikuti.	45	52	86,5%	Menarik
5.	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .	42	52	80,7%	Cukup menarik
6.	LKPD <i>Augmented Reality</i> membantu saya untuk berpikir kritis tentang fotosintesis.	41	52	78,8%	Cukup menarik
7.	Saya bisa belajar secara mandiri dengan menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .	45	52	86,5%	Menarik
8.	LKPD <i>Augmented Reality</i> memberikan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan LKPD biasa.	42	52	80,7%	Cukup menarik
9.	Saya ingin lebih sering menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> dalam pembelajaran IPA.	48	52	92,3%	Sangat menarik
10.	LKPD <i>Augmented Reality</i> ini membantu saya menghubungkan materi fotosintesis dengan	45	52	86,5%	Menarik

	kehidupan sehari-hari.				
11.	Tampilan LKPD <i>Augmented Reality</i> menarik dan tidak membosankan.	45	52	86,5%	Menarik
12.	Saya mudah menggunakan aplikasi Assemblr Edu pada LKPD ini.	46	52	88,4%	Menarik
13.	LKPD <i>Augmented Reality</i> membantu saya mengingat informasi tentang fotosintesis dengan lebih baik.	47	52	90,3%	Menarik
14.	Saya merasa percaya diri dalam menjawab soal-soal fotosintesis setelah menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .	48	52	92,3%	Sangat menarik
15.	LKPD <i>Augmented Reality</i> ini memberikan tantangan yang sesuai dengan kemampuan saya.	40	52	76,9%	Cukup menarik
	Total	670	780	85,8%	Menarik

Adapun analisis kepraktisan LKPD berbasis *Augmented Reality* berdasarkan tabel 4.6 adalah:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

$$NP = \frac{670}{780} \times 100\%$$

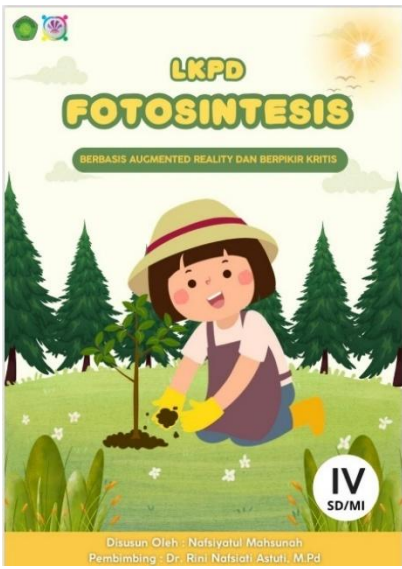
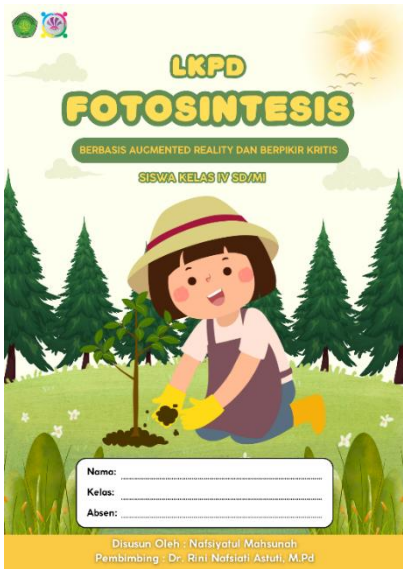
$$NP = 85,8\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan skor angket respon siswa mendapatkan nilai rata-rata sebesar 85,8% yang memiliki kriteria menarik. Hal ini menunjukkan bahwa Sebagian peserta didik memberikan tanggapan positif terkait adanya LKPD berbasis *Augmented Reality*, sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD tersebut menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

E. Revisi Produk

Proses revisi ini dilaksanakan guna memperbaiki kekurangan dari LKPD setelah mendapatkan kritik dan saran dari validator ahli media dan ahli materi, supaya produk yang dibuat dinyatakan layak dan dapat digunakan saat pembelajaran. Adapun bagian yang perlu dilakukannya revisi terdapat pada kolom berikut:

Tabel 4.7 Revisi Produk

No.	Bagian yang direvisi	Sebelum	Sesudah
1	Perlu revisi pada cover penambahan kolom identitas		

2	Revisi pada bagian kata pengantar, penambahan ucapan terimakasih	KATA PENGANTAR Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Augmented Reality (AR) ini. LKPD ini dikembangkan sebagai bahan ajar IPAS kelas IV SD/MI dengan materi fotosintesis berbasis AR untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, dengan mengintegrasikan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memvisualisasikan konsep fotosintesis secara lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan AR diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual. Bahan ajar ini merupakan bagian dari skripsi Nafsiyatul Mahsunah dengan Dosen Pembimbing Ibu Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd. dengan judul Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Al Ma'arif Abar-Abir Bungah Gresik. Penulis menyadari bahwa LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat, serta dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya di masa mendatang. Malang, 10 Februari 2025 Penyusun Nafsiyatul Mahsunah ii	KATA PENGANTAR Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Augmented Reality (AR) ini. LKPD ini dikembangkan sebagai bahan ajar IPAS kelas IV SD/MI dengan materi fotosintesis berbasis AR untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, dengan mengintegrasikan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memvisualisasikan konsep fotosintesis secara lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan AR diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung penyusunan LKPD ini. Pertama kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd., kepada Ibu Dian Eva Aprilia Fitria Nugrum, M.Pd. selaku validator ahli materi dan Bapak Wilko Aj Sugiri, M.Pd. selaku validator ahli media. Penulis menyadari bahwa LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat, serta dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya di masa mendatang. Malang, 10 Februari 2025 Penyusun Nafsiyatul Mahsunah ii
3	Revisi pada bagian tujuan pembelajaran	CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN Capaian Pembelajaran Peserta didik memahami siklus hidup makhluk hidup dan upaya pelestariannya Tujuan Pembelajaran 1. Peserta didik dapat memahami kebutuhan tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis serta hasil dari fotosintesis. 2. Peserta didik dapat memahami dampak proses fotosintesis dan mengaitkan dengan pentingnya menjaga tumbuhan di Bumi. vii	CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN Capaian Pembelajaran Peserta didik memahami siklus hidup makhluk hidup dan upaya pelestariannya. Tujuan Pembelajaran 1. Peserta didik dapat membudayakan tumbuhan melakukan proses fotosintesis serta hasil dari fotosintesis. 2. Peserta didik dapat menganalisis dampak proses fotosintesis dan mengaitkan dengan pentingnya menjaga tumbuhan di Bumi. vi
4	Revisi pada bagian pertanyaan fase 1: Mengidentifikasi pertanyaan penambahan kolom jawaban	Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan Kucing ini sedang lapar. Bagaimana cara tumbuhan bisa mencari makan atau bisa ya? Denar juga ya. Bagaimana ya tumbuhan bisa mencari makan? Kalau tumbuhan itu bisa juga makan? Manusia dan hewan akan mencari makanan jika merasakan lapar. Hewan akan bergerak mencari mangsa. Manusia akan memasak atau pergi membeli kebutuhannya. Lalu, bagaimana dengan tumbuhan? Makhluk hidup ini tidak berpindah-pindah tempat seperti kita. Tidak juga memiliki mulut. Namun, sama seperti semua makhluk hidup lainnya, tumbuhan juga membutuhkan makanan. Caranya melalui proses fotosintesis. Pertanyaan 1. Bagaimana tumbuhan mencari makanan? 2. Apa perbedaan tumbuhan dan makhluk hidup lainnya? 3. Mengapa fotosintesis adalah proses yang penting di Bumi? 2	Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan Kucing ini sedang lapar. Bagaimana cara tumbuhan bisa mencari makan atau bisa ya? Denar juga ya. Bagaimana ya tumbuhan bisa mencari makan? Kalau tumbuhan itu bisa juga makan? Manusia dan hewan akan mencari makanan jika merasakan lapar. Hewan akan bergerak mencari mangsa. Manusia akan memasak atau pergi membeli kebutuhannya. Lalu, bagaimana dengan tumbuhan? Makhluk hidup ini tidak berpindah-pindah tempat seperti kita. Tidak juga memiliki mulut. Namun, sama seperti semua makhluk hidup lainnya, tumbuhan juga membutuhkan makanan. Caranya melalui proses fotosintesis. Pertanyaan 1. Bagaimana tumbuhan mencari makanan? 2

5.	Revisi pada penambahan materi fase 3: Mengklarifikasi pertanyaan	2. Mengapa korofil penting dalam proses fotosintesis? Apa yang terjadi jika tumbuhan tidak memiliki klorofil? Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan Proses fotosintesis menggunakan glukosa sebagai materi bag tumbuhan dan oksigen yang dihasilkan ke udara. Glukosa digunakan ke seluruh bagian tumbuhan melalui pembuluh floem. Glukosa yang dihasilkan dapat digunakan langsung oleh tumbuhan atau disimpan dalam bagian lain seperti buah yang sering kita konsumsi. Oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Bagaimana orang-orang cepat bahwa tumbuhan hanya penting karena menghasilkan oksigen. Reaksi kimia pada proses fotosintesis terjadi pada persamaan berikut: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Energi matahari}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ Fotosintesis Sinar Glukosa Oksigen Pertanyaan 1. Apakah oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan? Jelaskan alasannya! 4	2. Mengapa korofil penting dalam proses fotosintesis? Apa yang terjadi jika tumbuhan tidak memiliki klorofil? Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan Proses fotosintesis menggunakan glukosa sebagai materi bag tumbuhan dan oksigen yang dihasilkan ke udara. Glukosa digunakan ke seluruh bagian tumbuhan melalui pembuluh floem. Glukosa yang dihasilkan dapat digunakan langsung oleh tumbuhan atau disimpan dalam bagian lain seperti buah yang sering kita konsumsi. Oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Bagaimana orang-orang cepat bahwa tumbuhan hanya penting karena menghasilkan oksigen. Reaksi kimia pada proses fotosintesis terjadi pada persamaan berikut: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Energi matahari}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ Fotosintesis Sinar Glukosa Oksigen Pertanyaan 1. Apakah oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan? Jelaskan alasannya! 4
----	--	---	---

BAB V

PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality*

Pada penelitian dan pengembangan ini peneliti telah berhasil mengembangkan sebuah produk berupa LKPD berbasis augmented reality yang digunakan sebagai buku pendamping pada mata pelajaran IPAS materi fotosintesis pada siswa kelas IV. LKPD ini dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa di kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Pengembangan buku ini diharapkan dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis sehingga siswa mudah memahami materi pelajaran. LKPD mencakup halaman sampul depan dan belakang, kolom identitas, kata pengantar, daftar isi, indikator berpikir kritis, panduan pembelajaran, doa sebelum belajar, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), petunjuk LKPD, langkah kegiatan, tugas-tugas sesuai indikator keterampilan berpikir kritis, serta profil pengembang.

Produk yang dikembangkan adalah LKPD Berbasis *Augmented Reality* pada materi Fotosintesis mata pelajaran IPAS, dan diujicobakan pada kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Latar belakang pengembangan produk ini adalah guru seringkali menyampaikan materi melalui ceramah, sementara siswa bersikap pasif dan jarang mengajukan pertanyaan atau memberi komentar. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan produk ini. Menurut Fitriati Syamsuddin (2012), LKPD merupakan alat bantu belajar yang dirancang untuk mengaktifkan fungsi otak dalam pembelajaran, yang dapat mendorong siswa untuk lebih aktif, terarah, dan termotivasi dalam memahami materi secara menyeluruh. Dengan adanya pengembangan ini, diharapkan siswa dapat lebih memahami materi tentang fotosintesis dalam pelajaran IPAS serta aktif dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang merujuk pada teori Branch (2009) yaitu: *analyze* (analisi), *design* (desain), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi) yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Analyze (analisis)

Tahap analisis adalah langkah pertama yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan LKPD. Hasil dari analisis ini akan menjadi acuan bagi peneliti dalam menyusun LKPD. Pada fase ini, peneliti melakukan beberapa analisis kebutuhan, termasuk observasi awal untuk mengidentifikasi masalah yang ada di sekolah. Peneliti juga mengumpulkan informasi melalui wawancara dengan kepala sekolah dan guru kelas IV. Dari proses tersebut, ditemukan bahwa penggunaan LKPD berbasis augmented reality di kelas IV, khususnya pada materi fotosintesis, belum diterapkan oleh guru.

Pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif langsung pada proses belajar belum berjalan dengan baik, karena sebagian besar guru hanya menggunakan metode ceramah, sementara beberapa guru menambahkan diskusi. Akibatnya, siswa hanya menerima dan memahami materi dari penjelasan guru dan buku paket saja. Hal ini menyebabkan penurunan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi fotosintesis, karena mereka tidak mendapatkan pengalaman langsung melalui praktikum atau kegiatan serupa. Menyikapi masalah tersebut, peneliti mengusulkan solusi dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV pada materi fotosintesis.

2. Design (desain)

Setelah tahap analisis selesai, peneliti melanjutkan ke proses perancangan produk dengan terlebih dahulu melakukan kajian untuk menentukan kebutuhan,

seperti memilih materi yang akan dimasukkan ke dalam LKPD, yaitu materi fotosintesis.

Peneliti juga menyiapkan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang sesuai dengan materi tentang fotosintesis. Selain itu, peneliti menyiapkan instrumen validasi untuk mengukur tingkat validitas dan kelayakan LKPD, yang nantinya akan diuji oleh para validator ahli. Peneliti juga menyiapkan instrumen keefektifan yang akan diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap LKPD yang telah dikembangkan.

3. *Develop* (pengembangan)

Pada bagian ini, peneliti mulai membuat LKPD menggunakan aplikasi canva dan Assemblr Edu untuk membuat *Augmented Reality*. Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti untuk membuat LKPD adalah:

a. Membuat sampul depan dan belakang LKPD

Pada halaman ini terdapat logo instansi dan logo prodi, judul LKPD yaitu “Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma’arif Abar-abir Bungah Gresik”, terdapat fase kelas, dan elemen-elemen yang sesuai dengan materi. Pada sampul belakang terdapat logo instansi dan prodi, dan juga deskripsi singkat mengenai LKPD yang dikembangkan.

b. Kata pengantar

Pada bagian ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya penyusunan LKPD “Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan

Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik". Kata pengantar ini juga memuat ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses pengembangan LKPD.

c. Daftar isi

Pada bagian daftar isi ini, tercantum susunan lengkap isi LKPD secara sistematis dan terstruktur. Daftar isi memuat judul-judul bab, subbab, dan bagian penting lainnya beserta nomor halaman yang memudahkan pembaca dalam menemukan materi yang diinginkan dengan cepat dan efisien.

d. Indikator berpikir kritis

Pada bagian indikator berpikir kritis dalam LKPD ini dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengidentifikasi pertanyaan, menganalisis argumen, mengklarifikasi pertanyaan, menilai observasi dan menyimpulkan.

e. Panduan pembelajaran

Pada bagian indikator berpikir kritis dalam LKPD ini, dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam mengenali pertanyaan, menganalisis argumen, memperjelas pertanyaan, mengevaluasi hasil observasi, serta menarik kesimpulan.

f. Doa sebelum belajar

Pada bagian ini terdapat doa yang dibacakan sebelum memulai kegiatan pembelajaran. Doa ini bertujuan untuk memohon kemudahan, dan kelancaran dalam memahami materi yang akan dipelajari. Dengan membaca doa sebelum belajar, siswa diharapkan dapat lebih fokus, tenang,

dan termotivasi sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan bermakna.

g. CP dan TP

Halaman ini berisi CP dan TP yang sudah disesuaikan dengan materi yang dipakai dalam pengembangan LKPD yaitu Fotosintesis.

h. Petunjuk LKPD dan Langkah kegiatan

Instruksi pada LKPD memberikan arahan kepada siswa mengenai cara memanfaatkan bahan ajar ini dengan optimal. Sementara itu, bagian langkah kegiatan berisi tahapan-tahapan aktivitas pembelajaran yang harus dilakukan.

i. Halaman isi LKPD

Halaman ini berisi terkait materi dan rangkaian penugasan yang sudah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis, yang mencakup: fase 1 mengidentifikasi pertanyaan, fase 2 menganalisis argument, fase 3 mengklarifikasi pertanyaan, fase 4 menilai observasi, fase 5 menyimpulkan.

j. Profil pengembang

Halaman ini berisi biodata singkat terkait pengembang LKPD berbasis *augmented reality*.

Setelah menyusun LKPD, peneliti segera menguji validitasnya dengan melibatkan beberapa ahli, seperti ahli materi, ahli media, dan praktisi pembelajaran, guna memastikan bahwa LKPD yang telah disusun layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran kepada siswa.

4. *Implement (implementasi)*

Produk LKPD yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak oleh para validator ahli, baik dari segi materi maupun media, siap untuk diimplementasikan pada peserta didik kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Tahap implementasi ini merupakan langkah penting untuk menguji keefektifan media dalam konteks pembelajaran nyata di kelas. Sebelum penggunaan media LKPD dimulai, siswa terlebih dahulu mengikuti latihan soal *pre-test*. *Pre-test* ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal dan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi IPAS yang akan dipelajari. Dengan adanya *pre-test*, guru dapat memperoleh gambaran jelas mengenai kondisi awal siswa, sehingga dapat menyesuaikan strategi pembelajaran yang tepat dan memantau perkembangan kemampuan siswa secara objektif.

Setelah *pre-test* selesai, media LKPD mulai digunakan dalam proses pembelajaran IPAS. Pembelajaran dirancang dengan metode yang melibatkan siswa secara aktif, seperti kerja kelompok dan praktikum langsung. Metode ini dipilih untuk membangun lingkungan belajar yang interaktif dan menyenangkan, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Dalam kegiatan kerja kelompok, siswa diajak untuk berdiskusi, saling bertukar ide, dan bekerja sama menyelesaikan tugas yang ada pada LKPD. Sedangkan praktikum memberi peluang bagi siswa untuk mengamati dan mempraktikkan konsep fotosintesis secara langsung, sehingga teori yang dipelajari dapat lebih mudah dipahami dan diingat.

Selama proses pembelajaran berlangsung, guru berperan aktif sebagai fasilitator dan pembimbing. Guru memberikan arahan, menjawab pertanyaan, serta memberikan umpan balik yang konstruktif agar siswa tetap fokus dan termotivasi. Pendampingan guru juga membantu siswa mengoptimalkan penggunaan media

LKPD sehingga mereka dapat mengikuti setiap langkah praktikum dengan benar dan mencatat hasil pengamatan secara sistematis.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, siswa diberikan latihan soal *post-test*. *Post-test* ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media LKPD. Dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test*, dapat diketahui sejauh mana media LKPD efektif dalam membantu siswa memahami materi IPAS dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Evaluasi ini sangat penting sebagai indikator keberhasilan media pembelajaran yang dikembangkan.

Seluruh proses implementasi media LKPD dilakukan secara sistematis dan terstruktur selama jam pelajaran IPAS. Penjadwalan yang tepat dan pengelolaan waktu yang baik memastikan bahwa kegiatan pembelajaran dapat berjalan lancar tanpa mengganggu aktivitas belajar-mengajar lainnya. Selain itu, suasana kelas yang kondusif juga mendukung siswa untuk belajar dengan nyaman dan aktif.

Secara keseluruhan, penerapan media LKPD ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep fotosintesis secara teori, tetapi juga menumbuhkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, bekerja sama, dan melakukan observasi ilmiah secara sistematis. Dengan bimbingan dan umpan balik yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran, siswa dapat mengoptimalkan penggunaan media LKPD sehingga hasil belajar yang dicapai menjadi maksimal dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

5. Evaluate (evaluasi)

Hasil evaluasi terhadap LKPD yang dikembangkan diperoleh melalui proses pengumpulan kritik dan saran dari beberapa validator ahli yang mempunyai kompetensi di bidang materi pembelajaran dan media pendidikan. Masukan dari

para validator ini sangat penting dan menjadi sumber informasi utama bagi peneliti dalam upaya menyempurnakan LKPD agar kualitasnya semakin meningkat. Kritik yang diberikan tidak hanya mencakup aspek isi materi, tetapi juga meliputi aspek teknis penyajian, bahasa yang digunakan, serta kemudahan penggunaan media tersebut oleh siswa. Saran-saran yang konstruktif ini membantu peneliti untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang masih kurang tepat, ambigu, atau kurang menarik sehingga dapat diperbaiki secara sistematis.

Selain masukan dari para validator, peneliti juga mengumpulkan data melalui angket kepraktisan yang diisi langsung oleh peserta didik setelah menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran. Angket ini berfungsi sebagai alat ukur untuk mengetahui sejauh mana media LKPD tersebut dapat digunakan dengan mudah dan nyaman oleh siswa selama pembelajaran. Penilaian kepraktisan oleh siswa mencakup aspek seperti kemudahan memahami instruksi, tingkat keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hasil angket ini menjadi bahan acuan penting dalam mengidentifikasi kekurangan atau hambatan yang dialami siswa sehingga dapat dilakukan perbaikan yang sesuai.

Berdasarkan hasil evaluasi dari kedua sumber tersebut, peneliti melakukan revisi secara menyeluruh pada bagian-bagian LKPD yang memerlukan perbaikan. Revisi ini meliputi penyempurnaan konten materi agar lebih jelas dan sesuai dengan kurikulum, perbaikan tata bahasa agar lebih mudah dipahami oleh siswa kelas IV, serta penyusunan ulang tata letak dan desain agar lebih menarik dan memudahkan siswa dalam mengikuti langkah-langkah praktikum. Selain itu, instruksi praktikum juga diperjelas untuk menghindari kebingungan selama pelaksanaan kegiatan. Peneliti memastikan bahwa setiap revisi yang dilakukan berdasarkan saran dan kritik tersebut benar-benar meningkatkan kualitas LKPD secara signifikan.

Setelah melalui proses revisi yang berulang dan evaluasi ulang, LKPD akhirnya dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran IPAS dengan materi fotosintesis. LKPD yang telah disempurnakan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif, menarik, dan mudah diakses oleh siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran ini tidak hanya memenuhi standar akademik, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara optimal.

B. Hasil Uji Coba LKPD Berbasis *Augmented Reality*

1. Hasil validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh salah satu dosen PGMI UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yaitu Ibu Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd. dari hasil validasi dengan ahli materi, peneliti memperoleh kritik dan saran diantaranya: perlunya perbaikan pada CP dengan modul ajar, perbaikan pada komponen *augmented reality*. Hal ini penting adanya supaya LKPD yang dibuat dapat menyampaikan pesan yang baik pada peserta didik.

Berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi, peneliti melakukan revisi atau perbaikan sesuai dengan masukan yang diberikan. Dari instrumen penilaian yang diberikan kepada validator, terlihat bahwa butir-butir penilaian yang disajikan sudah sesuai dengan LKPD yang dibuat, termasuk kesesuaian CP, TP, dengan materi serta rangkaian kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam LKPD. Selain itu, berdasarkan hasil angket validitas yang dinilai oleh ahli materi, diperoleh persentase sebesar 98%. Jika merujuk pada tabel 3.1, LKPD berbasis *augmented reality* ini masuk dalam kategori “sangat valid,” sesuai tabel kriteria validasi dan kelayakan yang diadaptasi dari Sholeh, Azizi dkk (2024) sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Hasil validasi ahli media

Validasi ahli media dilakukan oleh salah satu dosen PGMI UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yaitu Bapak Wiku Aji Sugiri, M.Pd. dari hasil validasi dengan ahli media, peneliti memperoleh kritik dan saran diantaranya: perlunya perbaikan pada halaman sampul depan LKPD untuk menambahkan kolom identitas, memperjelas petunjuk penggunaan atau akses *augmented reality*, dan menambahkan konten dalam *augmented reality* agar lebih menarik.

Berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli media, langkah selanjutnya peneliti melakukan revisi pada bagian-bagian yang kurang sesuai dengan isi LKPD berbasis *augmented reality* sesuai dengan rekomendasi dari validator tersebut. Berdasarkan penilaian angket kevalidan yang dilakukan oleh ahli media, diperoleh presentase sebesar 91,54% yang apabila dikaitkan dengan tabel 3.1 LKPD berbasis *augmented reality* ini termasuk dalam kategori “sangat valid” sesuai tabel kriteria validasi dan kelayakan yang diadaptasi dari Sholeh, Azizi dkk (2024) sehingga LKPD ini layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

C. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil keterampilan berpikir kritis mengacu pada hasil riset yang telah dilakukan, diperoleh data bahwa skor rata-rata nilai pretest siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik adalah 49,85 sedangkan skor rata-rata nilai posttest setelah diterapkannya LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi fotosintesis meningkat menjadi 83,92 hal ini relevan dengan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu bagian dari hasil belajar. Peningkatan ini menunjukkan adanya perkembangan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis siswa. Hal

tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh (Ennis & Philosophy Documentation Center, 2011), bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Dengan demikian, peningkatan hasil tersebut mencerminkan keberhasilan dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis secara logis, reflektif, dan mengambil keputusan berdasarkan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang dipelajari.

Melalui LKPD berbasis *Augmented Reality*, siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga dilibatkan dalam aktivitas yang mendorong mereka untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan informasi yang diperoleh. Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian Yosepha Patricia (2024) yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis tersebut dapat dijelaskan berdasarkan indikator-indikator menurut Ennis sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pertanyaan

Pada fase awal LKPD, siswa diarahkan untuk menelaah kebutuhan makan makhluk hidup dengan mengamati perilaku manusia dan hewan ketika lapar. Pertanyaan kontekstual diajukan, seperti:

- a. Bagaimana tumbuhan mencari makanan?
- b. Apa perbedaan tumbuhan dan makhluk hidup lainnya?
- c. Mengapa fotosintesis adalah proses yang penting di bumi?

Aktivitas ini memancing keingintahuan siswa dan melatih mereka untuk mengidentifikasi inti masalah secara mandiri. LKPD membimbing siswa menyusun pertanyaan reflektif melalui situasi nyata yang dekat

dengan keseharian, sehingga membangun landasan berpikir kritis sejak awal.

2. Menganalisis argumen

Pada fase kedua, siswa diajak menganalisis kasus dua kelompok tumbuhan: satu kelompok menerima semua komponen fotosintesis, dan satu lagi kekurangan cahaya. Dari situ, mereka ditantang menjawab:

- a. Apa yang akan terjadi pada kelompok tumbuhan yang kekurangan cahaya matahari? Mengapa?
- b. Mengapa klorofil penting dalam proses fotosintesis? Apa yang akan terjadi jika tumbuhan tidak memiliki klorofil?

Dengan bantuan visualisasi *augmented reality*, siswa tidak hanya membaca informasi, tetapi mengamati secara virtual efek ketiadaan cahaya terhadap proses fotosintesis. Mereka diminta menghubungkan pernyataan dengan bukti, lalu menyampaikan argumen logis yang memperlihatkan kemampuan menganalisis permasalahan ilmiah berdasarkan data.

3. Mengklarifikasi pertanyaan

Dalam fase klarifikasi, LKPD memberikan pernyataan atau asumsi umum seperti “Tumbuhan penting karena menghasilkan oksigen.” Siswa dituntun untuk mengklarifikasi pernyataan tersebut dengan menjawab:

- a. Apakah oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan? Jelaskan alasanmu!
- b. Selain oksigen, apa lagi manfaat fotosintesis bagi tumbuhan itu sendiri?
- c. Apa yang dimaksud dengan “stomata” dan apa perannya dalam fotosintesis?

Siswa mulai memahami bahwa pernyataan umum perlu diperjelas. Dengan ini, mereka berlatih mempertanyakan dan mengurai informasi agar tidak menerima begitu saja tanpa proses berpikir mendalam. Aktivitas ini memperkuat kemampuan berpikir reflektif dan klarifikasi konsep ilmiah yang abstrak.

4. Menilai observasi

Dalam fase ini, LKPD membimbing siswa melakukan praktikum sederhana: merendam daun segar dalam gelas bening yang diletakkan di bawah sinar matahari, lalu mengamati munculnya gelembung sebagai indikator fotosintesis.

Siswa diminta mengisi lembar observasi, termasuk data:

- a. Nama tanaman dan ciri daunnya
- b. Apakah mendapatkan sinar matahari langsung
- c. Kemunculan gelembung sebagai hasil respirasi oksigen

Melalui kegiatan ini, siswa menghubungkan teori dengan hasil pengamatan langsung, mengevaluasi keabsahan bukti, dan menyimpulkan bahwa fotosintesis benar-benar terjadi. Mereka menilai observasi berdasarkan bukti empiris, bukan sekadar asumsi.

5. Menyimpulkan

Setelah proses identifikasi, klarifikasi, analisis, dan observasi, siswa diminta menyusun kesimpulan tentang pentingnya fotosintesis bagi tumbuhan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Contoh kesimpulan yang disusun siswa seperti:

- a. Fotosintesis adalah proses penting yang membuat tumbuhan menghasilkan makanan sendiri dan menghasilkan oksigen bagi makhluk hidup.
- b. Tanpa fotosintesis, manusia dan hewan tidak bisa hidup karena tidak ada oksigen dan makanan.”

LKPD mendorong siswa untuk menyimpulkan secara runtut berdasarkan bukti dan pengalaman belajar, tidak sekadar mengulang materi. Proses menyimpulkan ini mengintegrasikan seluruh aspek berpikir kritis yang telah dilalui, dari bertanya hingga mengamati.

Peningkatan ini dapat diartikan bahwa penggunaan media LKPD berbasis *Augmented Reality* memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sebelum penggunaan LKPD berbasis *Augmented Reality*, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep fotosintesis secara mendalam. Hal ini terlihat dari skor pretest yang masih berada di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Namun, setelah penggunaan media pembelajaran inovatif ini, siswa mampu memahami materi dengan lebih baik, menganalisis permasalahan, serta mengembangkan solusi secara logis dan sistematis, sebagaimana tercermin pada hasil posttest yang meningkat tajam.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual dapat membantu siswa membangun pengetahuan secara mandiri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari “The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation,” (1997) yang menjelaskan bahwa *Augmented Reality* sebagai teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan virtual mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan menarik

bagi siswa. Melalui LKPD berbasis *Augmented Reality*, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mengeksplorasi objek tiga dimensi, dan melakukan analisis terhadap proses fotosintesis.

Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa media LKPD berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis. Siswa menjadi lebih termotivasi, aktif, dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan abad 21.

Disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi fotosintesis terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik. Media ini layak untuk dikembangkan dan diterapkan secara lebih luas pada proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan di masa depan.

D. Hasil Angket Respon Siswa

Hasil analisis terhadap kepraktisan LKPD berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tergolong sangat layak dan menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pengolahan data angket kepraktisan, diperoleh persentase skor sebesar 85,8%, yang termasuk dalam kategori “sangat menarik”. Penilaian ini mengacu pada tabel kriteria validasi dan kelayakan yang diadaptasi dari Nuzulia (2023), yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kepraktisan suatu perangkat pembelajaran. Dengan demikian, LKPD berbasis *augmented reality* yang dikembangkan tidak memerlukan revisi atau perbaikan, karena sudah memenuhi aspek kepraktisan dengan sangat baik.

Penilaian kepraktisan ini dilakukan dengan menggunakan angket yang disebarakan kepada 13 orang peserta didik kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik setelah mereka selesai menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran. Pemberian angket dilakukan setelah seluruh kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD *augmented reality* diselesaikan, sehingga siswa dapat memberikan penilaian berdasarkan pengalaman langsung mereka dalam menggunakan LKPD tersebut selama proses pembelajaran berlangsung.

Angket kepraktisan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 15 butir pertanyaan yang dirancang secara khusus untuk menggambarkan sejauh mana LKPD dapat digunakan secara mudah, menyenangkan, dan efektif oleh peserta didik. Setiap butir pertanyaan disusun berdasarkan aspek-aspek penting dalam kepraktisan perangkat pembelajaran, di antaranya adalah daya tarik LKPD bagi siswa, kemudahan penggunaan, kesesuaian isi materi dengan kebutuhan siswa, tampilan visual dan desain LKPD, serta minat dan ketertarikan siswa selama menggunakan LKPD.

Aspek daya tarik berfokus pada bagaimana LKPD mampu menarik perhatian siswa dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar. Aspek kemudahan penggunaan menilai sejauh mana siswa dapat memahami dan mengikuti instruksi atau langkah-langkah yang terdapat dalam LKPD tanpa mengalami kesulitan berarti. Sementara itu, aspek penyajian materi mencerminkan kualitas isi dan struktur materi dalam LKPD, apakah sudah disampaikan secara sistematis dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. Desain visual LKPD, termasuk penggunaan elemen *augmented reality*, juga menjadi fokus penting karena berpengaruh terhadap ketertarikan dan motivasi belajar siswa. Terakhir, aspek minat belajar menilai seberapa besar LKPD mampu menumbuhkan

semangat belajar serta mendorong rasa ingin tahu peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Secara keseluruhan, tingginya nilai kepraktisan yang diperoleh menunjukkan bahwa LKPD berbasis *augmented reality* tidak hanya efektif secara isi, tetapi juga berhasil menyajikan media pembelajaran yang menyenangkan dan mudah digunakan. Hal ini membuktikan bahwa integrasi teknologi *augmented reality* dalam LKPD dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan keterlibatan dan minat belajar siswa, terutama pada materi yang dianggap sulit atau abstrak, seperti proses fotosintesis. Oleh karena itu, LKPD ini dinyatakan layak untuk digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran di kelas IV sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Mengacu pada hasil riset pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik, sehingga dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis. Produk ini dikembangkan menggunakan model ADDIE dan melalui lima tahapan, yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*.
2. Berdasarkan hasil validasi, LKPD berbasis *Augmented Reality* ini termasuk dalam kategori sangat valid, dengan persentase validasi ahli materi sebesar 98% dan validasi ahli media sebesar 91,54%, sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
3. Hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penggunaan media LKPD berbasis *Augmented Reality* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Peningkatan ini terjadi karena LKPD yang dikembangkan mampu menyajikan materi fotosintesis secara interaktif dan menarik, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep penting. Selain itu, penggunaan teknologi *Augmented Reality* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan menyenangkan, yang pada akhirnya mendorong siswa untuk lebih aktif, berpikir kritis, dan terlibat dalam proses pembelajaran.
4. Respon siswa terhadap daya tarik LKPD berbasis *Augmented Reality* menunjukkan bahwa LKPD tersebut sangat menarik. Hal ini karena tampilan LKPD dirancang dengan kombinasi warna dan ilustrasi yang menarik perhatian siswa, sehingga

membuat mereka lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Karena desain yang atraktif dan interaktif itulah, LKPD berbasis *Augmented Reality* dinilai layak digunakan oleh siswa kelas IV di MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti maka peneliti memberikan saran untuk langkah berikutnya:

1. Hasil dari penelitian, LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti sebaiknya bisa dimanfaatkan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran.
2. Pengembangan LKPD berbasis *augmented reality* ini dapat terus dikembangkan dengan menambahkan fitur-fitur interaktif yang lebih beragam, seperti kuis interaktif, atau simulasi 3D yang lebih kompleks, sehingga dapat semakin meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.
3. Selain materi fotosintesis, disarankan untuk mengembangkan LKPD berbasis *augmented reality* pada materi IPAS atau mata pelajaran lain yang membutuhkan visualisasi konsep abstrak, sehingga media pembelajaran ini dapat digunakan secara lebih luas dan memberikan manfaat yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- “The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.” *Current Biology* 7, no. 3 (Maret 1997): R126. [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(97\)70976-X](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(97)70976-X).
- Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Pranamedia Group, 2015
- Aldiyah, Evy. “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pengembangan Sebagai Sarana Peningkatan Keterampilan Proses Pembelajaran IPA di SMP.” *Teacing: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan* 1, no. 1 (18 Juni 2021): 67–76. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i1.85>.
- Anisa, Anggi, dan Nurdiana Siregar. “Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran IPA Materi Fotosintesis di MI/SD” 13, no. 3 (2024).
- Ari Damari, *Cara Mudah Menaklukan Olimpiade Sains SD/MI*. Jakarta: Wahyu Media, 2008
- Ayirahma, Rintis Mega, Budiono Sudiman, Julistri Lestari, Imam Suryadi, dan Erni Widiawati. “Meningkatkan Pemahaman Bacaan dan Berpikir Kritis pada Peserta Didik Kelas 5 Melalui Media LKPD pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SDN Mulyorejo 1/237 Surabaya” 09 (2024).
- Billinghurst, Mark, Adrian Clark, dan Gun Lee. “A Survey of Augmented Reality.” *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction* 8, no. 2–3 (2015): 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>.
- Branch, Robert Maribe. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Boston, MA: Springer US, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.
- Ennis, Robert H. dan Philosophy Documentation Center. “Ideal Critical Thinkers Are Disposed To:” *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 2 (2011): 4–4. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126214>.
- Fajariyah, Nurul, dan Umi Hanik. “Pengembangan Media Beruang Berbasis Augmented Reality untuk Kelas 5 Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 8, no. 2 (18 Mei 2024): 1524–34. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7346>.
- Farasti, Syarofa Suci. “Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta,” t.t.
- Ginting, Mustiranda, dan Husna Parluhutan Tambunan. “Pengaruh Media Pembelajaran AR (Augmented Reality) Berbasis 3D Menggunakan Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Tema 3 Sub Tema 1 Di SDN 065015 Medan,” 2023.
- Hakim, Zerri Rahman, M Pd, Muhammad Taufik, M Pd, dan Risa Novianda Firdayanti. “Pengembangan Media Flipchart pada Tema ‘Diriku’ Subtema ‘Tubuhku’ SDN Serang 3,” t.t.
- Hidayat, Lestari. “Pengembangan Media Belajar IPA Materi Tata Surya melalui Aplikasi Augmented Reality untuk Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SD Negeri di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal,” 2024.
- Indahsari, Leoni, dan Sumirat Sumirat. “Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif.” *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan* 1, no. 1 (1 Juli 2023): 7–11. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.v1i1.20>.

- Johan Septian Putra. "Memahami Sejarah Melalui Ayat-ayat Al-Qur'an." *Khazanah* 11, no. 1 (19 November 2021). <https://doi.org/10.15548/khazanah.v11i1.470>.
- Khasanah, Laila Nur, dan Murfiah Dewi Wulandari. "Pengembangan Media Kartu Kuartet Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 5" 8, no. 2 (2024).
- Kurniawan, Putut Wisnu, dan Nur Fitria. "Pengembangan LKPD Berbasis Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Pada KD. Menyajikan Bentuk Dan Manfaat Kerja Sama Ekonomi Internasional Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 8 Bandar Lampung," t.t.
- Lilis Lismaya, *Berpikir Kritis & PBL*. Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019
- Neni Triana, *LKPD Berbasis Eksperimen*. Bogor: Guepedia, 2021
- Nurlaeli, Nurlaeli. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP." *TSAQOFAH* 2, no. 1 (15 Januari 2022): 23–30. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v2i1.253>.
- Nuzulia, Nuril "Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Melalui Pengembangan Buku Ajar Kurikulum Pembelajaran Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah" *Journal of Islamic Elementary School* 7 (2023).
- Patrichia, Y. (2024) Mudah Belajar Sistem Persamaan Linear dengan Bermakna. (n.p.): CV. Bintang Semesta Media.
- Pito, Abdul Haris. "Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an." *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan* 6, no. 2 (31 Desember 2018): 97–117. <https://doi.org/10.36052/andragogi.v6i2.59>.
- Rossa Amelia, *Cerdas Kupas Tuntas IPA SD/MI Kelas 5*. Yogyakarta: Laksana, 2015
- Sari, Gisela Kurnia, dan Moh Fathurrahman. "Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran IPAS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas IV Sekolah Dasar" 09 (2024).
- Sholeh, Ahmad "Pengembangan Media Pembelajaran SKI MI/SD Berbasis Android dengan Pemanfaatan Audio Visual untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa" *Jurnal Imiah Ilmu Pendidikan* 7, no. 8 (2024)
- Soekamto, Hadi. "Panduan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)," 2021. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35713.17766>.
- Syaputri, Nabila, Nur Asma Riani, dan Mirta Fera. "Pengembangan LKPD Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII," 2024.
- Syamsuddin, Fitriani. Pembelajaran Berbasis Neurosains: Blueprint Pelaksanaan "Model Pembelajaran Hypnohappy". Yogyakarta: CV Budi Utama, 2012.
- Yulianti, Mastura, Raras Setyo Retno, dan Naniek Kusumawati. "Pengembangan Media Flipbook Digital Berbasis Literasi Sains Materi Mengubah Bentuk Energi pada Siswa Kelas IV SDN 02 Pandean." *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah* 7, no. 3 (16 September 2023): 1432. <https://doi.org/10.35931/am.v7i3.2559>.
- Ennis, Robert H. dan Philosophy Documentation Center. "Ideal Critical Thinkers Are Disposed To:" *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 2 (2011): 4–4. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126214>.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survey



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 3511/Un.03.1/TL.00.1/10/2024
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Survey

30 Oktober 2024

Kepada

Yth. Kepala MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik
di
Gresik

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan proposal Skripsi pada Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Nafsiyatul Mahsunah
NIM : 210103110006
Tahun Akademik : Ganjil - 2024/2025
Judul Proposal : **Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik**

Diberi izin untuk melakukan survey/studi pendahuluan di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bekas,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Muhammad Walid, MA
30823 200003 1 002

Tembusan :

1. Ketua Program Studi PGMI
2. Arsip

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 807/Un.03.1/TL.00.1/02/2025
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : Izin Penelitian

27 Februari 2025

Kepada

Yth. Kepala MI Al-Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik
 di
 Gresik

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

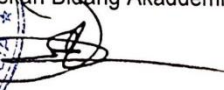
Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama	: Nafsiyatul Mahsunah
NIM	: 210103110006
Jurusan	: Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
Semester - Tahun Akademik	: Genap - 2024/2025
Judul Skripsi	: Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Al-Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik
Lama Penelitian	: Maret 2025 sampai dengan Mei 2025 (3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik di sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik

 Dr. Muhammad Walid, MA
 NIP. 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi PGMI
2. Arsip

Lampiran 3 Surat Pasca Penelitian



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
MADRASAH IBTIDAIYAH AL MA'ARIF
 ABAR-ABIR BUNGAH GRESIK

NSM : 111235250224 STATUS TERAKREDITASI " A " NPSN : 60718938

Sekretariat : Jln. Airlangga No. 27 Abar-abir Bungah Gresik (61152) Telp. 085707023885

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
 Nomor : 049/MI-059/KV/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SULISTIANAH, S.Pd.I.
Jabatan : Kepala Madrasah
Lembaga : MI AL MA'ARIF
Alamat Lembaga : Jl. Airlangga No. 27 Abar Abir Bungah Gresik
NPSN : 60718938
NSM : 111235250224

Menerangkan bahwa :
Nama : NAFSIYATUL MAHSUNAH
NIM : 210103110006
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
Universitas : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Bahwasanya benar mahasiswa tersebut telah melakukan penelitian skripsi di MI Al Ma'arif Abar Abir Bungah pada Bulan Maret – Mei 2025 dengan judul "*Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesi Siswa Kelas IV MI Al Ma'arif Abar Abir Bungah Gresik*"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 05 Mei 2025
 Kepala Madrasah,



SULISTIANAH, S.Pd.I.

Lampiran 4 Surat Permohonan Validator Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : B-816 /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

28 Februari 2025

Kepada Yth.
 Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Nafsiyatul Mahsunah
 NIM : 210103110006
 Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
 Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada
 Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Al-Ma'rif Abar-
 abir Bungah Gresik
 Dosen Pembimbing : Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 5 Surat Permohonan Validator Media



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : B-*ur*/Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

28 Februari 2025

Kepada Yth.
 Wiku Aji Sugiri, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Nafsiyatul Mahsunah
 NIM : 210103110006
 Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
 Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada
 Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Al-Ma'rif Abar-
 abir Bungah Gresik
 Dosen Pembimbing : Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Wakil Dekan
 Waki Dekan Bid. Akademik

 Dr. Muhammad Valid, M.A.
 NIP. 197308232000031002

Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI
FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF ABAR-ABIR BUNGAH GRESIK**

VALIDATOR :

Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

NIP. 19910419 20180201 2 144



Oleh :

Nafsiyatul Mahsunah 210103110006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2025

Kepada Yth.

Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Dalam rangka proses pengembangan media pembelajaran, kami mengembangkan sebuah media pembelajaran yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma’arif Abar-abir Bungah Gresik”. Media ini dirancang sebagai alat bantu inovatif untuk memfasilitasi proses pembelajaran khususnya pada materi Fotosintesis Kelas IV SD/MI. Pengisian instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan media pembelajaran sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut yang selanjutnya akan digunakan sebagai sarana pembelajaran.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kesediaan validator untuk memberikan tanggapan/penilaian terkait dengan media yang telah kami kembangkan. Adapun penilaiannya dilakukan dengan cara memberikan tanda (√) pada salah satu alternatif jawaban yang telah disediakan. Selanjutnya, diharapkan validator dapat memberikan saran kepada kami sebagai Pengembang Media Interaktif untuk meningkatkan kualitas pengembangan produk media. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini.

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi masukan pada bahan ajar berikut meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.

Kriteria:

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

2. Berikan tanda (✓) pada kolom penilaian yang tersedia terhadap pernyataan dibawah ini.
3. Mohon untuk memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Mohon instrumen ini dikembalikan dalam keadaan baik karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai/pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kesesuaian materi dengan CP dan TP						
1.	Materi dalam LKPD sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai					✓
2.	Materi sesuai standar isi kurikulum Merdeka dan mendukung pencapaian CP, TP, serta keterampilan berpikir kritis					✓
B. Keakuratan Materi						
3.	Konsep, data, fakta dalam materi valid dan sesuai dengan sumber ilmiah					✓
4.	Contoh, gambar, dan istilah relevan serta akurat				✓	
C. Kemutakhiran materi						
5.	Materi yang dikeluarkan sesuai dengan perkembangan zaman dan relevan dengan situasi nyata					✓
D. Mendorong keingintahuan						

6.	Penjabaran materi pada LKPD mendorong rasa ingin tahu peserta didik dan berpikir kritis					✓
7.	Penjabaran materi pada LKPD mendorong peserta didik mengajukan pertanyaan yang relevan					✓
E. Teknik Penyajian						
8.	Konsep yang disajikan dalam LKPD sistematis					✓
F. Pendukung Penyajian						
9.	Pertanyaan penuntun pada LKPD mendukung konsep keilmuan yang sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis					✓
10.	Materi pengantar relevan dalam LKPD					✓
G. Keterlibatan Peserta Didik						
11.	Kegiatan pada LKPD menarik dan melibatkan peserta didik					✓
H. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir						
12.	Judul pada LKPD saling terkait satu sama lain untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis					✓
13.	Makna dalam paragraf jelas dan tidak ambigu					✓
I. Hakikat Konstekstual						
14.	Materi relevan dengan kehidupan nyata dan mendorong peserta didik menghubungkan pengetahuan dengan kondisi nyata					✓
15.	Tugas dan aktivitas dalam LKPD mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan fotosintesis dalam konteks nyata					✓
16.	Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kehidupan sehari-hari					✓
17.	Contoh kasus sesuai dengan kehidupan sehari-hari					✓
J. Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i>						
18.	Penggunaan <i>Augmented Reality</i> relevan dengan materi fotosintesis					✓
19.	<i>Augmented Reality</i> membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep fotosintesis				✓	
20.	<i>Augmented Reality</i> meningkatkan pemahaman siswa tentang fotosintesis					✓

NB: Dimodifikasi dari "Pengembangan Media Pembelajaran Scan Barcode Berbasis Android dalam Pembelajaran IPS" Oleh Durrotun Nafisah dan Abd. Ghofur dalam Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran.

C. Kritik dan Saran

- Sesuaikan CP dg modul ajar
- Perbaikan pada komponen AR
- LKPD telah direvisi berdasarkan masukan sebelumnya.

D. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Augmented Reality untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV dinyatakan:

1. Dapat digunakan tanpa revisi.
2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi.
4. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan.

*) Mohon dilingkari pada angket sesuai hasil penilaian Bapak/Ibu.

Malang, 24 Februari 2025

Validator Ahli Materi



Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

NIP. 19910419 20180201 2 144

Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI
FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF ABAR-ABIR BUNGAH GRESIK**

VALIDATOR :

WIKU AJI SUGIRI, M.Pd

NIP. 19940429 201903 1 007



Oleh :

Nafsiyatul Mahsunah 210103110006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2025

Kepada Yth.

Wiku Aji Sugiri, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Dalam rangka proses pengembangan media pembelajaran, kami mengembangkan sebuah media pembelajaran yang berjudul "Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik". Media ini dirancang sebagai alat bantu inovatif untuk memfasilitasi proses pembelajaran khususnya pada materi Fotosintesis Kelas IV SD/MI. Pengisian instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan media pembelajaran sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut yang selanjutnya akan digunakan sebagai sarana pembelajaran.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kesediaan validator untuk memberikan tanggapan/penilaian terkait dengan media yang telah kami kembangkan. Adapun penilaiannya dilakukan dengan cara memberikan tanda (✓) pada salah satu alternatif jawaban yang telah disediakan. Selanjutnya, diharapkan validator dapat memberikan saran kepada kami sebagai Pengembang Media Interaktif untuk meningkatkan kualitas pengembangan produk media. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini.

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi masukan pada bahan ajar berikut meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.

Kriteria:

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

2. Berikan tanda (√) pada kolom penilaian yang tersedia terhadap pernyataan dibawah ini.
3. Mohon untuk memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Mohon instrumen ini dikembalikan dalam keadaan baik karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai/pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kegrafikan						
1.	Ukuran dan jenis kertas yang digunakan sesuai dengan standar ISO (A5)				✓	
B. Desain Sampul						
2.	Warna selaras dan nyaman dilihat				✓	
3.	Tampilan gambar menarik warna yang disajikan sesuai ukuran font sesuai tata letak sesuai dengan posisinya					✓
4.	Terdapat identitas penyusun dan logo pada sampul depan					✓
C. Desain Isi						
5.	Tampilan gambar sesuai dengan materi				✓	
6.	Tata letak konsisten dan pemisahan paragraf jelas					✓
7.	Penempatan judul, sub judul, dan gambar tidak mengganggu pemahaman					✓

8.	Font yang digunakan sesuai dan sejenis					✓
9.	Inovatif dalam penyusunan materi				✓	
D. Sajian						
10.	Terdapat judul LKPD pada lembar kerja peserta didik					✓
11.	Terdapat judul dan tujuan pembelajaran pada lembar kerja peserta didik					✓
12.	Terdapat petunjuk penggunaan pada lembar kerja peserta didik					✓
13.	Terdapat soal pada lembar kerja peserta didik yang mendukung keterampilan berpikir kritis				✓	
14.	Tersedia barcode pada LKPD yang mengakses menggunakan <i>augmented reality</i> untuk pengalaman digital yang lebih interaktif					✓
15.	Terdapat sampul pada lkpd					✓
16.	Kegiatan pada lkpd membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran				✓	
17.	Terdapat kata pengantar profil pengembang yang memberikan konteks dan informasi lebih lanjut tentang LKPD				✓	
E. Tampilan <i>Augmented Reality</i>						
18.	Teks dapat terbaca dengan baik					✓
19.	Ukuran teks dan jenis huruf sesuai					✓
20.	Kejelasan petunjuk				✓	
21.	Kesesuaian tata letak dan tulisan					✓
22.	Kesesuaian bentuk 2D					✓
23.	Kesesuaian audio latar dengan tema				✓	
F. Kualitas Teknis <i>Augmented Reality</i>						
24.	Kemudahan dalam penggunaan aplikasi					✓
G. Aksesibilitas <i>Augmented Reality</i>						
25.	Kemampuan media untuk memfasilitasi siswa dan guru dalam belajar				✓	
26.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi					✓

NB: Dimodifikasi dari "Pengembangan Media Pembelajaran Scan Barcode Berbasis Android dalam Pembelajaran IPS" Oleh Durrotun Nafisah dan Abd. Ghofur dalam Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran.

C. Kritik dan Saran

Media telah di perbaiki sesuai saran pada
validasi tahap 1.

Lamp di uji cobakan pada siswa.

D. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Augmented Reality untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV dinyatakan:

- ①. Dapat digunakan tanpa revisi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
 3. Dapat digunakan dengan banyak revisi.
 4. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan.
- *) Mohon dilingkari pada angket sesuai hasil penilaian Bapak/Ibu.

Malang, 18 Maret 2025

Validator Ahli Media



Wiku Aji Sugiri, M.Pd

NIP. 19940429 201903 1 007

Lampiran 8 Hasil Validasi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

INSTRUMEN PENILAIAN *PRETEST-POSTTEST*

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI
FOTOSINTESIS SISWA KELAS IV MI MA'ARIF ABAR-ABIR BUNGAH GRESIK**

VALIDATOR :

Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

NIP. 19910419 20180201 2 144



Oleh :

Nafsiyatul Mahsunah 210103110006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2025

Kepada Yth.

Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Dalam rangka proses pengembangan media pembelajaran, kami mengembangkan sebuah media pembelajaran yang berjudul "Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas IV MI Ma'arif Abar-abir Bungah Gresik". Media ini dirancang sebagai alat bantu inovatif untuk memfasilitasi proses pembelajaran khususnya pada materi Fotosintesis Kelas IV SD/MI. Pengisian instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan soal *pretest-posttest* sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya soal *pretest-posttest* tersebut yang selanjutnya akan digunakan sebagai sarana pembelajaran.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kesediaan validator untuk memberikan tanggapan/penilaian terkait dengan media yang telah kami kembangkan. Adapun penilaiannya dilakukan dengan cara memberikan tanda (✓) pada salah satu alternatif jawaban yang telah disediakan. Selanjutnya, diharapkan validator dapat memberikan saran kepada kami sebagai Pengembang Media Interaktif untuk meningkatkan kualitas pengembangan produk media. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini.

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi masukan pada soal *pretest-posttest* berikut meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.

Kriteria:

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

2. Tuliskan penilaian dalam kolom jawaban yang Bapak/Ibu anggap sesuai.
3. Mohon untuk memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Mohon instrumen ini dikembalikan dalam keadaan baik karena akan digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai/pernyataan	No. Soal				
		1	2	3	4	5
Konten Ilmu						
1	Materi yang diujikan relevan sesuai tujuan pembelajaran					✓
2	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis					✓
3	Isi materi sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkatan kelas					✓
4	Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran					✓
Konstruk						
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas				✓	
6	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					✓
7	Terdapat petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal					✓

8	Terdapat pedoman penskoran					✓
9	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda					✓
10	Gambar, grafik, tabel maupun sejenisnya berfungsi dan jelas				✓	
Bahasa						
11	Pemakaian bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
12	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
13	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					✓
14	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian					✓
15	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menyinggung perasaan siswa					✓
16	Rumusan soal tidak mengandung SARA					✓

NB: diadaptasi dan dimodifikasi dari "S Syamsurizal, "Validitas dan Reliabilitas Alat Ukur," April 23, 2020, <https://doi.org/10.31219/osf.io/v83eh>."

C. Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kemampuan Berpikir Kritis yang diukur	Penilaian (skala 1-5)
1	Mengidentifikasi pertanyaan	5
2	Menganalisis argument	5
3	Mengklarifikasi pertanyaan	3
4	Menilai observasi	5
5	Menyimpulkan	5

D. Kritik dan Saran

1. Soal no.5 perlu diperbaiki
2. Apabila pada rubrik menyebutkan kuantitas jawaban, maka pada soal sebaiknya juga ada.
3. Pertanyaan pd soal merupakan pengembangan dr materi pd LKPD, tidak boleh melebar terlalu jauh.

E. Kesimpulan

Soal *pretest-posttest* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fotosintesis siswa kelas IV dinyatakan:

1. Dapat digunakan tanpa revisi.
2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi.
4. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan.

*) Mohon dilingkari pada angket sesuai hasil penilaian Bapak/Ibu.

Malang, 26 / 02 / 2025

Validator Ahli Materi



Dian Eka Aprilia Fitria Ningrum, M.Pd

NIP. 19910419 20180201 2 144

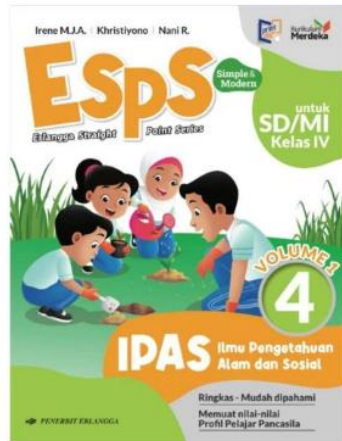
Lampiran 9 Kisi-kisi Soal *Pre-test Post-test***KISI-KISI SOAL *PRE TEST – POST TEST***

No	Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis	KKO	No. Soal	Jenis Tes
1	Mengidentifikasi pertanyaan	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya	C4 (Menganalisis)	1, 2	Uraian
2	Menganalisis argumen	Menentukan tindakan	C2 (Mengidentifikasi)	3, 4	
3	Mengklarifikasi pertanyaan	Memfokuskan pertanyaan	C2 (Mengidentifikasi)	5, 6	
4	Menilai observasi	Mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi	C2 (Menjelaskan)	7, 8	
5	Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	C5 (Menyimpulkan)	9, 10	

SOAL PRE TEST – POST TEST

A. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan tepat!

1. Bayangkan kamu sedang mencari informasi tentang bagaimana tumbuhan membuat makanan (fotosintesis). Kamu menemukan dua sumber:



Sumber 1. Buku pelajaran dari sekolah



Sumber 2. Video di youtube yang dibuat oleh seseorang yang tidak kamu kenal

Sumber mana yang lebih bisa kamu percaya untuk mendapatkan informasi yang benar tentang fotosintesis? Jelaskan alasanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Seorang anak menanam tanaman di botol kaca tertutup rapat dan yakin tanamannya akan tetap hidup karena fotosintesis menghasilkan semua yang dibutuhkan. Apakah kamu sepenuhnya setuju dengan pendapat anak tersebut? Mengapa? Sebutkan dan jelaskan minimal 3.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Seorang petani mengatakan bahwa dengan memberikan pupuk yang banyak pada tanaman, maka tanaman akan tumbuh lebih cepat dan menghasilkan lebih banyak buah karena pupuk membuat fotosintesis berjalan lebih cepat. Apakah kamu setuju dengan pendapat petani tersebut? Jelaskan mengapa kamu setuju atau tidak setuju, dan tindakan apa yang sebaiknya dilakukan oleh petani tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Kota besar seringkali identik dengan polusi udara yang tinggi. Asap kendaraan, pabrik, dan aktivitas manusia lainnya membuat kualitas udara memburuk dan mengancam kesehatan. Salah satu Solusi yang sering diusulkan adalah menanam sebanyak mungkin pohon di kota.



Jelaskan minimal 3 bagaimana penanaman pohon dapat mempengaruhi kualitas udara di kota tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

5. Perhatikan gambar berikut:



Faktor mana saja yang berhubungan langsung dengan fotosintesis? Jelaskan alasannya!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

6. Dalam sebuah ekosistem, tumbuhan memiliki peran yang sangat penting dan mendasar. Mereka adalah fondasi yang menopang seluruh kehidupan di dalamnya. Apa yang akan terjadi jika tumbuhan menghilang dari ekosistem? Sebutkan minimal 3!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

7. Perhatikan gambar berikut: Dua tanaman yang diletakkan di tempat berbeda.



Tanaman 1. Diletakkan di dekat jendela yang terkena banyak cahaya matahari



Tanaman 2. Diletakkan di dalam ruangan yang gelap

Tanaman di dekat jendela terlihat lebih segar dan hijau, sedangkan tanaman di dalam ruangan terlihat layu. Jelaskan apa yang bisa kamu simpulkan dari percobaan ini tentang "cahaya" dan hubungannya dengan fotosintesis, dilihat dari 3 sudut pandang:

- Apa itu cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang mendapat cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang tidak mendapat cahaya?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

8. Coba perhatikan daun-daun pada tumbuhan berikut ini! Kebanyakan daun berwarna hijau, kan? Warna hijau ini berasal dari zat yang disebut klorofil.



Apa yang kamu ketahui tentang klorofil dan mengapa daun nampak hijau?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

9. Coba bayangkan bumi kita: ada area dengan hutan yang hijau dan lebat, tapi ada juga area yang gundul karena penebangan pohon. Pemandangan ini membawa kita pada kesimpulan penting tentang dampak penebangan hutan.

- a. Apa kesimpulan yang dapat diambil mengenai dampak penebangan hutan terhadap fotosintesis di bumi?
- b. Bagaimana dampak tersebut dapat mempengaruhi kehidupan di bumi?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

10. Bumi yang tadinya hijau dengan hutan lebat dan padang rumput, berubah menjadi coklat dan gersang. Manusia dan hewan terlihat kesulitan mencari makanan dan air. Kalau semua tumbuhan di bumi tiba-tiba hilang, apa yang akan terjadi pada manusia dan hewan? Jelaskan mengapa?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE TEST* – *POST TEST*

1. Sumber 1 (Buku pelajaran dari sekolah) lebih bisa dipercaya.

Alasan: Buku pelajaran ditulis oleh ahli (ilmuwan, guru) yang memahami fotosintesis dengan benar. Informasi dalam buku pelajaran biasanya sudah diperiksa (diverifikasi) kebenarannya oleh orang lain. Video di YouTube dari orang yang tidak dikenal mungkin berisi informasi yang salah atau tidak lengkap.

2. Saya tidak sepenuhnya setuju dengan klaim anak tersebut. Meskipun fotosintesis menghasilkan makanan dan oksigen, tanaman juga membutuhkan faktor lain seperti air, nutrisi dari tanah, dan ruang untuk tumbuh. Selain itu, dalam jangka panjang, kadar oksigen di dalam botol bisa menjadi terlalu tinggi dan kadar karbon dioksida bisa menjadi terlalu rendah, sehingga menghambat fotosintesis.

3. Tidak setuju dengan pendapat petani

Alasan: Pupuk memang penting untuk pertumbuhan tanaman, tetapi memberikan pupuk terlalu banyak tidak selalu baik. Fotosintesis juga membutuhkan air, cahaya matahari, dan karbon dioksida. Jika salah satu faktor ini kurang, fotosintesis tidak akan berjalan dengan baik meskipun pupuknya banyak.

Tindakan: Petani sebaiknya memberikan pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman, memastikan tanaman mendapatkan cukup air dan cahaya matahari, serta memperhatikan kondisi tanah.

4. Penanaman pohon dapat membantu meningkatkan kualitas udara melalui:
 - a. Menyerap polutan: Pohon dapat menyerap partikel-partikel polutan udara seperti debu, gas-gas berbahaya.
 - b. Menghasilkan oksigen: melalui proses fotosintesis, pohon menghasilkan oksigen yang bersih, yang penting bagi pernapasan manusia dan hewan.
 - c. Mengurangi gas rumah kaca: Pohon menyerap karbon dioksida (CO₂) dari udara, yang merupakan salah satu gas rumah kaca utama penyebab perubahan iklim. Pohon menyimpan karbon ini, membantu mengurangi efek rumah kaca.
 - d. Menurunkan suhu udara: daerah yang dikelilingi oleh pepohonan cenderung memiliki suhu yang lebih rendah, mengurangi efek panas perkotaan dan meningkatkan kualitas udara mikro di sekitarnya.
 - e. Menjaga kualitas air dan tanah: pohon membantu menjaga saluran air tetap bersih dengan mengurangi limpasan air badai dan erosi tanah.

5. Faktor yang berhubungan langsung dengan fotosintesis adalah cahaya matahari, air, dan udara (karbon dioksida) karena ketiganya dibutuhkan tumbuhan untuk membuat makanan melalui fotosintesis.
6. Jika tumbuhan menghilang:
 - a. Tidak ada produsen utama, rantai makanan terganggu
 - b. Kadar oksigen menurun
 - c. Banyak hewan kehilangan habitat dan sumber makanan
 - d. Ekosistem akan runtuh.
7. Kunci Jawaban:
 - a. Cahaya adalah energi dari matahari yang dibutuhkan tumbuhan untuk melakukan fotosintesis.
 - b. Tumbuhan yang mendapat cahaya dapat melakukan fotosintesis, yaitu membuat makanan sendiri dengan bantuan cahaya. Fotosintesis membuat tumbuhan tumbuh subur dan menghasilkan oksigen.
 - c. Tumbuhan yang tidak mendapat cahaya tidak dapat melakukan fotosintesis, sehingga tidak dapat membuat makanan sendiri. Akibatnya, tumbuhan menjadi layu dan bisa mati.
8. Klorofil adalah zat hijau pada daun yang memberikan warna hijau pada daun. Hubungannya yaitu menyerap cahaya merah dan biru, memantulkan cahaya hijau – daun tampak hijau.
9. Kunci jawaban:
 - a. penebangan hutan mengurangi jumlah tumbuhan yang melakukan fotosintesis, sehingga produksi oksigen berkurang dan kadar karbondioksida meningkat.
 - b. Berkurangnya oksigen dapat mengganggu pernapasan makhluk hidup, dan peningkatan karbondioksida dapat menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global.
10. Manusia dan hewan akan mengalami kekurangan oksigen dan kekurangan makanan.

Alasan: Tumbuhan menghasilkan oksigen melalui fotosintesis, yang dibutuhkan oleh manusia dan hewan untuk bernapas. Tumbuhan juga merupakan sumber makanan utama bagi banyak hewan dan manusia (baik secara langsung maupun tidak langsung). Jika tumbuhan hilang, rantai makanan akan terganggu, dan banyak spesies akan punah.

RUBRIK JAWABAN PENILAIN *PRE TEST – POST TEST*

A. Tes kemampuan berpikir kritis

Jenis soal : Uraian

Jumlah soal : 10

Skor ideal : 100

No Soal	Hasil Pengerjaan Soal	Skor	Skor Maksimal
1.	Memilih buku pelajaran dan memberikan alasan yang tepat dan lengkap (ahli, verifikasi, informasi akurat, sumber terpercaya).	10	10
	Memilih buku pelajaran dan memberikan alasan yang kurang lengkap (misalnya, hanya menyebutkan ahli atau hanya menyebutkan verifikasi).	8	
	Memilih buku pelajaran dan memberikan alasan yang kurang tepat atau kurang jelas.	6	
	Memilih buku pelajaran tanpa memberikan alasan yang jelas.	4	
	Memilih video YouTube dan memberikan alasan yang sangat lemah atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
2.	Menyebutkan dan menjelaskan minimal 3 poin kunci dengan tepat.	10	10
	Menyebutkan dan menjelaskan 2 poin kunci dengan tepat.	8	
	Menyebutkan 1 poin kunci dan sedikit penjelasan.	6	
	Jawaban kurang lengkap atau kurang tepat.	4	
	Jawaban tidak tepat atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
3.	Menyatakan tidak setuju, memberikan alasan yang tepat dan lengkap (pupuk vs. fotosintesis, faktor-faktor fotosintesis, nutrisi tanah), dan memberikan saran yang tepat untuk petani.	10	10
	Menyatakan tidak setuju, memberikan alasan yang kurang lengkap, dan memberikan saran yang kurang spesifik.	8	
	Menyatakan tidak setuju atau setuju, tetapi alasan kurang tepat atau kurang jelas, dan saran kurang relevan.	6	
	Menyatakan tidak setuju atau setuju tanpa memberikan alasan	4	

	yang jelas, dan tidak memberikan saran yang tepat.		
	Memberikan jawaban yang sangat lemah atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
4.	Menjelaskan minimal 3 dampak positif secara tepat (penyerapan polutan, produksi oksigen, penurunan suhu).	10	10
	Menjelaskan 2 dampak positif secara tepat, atau 3 dengan sedikit kekurangan detail.	8	
	Menjelaskan 1-2 dampak positif, pemahaman dasar.	6	
	Jawaban kurang lengkap atau kurang tepat.	4	
	Jawaban tidak tepat atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
5.	Menyebutkan semua faktor yang berhubungan langsung (cahaya matahari, air, karbon dioksida) dengan benar, dan memberikan penjelasan yang jelas dan tepat mengapa faktor tersebut penting untuk fotosintesis.	10	10
	Menyebutkan sebagian besar faktor yang berhubungan langsung (minimal 2 faktor) dan memberikan penjelasan yang cukup jelas, meskipun kurang detail atau kurang lengkap.	8	
	Menyebutkan hanya satu faktor yang berhubungan langsung dan penjelasan kurang jelas atau kurang tepat.	6	
	Menyebutkan faktor yang tidak berhubungan langsung atau penjelasan tidak sesuai dengan proses fotosintesis.	4	
	Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	2	
	Tidak menjawab.	0	
6.	Menyebutkan dan menjelaskan minimal 3 dampak utama dengan tepat.	10	10
	Menyebutkan dan menjelaskan 2 dampak utama dengan tepat.	8	
	Menyebutkan 1 dampak utama dan sedikit penjelasan.	6	
	Jawaban kurang lengkap atau kurang tepat.	4	
	Jawaban tidak tepat atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
7.	Memberikan jawaban yang tepat dan lengkap untuk ketiga pertanyaan (a, b, dan c), menunjukkan pemahaman yang	10	10

	mendalam tentang peran cahaya dalam fotosintesis.		
	Memberikan jawaban yang tepat untuk sebagian besar pertanyaan (dua dari tiga), tetapi kurang lengkap atau kurang jelas.	8	
	Memberikan jawaban yang benar untuk satu pertanyaan, tetapi jawaban untuk pertanyaan lain kurang tepat.	6	
	Memberikan jawaban yang kurang tepat atau terlalu umum untuk semua pertanyaan.	4	
	Memberikan jawaban yang sangat lemah atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
8.	Menyebutkan klorofil sebagai zat hijau, menjelaskan hubungannya dengan pantulan cahaya hijau, dan menyebutkan perannya dalam fotosintesis.	10	10
	Menyebutkan klorofil dan hubungannya dengan warna hijau, serta menyebutkan perannya dalam fotosintesis.	8	
	Menyebutkan klorofil dan hubungannya dengan warna hijau, atau menyebutkan perannya dalam fotosintesis.	6	
	Jawaban kurang lengkap atau kurang tepat. Hanya menyebutkan klorofil zat hijau.	4	
	Jawaban tidak tepat atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
9.	Menjawab (a) dan (b) dengan lengkap dan tepat, mencakup pengurangan fotosintesis dan dampaknya pada oksigen, CO ₂ , pemanasan global, dan hilangnya habitat.	10	10
	Menjawab (a) dan (b) dengan tepat, tetapi kurang lengkap dalam menjelaskan dampak (misalnya hanya menyebutkan salah satu dampak pada kehidupan).	8	
	Menjawab (a) dan (b) secara terpisah, tetapi kurang rinci atau hanya menjawab salah satu pertanyaan dengan baik.	6	
	Jawaban kurang lengkap atau kurang tepat.	4	
	Jawaban tidak tepat atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	
10.	Menyebutkan kekurangan oksigen dan kekurangan makanan,	10	10

	serta memberikan alasan yang tepat dan lengkap (fotosintesis, rantai makanan, kepunahan spesies).		
	Menyebutkan kekurangan oksigen dan kekurangan makanan, tetapi memberikan alasan yang kurang lengkap atau kurang jelas.	8	
	Hanya menyebutkan salah satu dampak (kekurangan oksigen atau kekurangan makanan) dan memberikan alasan yang kurang tepat.	6	
	Menyebutkan dampak yang kurang tepat atau terlalu umum.	4	
	Memberikan jawaban yang sangat lemah atau tidak relevan.	2	
	Tidak menjawab.	0	

56



SOAL PRE-TEST

MATERI FOTOSINTESIS

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam & Sosial

Hari / Tanggal : Sabtu 19 April 2025

Kelas / Semester : IV / Genap

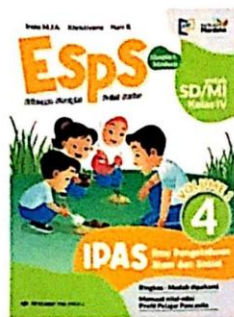
Tahun Ajaran : 2024 / 2025

Nama : Hnggija ayun trihepseli

No. Absen : 3

A. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan tepat!

1. Bayangkan kamu sedang mencari informasi tentang bagaimana tumbuhan membuat makanan (fotosintesis). Kamu menemukan dua sumber:



Sumber 1. Buku pelajaran dari sekolah



Sumber 2. Video di youtube yang dibuat oleh seseorang yang tidak kamu kenal

Sumber mana yang lebih bisa kamu percaya untuk mendapatkan informasi yang benar tentang fotosintesis? Jelaskan alasanmu!

Jawab:

Sumber 1. buku pelajaran dari sekolah. Ya, karena kita bisa memahami isi dari buku itu.

- 4 2. Seorang anak menanam tanaman di botol kaca tertutup rapat dan yakin tanamannya akan tetap hidup karena fotosintesis menghasilkan semua yang dibutuhkan. Apakah kamu sepenuhnya setuju dengan pendapat anak tersebut? Mengapa? Sebutkan dan jelaskan minimal 3.

Jawab:

tidak setuju karena tidak mendapatkan cahaya
tidak mendapatkan zat hara (klorofil)
tidak mendapatkan energi cahaya matahari

- 2 3. Seorang petani mengatakan bahwa dengan memberikan pupuk yang banyak pada tanaman, maka tanaman akan tumbuh lebih cepat dan menghasilkan lebih banyak buah karena pupuk membuat fotosintesis berjalan lebih cepat. Apakah kamu setuju dengan pendapat petani tersebut? Jelaskan mengapa kamu setuju atau tidak setuju, dan tindakan apa yang sebaiknya dilakukan oleh petani tersebut?

Jawab:

setuju karena tumbuhan bisa berkembang lebih dengan cepat

- 6 4. Kota besar seringkali identik dengan polusi udara yang tinggi. Asap kendaraan, pabrik, dan aktivitas manusia lainnya membuat kualitas udara memburuk dan mengancam kesehatan. Salah satu Solusi yang sering diusulkan adalah menanam sebanyak mungkin pohon di kota.



Jelaskan minimal 3 bagaimana penanaman pohon dapat mempengaruhi kualitas udara di kota tersebut?

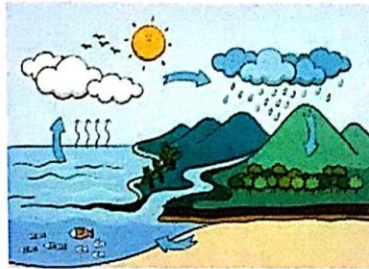
Jawab:

1. Bisa menyerap karbon dioksida yang ada di udara...

2. Bisa menghasilkan oksigen yang segar...

3. Bisa mengurangi suhu udara di kota...

6 5. Perhatikan gambar berikut:



Faktor mana saja yang berhubungan langsung dengan fotosintesis? Jelaskan alasannya!

Jawab:

Cahaya matahari, Zat hijau, & air

1. Cahaya matahari...

2. Zat hijau...

3. Air...

4 6. Dalam sebuah ekosistem, tumbuhan memiliki peran yang sangat penting dan mendasar. Mereka adalah fondasi yang menopang seluruh kehidupan di dalamnya. Apa yang akan terjadi jika tumbuhan menghilang dari ekosistem? Sebutkan minimal 3!

Jawab:

1. Bisa menyebabkan tanah longsor...

2. Bisa terjadi banjir...

3. Bisa terjadi pencemaran...

4. Bisa...

- 8 7. Perhatikan gambar berikut: Dua tanaman yang diletakkan di tempat berbeda.



Tanaman 1. Diletakkan di dekat jendela yang terkena banyak cahaya matahari



Tanaman 2. Diletakkan di dalam ruangan yang gelap

Tanaman di dekat jendela terlihat lebih segar dan hijau, sedangkan tanaman di dalam ruangan terlihat layu. Jelaskan apa yang bisa kamu simpulkan dari percobaan ini tentang "cahaya" dan hubungannya dengan fotosintesis, dilihat dari 3 sudut pandang:

- Apa itu cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang mendapat cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang tidak mendapat cahaya?

Jawab:

a. Cahaya adalah untuk memaksimalkan tumbuhan.
b. Bisa menyerasakan tumbuhan tersebut.
c. Bisa layu karena tidak di pasok sinar matahari.

- 9 8. Coba perhatikan daun-daun pada tumbuhan berikut ini! Kebanyakan daun berwarna hijau, kan? Warna hijau ini berasal dari zat yang disebut klorofil.





Apa yang kamu ketahui tentang klorofil dan mengapa daun nampak hijau?

Jawab:

Zat hijau daun yang disebut (Klorofil)

- 6 9. Coba bayangkan bumi kita: ada area dengan hutan yang hijau dan lebat, tapi ada juga area yang gundul karena penebangan pohon. Pemandangan ini membawa kita pada kesimpulan penting tentang dampak penebangan hutan.
- Apa kesimpulan yang dapat diambil mengenai dampak penebangan hutan terhadap fotosintesis di bumi?
 - Bagaimana dampak tersebut dapat mempengaruhi kehidupan di bumi?

Jawab:

a. Pemandangan ini membawa kita pada kesimpulan penting tentang dampak penebangan hutan.
b. Area yg gundul karena penebangan pohon.

- 8 10. Bumi yang tadinya hijau dengan hutan lebat dan padang rumput, berubah menjadi coklat dan gersang. Manusia dan hewan terlihat kesulitan mencari makanan dan air. Kalau semua tumbuhan di bumi tiba-tiba hilang, apa yang akan terjadi pada manusia dan hewan? Jelaskan mengapa?

Jawab:

Kita sebagai manusia, hewan dan tumbuhan akan kesulitan mencari makanan dan air. Jadi manusia dan hewan tidak bisa bertahan hidup.

Total = 56

Lampiran 11 Hasil Post-test LKPD Peserta Didik

92

SOAL POST-TEST

MATERI FOTOSINTESIS

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam & Sosial

Hari / Tanggal : Sabtu 26 April 2025

Kelas / Semester : IV / Genap

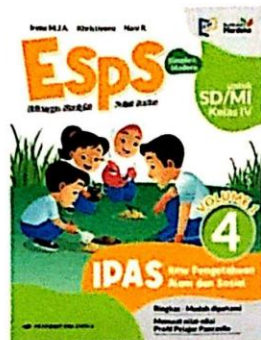
Tahun Ajaran : 2024 / 2025

Nama : Anggita Ayun tri hap sari

No. Absen : 3

A. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan tepat!

1. Bayangkan kamu sedang mencari informasi tentang bagaimana tumbuhan membuat makanan (fotosintesis). Kamu menemukan dua sumber:



Sumber 1. Buku pelajaran dari sekolah



Sumber 2. Video di youtube yang dibuat oleh seseorang yang tidak kamu kenal

Sumber mana yang lebih bisa kamu percaya untuk mendapatkan informasi yang benar tentang fotosintesis? Jelaskan alasanmu!

Jawab:

Saya lebih percaya untuk mendapatkan informasi tentang bagaimana tumbuhan membuat makanan (fotosintesis) dari buku pelajaran sekolah. Karena informasi yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan. Karena bersumber dari pengetahuan dan eksperimen yang ditulis oleh guru yang sudah diuji oleh departemen pendidikan.

- 10 2. Seorang anak menanam tanaman di botol kaca tertutup rapat dan yakin tanamannya akan tetap hidup karena fotosintesis menghasilkan semua yang dibutuhkan. Apakah kamu sepenuhnya setuju dengan pendapat anak tersebut? Mengapa? Sebutkan dan jelaskan minimal 3.

Jawab:

tidak setuju karena tanaman tersebut akan mati tidak mendapatkan sinar matahari tidak mendapatkan oksigen tidak mendapatkan makanan

- 6 3. Seorang petani mengatakan bahwa dengan memberikan pupuk yang banyak pada tanaman, maka tanaman akan tumbuh lebih cepat dan menghasilkan lebih banyak buah karena pupuk membuat fotosintesis berjalan lebih cepat. Apakah kamu setuju dengan pendapat petani tersebut? Jelaskan mengapa kamu setuju atau tidak setuju, dan tindakan apa yang sebaiknya dilakukan oleh petani tersebut?

Jawab:

setuju karena memberikan pupuk yg banyak akan menghasilkan tanaman yg tumbuh lebih cepat dan baik

- 10 4. Kota besar seringkali identik dengan polusi udara yang tinggi. Asap kendaraan, pabrik, dan aktivitas manusia lainnya membuat kualitas udara memburuk dan mengancam kesehatan. Salah satu Solusi yang sering diusulkan adalah menanam sebanyak mungkin pohon di kota.



Jelaskan minimal 3 bagaimana penanaman pohon dapat mempengaruhi kualitas udara di kota tersebut?

Jawab:

1. Penanaman pohon dapat menghasilkan udara yg segar.....
2. Penanaman pohon dapat menyerap polusi udara.....
3. Penanaman pohon dapat memberikan oksigen yg baik.....

10 5. Perhatikan gambar berikut:



Faktor mana saja yang berhubungan langsung dengan fotosintesis? Jelaskan alasannya!

Jawab:

1. cahaya matahari.....
 2. air.....
 3. udara.....
- alasannya karena ketiganya dibutuhkan tumbuhan untuk membuat makanan melalui fotosintesis.....

10 6. Dalam sebuah ekosistem, tumbuhan memiliki peran yang sangat penting dan mendasar. Mereka adalah fondasi yang menopang seluruh kehidupan di dalamnya. Apa yang akan terjadi jika tumbuhan menghilang dari ekosistem? Sebutkan minimal 3!

Jawab:

1. Kehilangan sumber makanan.....
2. Perusakan iklim.....
3. Perusakan.....

- 10 7. Perhatikan gambar berikut: Dua tanaman yang diletakkan di tempat berbeda.



Tanaman 1. Diletakkan di dekat jendela yang terkena banyak cahaya matahari



Tanaman 2. Diletakkan di dalam ruangan yang gelap

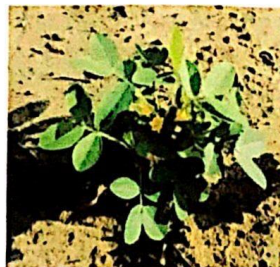
Tanaman di dekat jendela terlihat lebih segar dan hijau, sedangkan tanaman di dalam ruangan terlihat layu. Jelaskan apa yang bisa kamu simpulkan dari percobaan ini tentang "cahaya" dan hubungannya dengan fotosintesis, dilihat dari 3 sudut pandang:

- Apa itu cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang mendapat cahaya?
- Apa yang terjadi pada tumbuhan yang tidak mendapat cahaya?

Jawab:

a. Cahaya adalah bentuk energi elektromagnetik yg dapat dilihat oleh mata manusia
 b. Akan mengalami fotosintesis
 c. Akan mengalami terhambat

- 8 8. Coba perhatikan daun-daun pada tumbuhan berikut ini! Kebanyakan daun berwarna hijau, kan? Warna hijau ini berasal dari zat yang disebut klorofil.



Apa yang kamu ketahui tentang klorofil dan mengapa daun nampak hijau?

Jawab:

Klorofil Pigmen hijau yg ditemukan pada tumbuhan

- 8 9. Coba bayangkan bumi kita: ada area dengan hutan yang hijau dan lebat, tapi ada juga area yang gundul karena penebangan pohon. Pemandangan ini membawa kita pada kesimpulan penting tentang dampak penebangan hutan.

- Apa kesimpulan yang dapat diambil mengenai dampak penebangan hutan terhadap fotosintesis di bumi?
- Bagaimana dampak tersebut dapat mempengaruhi kehidupan di bumi?

Jawab:

a. Penebangan hutan akan berdampak pada penurunan jumlah tumbuhan

b. Akibat berdampak pada penurunan produksi O₂ fotosintesis

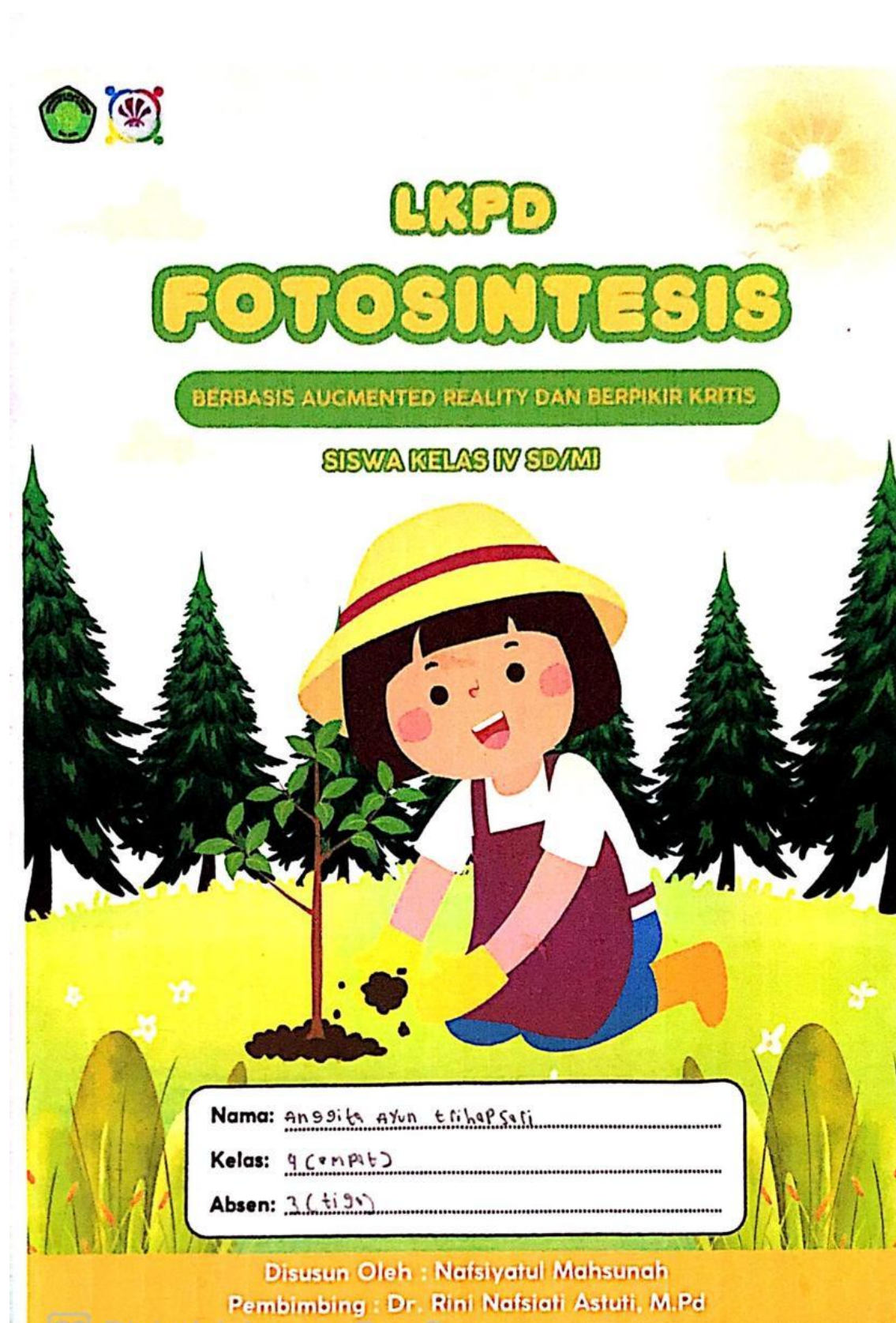
- 10 10. Bumi yang tadinya hijau dengan hutan lebat dan padang rumput, berubah menjadi coklat dan gersang. Manusia dan hewan terlihat kesulitan mencari makanan dan air. Kalau semua tumbuhan di bumi tiba-tiba hilang, apa yang akan terjadi pada manusia dan hewan? Jelaskan mengapa?

Jawab:

Jika tumbuhan hilang maka hewan dan manusia akan kehilangan sumber makanan dan oksigen

tumbuhan menghasilkan oksigen melalui fotosintesis yang dibutuhkan hewan dan manusia untuk bernapas

Total : 92



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Augmented Reality* (AR) ini. LKPD ini dikembangkan sebagai bahan ajar IPAS kelas IV SD/MI dengan materi fotosintesis berbasis AR untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, dengan mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk memvisualisasikan konsep fotosintesis secara lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan AR diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung penyusunan LKPD ini. Terutama kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Rini Nafslati Astuti, M.Pd., kepada Ibu Dian Eka Aprilia Fitriani Ningrum, M.Pd. selaku validator ahli materi dan Bapak Wiku Aji Sugiri, M.Pd. selaku validator ahli media.

Penulis menyadari bahwa LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat, serta dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya di masa mendatang.

Malang, 10 Februari 2025
Penyusun

Nafsiyatul Mahsunah

DAFTAR ISI

Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	ii
Indikator Berpikir Kritis	iv
Panduan Pembelajaran	v
Doa Sebelum Belajar	vi
Capaian Pembelajaran	vii
Tujuan Pembelajaran	vii
Petunjuk LKPD	viii
Langkah Kegiatan	viii
Fotosintesis	1
Proses Terjadinya Fotosintesis	1
Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan	2
Fase 2: Menganalisis Argumen	3
Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan	4
Fase 4: Menilai Observasi	5
Fase 5: Menyimpulkan	8
Profil Pengembang	9

INDIKATOR BERPIKIR KRITIS

INDIKATOR	KEGIATAN GURU
Mengidentifikasi Pertanyaan	Guru memulai dengan menyajikan konteks tentang bagaimana manusia dan hewan memenuhi kebutuhan makan mereka, lalu mengarahkan perhatian siswa pada tumbuhan. Guru menekankan perbedaan antara tumbuhan dan makhluk hidup lainnya, terutama dalam cara memperoleh makanan.
Menganalisis Argumen	Guru memberikan materi singkat tentang faktor-faktor penting dalam fotosintesis, seperti cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil. Kemudian, guru menyajikan permasalahan tentang dua kelompok tumbuhan dengan kondisi yang berbeda, memicu siswa untuk menganalisis dan memberikan argumen berdasarkan pengetahuan mereka.
Mengklarifikasi Pertanyaan	Guru menyajikan materi singkat tentang hasil fotosintesis. Selanjutnya, guru mendorong siswa untuk memberikan klarifikasi dan pendapat mereka terhadap pernyataan tersebut, membimbing mereka untuk berpikir kritis dan melihat fotosintesis dari berbagai sudut pandang. Guru juga memberikan pertanyaan pemandu untuk membantu siswa memperdalam pemahaman dan mengidentifikasi manfaat fotosintesis lainnya.
Menilai Observasi	Guru membimbing siswa melakukan demonstrasi sederhana tentang produksi oksigen oleh daun di bawah sinar matahari.
Menyimpulkan	Guru memberikan masalah terbuka tentang bagaimana menjaga tumbuhan agar tetap sehat dan berfotosintesis dengan baik. Guru memfasilitasi siswa untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis data dari observasi dan sumber lainnya.

PANDUAN PEMBELAJARAN

Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan

Pada bagian ini, siswa mengidentifikasi pertanyaan terkait bagaimana manusia dan hewan memenuhi kebutuhan makan mereka.



Fase 2: Menganalisis Argumen

Pada bagian ini, siswa berdiskusi apa yang terjadi pada tumbuhan yang kekurangan cahaya.



Fase 3: Mengklarifikasi Pertanyaan

Pada bagian ini, siswa memberikan klarifikasi dan pendapat.



Fase 4: Menilai Observasi

Pada bagian ini, siswa menilai observasi dengan cara melakukan praktikum proses terjadinya fotosintesis.



Fase 5: Menyimpulkan

Pada bagian ini, siswa memberikan kesimpulan terkait hasil pengamatan fotosintesis.



DOA SEBELUM BELAJAR



رَضِيتُ بِاللّٰهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا يَا وَرَسُولَ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

Rodlitu billahi robba, wabi Islaamidina, wabimuhammadin nabiyya
warasulla Robbi zidni ilman nafi'a warzuqni fahma.

Artinya: "Aku ridha Allah SWT sebagai Tuhanku, dan Islam sebagai agamaku, dan Muhammad saw sebagai Nabi dan Rasulku. Ya Allah tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku pemahaman yang baik."



PETUNJUK LKPD DAN LANGKAH KEGIATAN

Petunjuk LKPD



1. Dibiasakan berdoa sebelum dan sesudah mengerjakan LKPD.
2. Tulislah nama dan absen dengan benar. Bacalah petunjuk kegiatan di setiap awal LKPD dengan cermat.
3. Bertanyalah kepada gurumu jika ada hal yang tidak dipahami.

Langkah Kegiatan

1. Siapkan alat yang akan kalian gunakan untuk mengerjakan tugas.
2. Baca dan pahami materi yang sudah disediakan.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD.
4. Lakukanlah pengamatan disekitar halaman sekolah.
5. Tulislah jawabanmu kedalam lembar yang sudah disediakan!

FOTOSINTESIS

Fotosintesis adalah cara tumbuhan membuat makanan untuk dirinya sendiri. Tumbuhan menggunakan cahaya matahari, air, dan udara (karbon dioksida) untuk membuat makanan yang disebut glukosa. Proses ini juga menghasilkan oksigen, yang kita butuhkan untuk bernapas. Klorofil memiliki peran penting dalam proses fotosintesis.

Klorofil adalah pigmen hijau yang terdapat dalam kloroplas. Klorofil memberikan warna hijau pada daun karena menyerap cahaya pada spektrum warna merah dan biru, serta memantulkan cahaya dengan panjang gelombang hijau.

Proses Terjadinya Fotosintesis

Petunjuk Penggunaan:

1. Siapkan Smartphone
2. Pastikan perangkat terhubung ke internet
3. Buka google.com atau aplikasi Google pada Smartphone
4. Scan barcode disamping menggunakan Aplikasi Google
5. Setelah kode berhasil diindai, pilih negara Indonesia lalu simpan
6. Klik "View in 3D"
7. Klik "Play"
8. Lalu amati proses terjadinya fotosintesis
9. Kamu bisa memutar perangkat untuk melihat dari berbagai sudut.



Fase 1: Mengidentifikasi Pertanyaan



Manusia dan hewan akan mencari makanan jika merasakan lapar. Hewan akan bergerak mencari mangsa. Manusia akan memasak atau pergi membeli kebutuhannya. Lalu, bagaimana dengan tumbuhan? Makhluk hidup ini tidak berpindah-pindah tempat seperti kita. Tidak juga memiliki mulut. Namun, sama seperti semua makhluk hidup lainnya, tumbuhan juga membutuhkan makanan. Caranya melalui proses fotosintesis.

Pertanyaan

1. Bagaimana tumbuhan mencari makanan?

menyediakan energi cahaya matahari, air, dan karbon...
oksigen untuk menghasilkan glukosa (sejenis gula) ya...
dihasilkan sebagai makanan

10 2. Apa perbedaan tumbuhan dan makhluk hidup lainnya?

tumbuhan ber sifat autotrof, artinya mereka dapat menghasilkan makanan sendiri melalui proses fotosintesis, sedangkan makhluk hidup bisa mencari makanan.

10 3. Mengapa fotosintesis adalah proses yang penting di Bumi?

menghasilkan oksigen yg dibutuhkan oleh hampir semua makhluk hidup untuk bertahan, dan karena menghasilkan makanan.

Fase 2: Menganalisis Argumen



Fotosintesis memerlukan cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil (zat hijau daun). Cahaya matahari memberikan energi, air diserap oleh akar, karbon dioksida diambil dari udara melalui stomata di daun, dan klorofil berperan penting dalam proses "memasak" makanan. Bayangkan ada dua kelompok tumbuhan. Kelompok pertama memiliki semua yang dibutuhkan untuk fotosintesis. Kelompok kedua kekurangan salah satu faktor penting (misalnya, tidak mendapat cahaya matahari).

Pertanyaan



8 1. Apa yang akan terjadi pada kelompok tumbuhan yang kekurangan cahaya matahari? Mengapa?

Karena kalau tidak di kena matahari tumbuhan tersebut bakal layu dan tidak mendapatkan oksigen lebih dan akhirnya akan mati.

8

2. Mengapa klorofil penting dalam proses fotosintesis? Apa yang terjadi jika tumbuhan tidak memiliki klorofil?

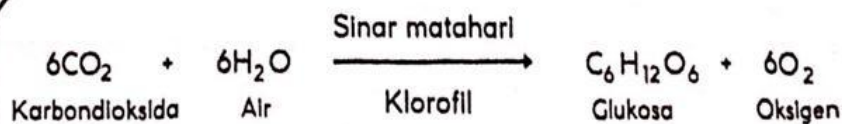
..... daunnya tidak akan berwarna hijau dan tidak bisa.....
..... melakukan fotosintesis.....
.....
.....

Fase 3:

Mengklarifikasi Pertanyaan



Proses fotosintesis menghasilkan glukosa sebagai makanan bagi tumbuhan dan oksigen yang dilepaskan ke udara. Glukosa diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan melalui pembuluh floem. Glukosa yang dihasilkan dapat digunakan langsung oleh tumbuhan atau disimpan dalam bagian lain seperti buah yang sering kita konsumsi. Oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Beberapa orang berpendapat bahwa tumbuhan hanya penting karena menghasilkan oksigen. Reaksi kimia pada proses fotosintesis terjadi pada persamaan berikut:



Pertanyaan



10

1. Apakah oksigen sangat penting bagi kehidupan manusia dan hewan? Jelaskan alasanmu!

..... Sangat setuju karena kalau tidak ada oksigen manusia dan.....
..... hewan tidak akan hidup di dunia ini.....
.....
.....

6

2. Selain oksigen, apa lagi manfaat fotosintesis bagi tumbuhan itu sendiri?

zat hijau (klorofil), dan cahaya matahari.....

4

3. Apa yang dimaksud dengan "stomata" dan apa perannya dalam fotosintesis?

Stomata adalah yg cuma bisa dilihat oleh tumbuhan.....

Fase 4: Menilai Observasi



Pada fase ini kita akan melakukan praktikum mengamati fotosintesis. Bentuklah kelompok 4-5 orang lalu amati langkah-langkahnya sebagai berikut:

Ayo Mengamati



Alat dan Bahan

1. Gelas atau mangkok bening 1 buah.
2. Daun segar 1 lembar.
3. Air.



Cara Kerja

1. Petiklah 1 lembar daun segar yang ada disekitar halaman sekolah.
2. Masukkan daun segar kedalam gelas bening. Isi gelas dengan air sampai daun terendam.
3. Letakkan gelas di bawah sinar matahari selama 10-15 menit.

10

LEMBAR PENGAMATAN PROSES FOTOSINTESIS

Nama Kelompok:

1. Ayunda
2. Lutfiya
3. Zafran
4. Nafisa
5. Tata



A. Pengamatan Lingkungan Tanaman

1. Jenis Daun :

- a. Nama tanaman : bougainville
- b. Warna daun : hijau
- c. Panjang daun :

2. Sinar Matahari :

- a. Apakah daun ini mendapatkan sinar matahari langsung?
☒ Ya
☐ Tidak
- b. Berapa lama daun terkena sinar matahari setiap hari?
 10 sampai 15 menit

3. Udara :

- Apakah daun berada di tempat terbuka?
- ☒ Ya
☐ Tidak

B. Pengamatan Tanda-tanda Fotosintesis**1. Warna Daun :**

Apakah daun tampak hijau cerah?

(✓) Ya

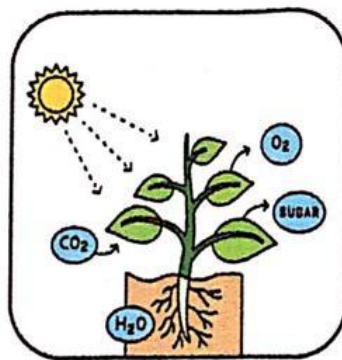
() Tidak

2. Gelembung

Apakah muncul gelembung?

(✓) Ya

() Tidak



Fase 5:
Menyimpulkan



60

Dari hasil pengamatanmu diatas, berikan kesimpulan tentang pentingnya proses fotosintesis bagi tumbuhan dan manusia

dikasih sinar matahari dan tempat yg terbuka daun pun
tempat hijau cerah dan bitunggu sampai 10 sampai 15 menit
dan lama kelamaan keluar gelembung

86/



PROFIL PENGEMBANG



Nama	: Nafsiyatul Mahsunah
TTL	: Gresik, 02 September 2003
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat	: Ds. Sembayat, Kec. Manyar, Kab. Gresik
No. Handphone	: 085851512732
Email	: afisafis544@gmail.com
Program Studi	: Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Fakultas	: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Pembelajaran mengenal fotosintesis yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami bagaimana proses fotosintesis dalam kehidupan sehari-hari, seperti peran tumbuhan dalam menghasilkan oksigen yang kita hirup, menyediakan sumber makanan, dan dapat mendorong peserta didik untuk lebih peduli terhadap lingkungan dan mengambil tindakan nyata untuk melestarikannya.

Melalui aktivitas praktikum pengamatan fotosintesis peserta didik diajak untuk secara langsung mengamati terjadinya proses fotosintesis yang disertai dengan adanya inovasi *Augmented Reality* dalam pembelajaran yang berupaya menjembatani antara teori dan praktik secara lebih interaktif dan menarik. Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual bagi peserta didik, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep fotosintesis secara kognitif, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam konteks kehidupan nyata serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis.



Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Tahun 2025

Lampiran 13 Angket Respon Siswa

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP LKPD BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
PADA MATERI FOTOSINTESIS**

Nama : *Anggita Ayu Trihapsari*

Kelas : *9 (Empat)*

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat
2. Berikan tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang paling sesuai dengan pendapatmu
3. Keterangan :
 - a. SS = Sangat Setuju
 - b. S = Setuju
 - c. KS = Kurang Setuju
 - d. TS = Tidak Setuju

No	Pernyataan	4	3	2	1
		SS	S	KS	TS
1.	LKPD ini menarik untuk digunakan dalam belajar fotosintesis.	✓			
2.	LKPD ini membantu saya lebih mudah memahami materi fotosintesis.		✓		
3.	Gambar dan animasi pada LKPD <i>Augmented Reality</i> membuat belajar lebih menyenangkan.	✓			
4.	Instruksi yang diberikan dalam LKPD <i>Augmented Reality</i> mudah untuk diikuti.		✓		
5.	Saya merasa lebih aktif dalam belajar dengan menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .	✓			
6.	LKPD <i>Augmented Reality</i> membantu saya untuk berpikir lebih kritis tentang fotosintesis.		✓		
7.	Saya bisa belajar secara mandiri dengan menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .		✓		
8.	LKPD <i>Augmented Reality</i> memberikan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan LKPD biasa.	✓			

9.	Saya ingin lebih sering menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> dalam pembelajaran IPA.	✓			
10.	LKPD <i>Augmented Reality</i> ini membantu saya menghubungkan materi fotosintesis dengan kehidupan sehari-hari.		✓		
11.	Tampilan LKPD <i>Augmented Reality</i> menarik dan tidak membosankan.		✓		
12.	Saya mudah menggunakan aplikasi Assemblr Edu pada LKPD ini.		✓		
13.	LKPD <i>Augmented Reality</i> membantu saya mengingat informasi tentang fotosintesis dengan lebih baik.		✓		
14.	Saya merasa percaya diri dalam menjawab soal-soal fotosintesis setelah menggunakan LKPD <i>Augmented Reality</i> .	✓			
15.	LKPD <i>Augmented Reality</i> ini memberikan tantangan yang sesuai dengan kemampuan saya.		✓		

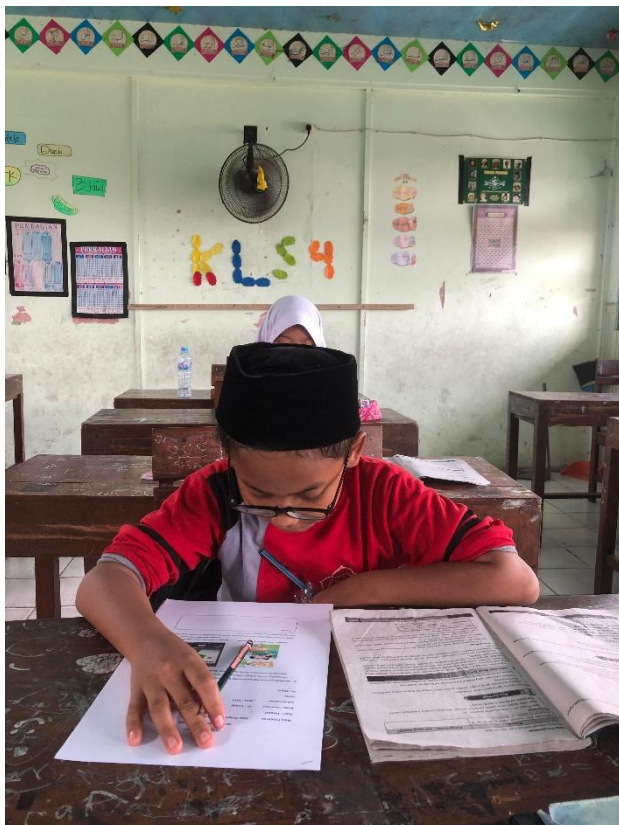
Lampiran 14 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



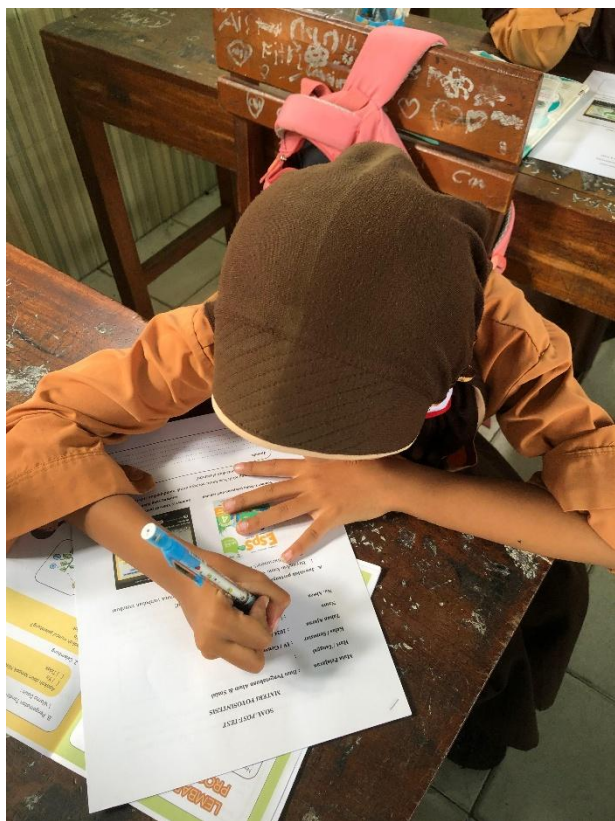
Penyerahan surat penelitian



Penyerahan LKPD



Mengerjakan Pre-test



Mengerjakan Post-test



Mengerjakan LKPD



Mengaplikasikan *Augmented Reality*



Praktikum Fotosintesis



Foto Bersama Siswa Kelas IV

Lampiran 15 Daftar Riwayat Hidup



Nama : Nafsiyatul Mahsunah

NIM : 210103110006

Tempat, Tanggal Lahir : Gresik, 02 September 2003

Jenis Kelamin : Perempuan

Tahun Masuk : 2021

Alamat : Jl. Sidomulyo RT. 05 RW.02 N0. 24 Ds. Sembayat
Kec. Manyar Kab. Gresik

No. Handphone : 082224012909

Email : afisafis544@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. TK Muslimat NU 14 Al-Falah Sembayat
2. MI Al-Falah Sembayat
3. SMP Walisongo Sembayat
4. MAN 1 Gresik
5. S-1 PGMI UIN Malang