

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT UKUR
BERBASIS *PROBLEM-BASED LEARNING*
DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY*
(AR)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

ERLITA MIRDZA SEPTYASNINGRUM

NIM: 1908066010

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2022

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT UKUR
BERBASIS *PROBLEM-BASED LEARNING*
DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY*
(AR)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

ERLITA MIRDZA SEPTYASNINGRUM

NIM: 1908066010

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Erlita Mirdza Septyasningrum

NIM : 1908066010

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT UKUR BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING DENGAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY (AR)**

Secara keseluruhan adalah karya penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 22 Desember 2022

Pembuat Pernyataan,



Erlita Mirdza Septyasningrum

NIM: 1908066010



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366
Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT
UKUR BERBASIS PROBLEM BASED
LEARNING DENGAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY (AR)**

Penulis : **Erlita Mirdza Septyasningrum**

NIM : 1908066010

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat
diterima sebagai salah syarat memperoleh gelar sarjana dalam
Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 26 Desember 2022

DEWAN PENGUJI



NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT UKUR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DENGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR)

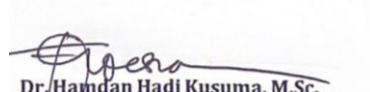
Nama : **Erlita Mirdza Septyasingrum**

Jurusan: Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing,



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 197703202009121002

ABSTRAK

Minimnya bahan ajar interaktif dalam kegiatan pembelajaran, membuat siswa kurang memahami materi. Salah satu cara untuk menambah pemahaman siswa yaitu, dengan bahan ajar yang menarik dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk bahan ajar berupa ensiklopedia alat ukur berbasis model pembelajaran *problem based learning* dengan teknologi *augmented reality*, dan mendapatkan nilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk pada pembelajaran dikelas. Penelitian ini merupakan penelitian RnD (*Research and Development*), menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*). Tahap *Define* yaitu pendefinisian produk menggunakan analisis awal observasi. *Design* produk dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Canva, Figma, dan Unity 3D*. Tahap *Development* menggunakan hasil rekomendasi para ahli validasi, sedangkan tahap *Dissemination* didapatkan dengan hasil evaluasi produk menggunakan uji lapangan respons siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan soal tes evaluasi hasil belajar. Hasil validasi produk ahli materi sebesar 86% dengan kategori sangat valid, dan ahli media sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan data tersebut menyatakan bahwa media yang telah dibuat layak untuk diuji cobakan. Hasil data respons siswa sebesar 85,68% dengan kategori sangat praktis, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 83,33% dengan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa media praktis. Hasil data (*pre test*) dan (*post test*) menunjukkan bahwa hipotesis akhir ensiklopedia diterima, dan menyatakan produk efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar.

Kata Kunci: Ensiklopedia, Alat ukur, Fisika, Pengukuran, *Aumented Reality, problem-based learning*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamudlillah, dengan segala puji dan rahmat bagi Allah SWT yang telah memberikan segala hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem Based Learning* dengan Teknologi *Augmented Reality*”, pada uji coba skala kecil dan pembelajaran mata pelajaran fisika sub materi besaran dan pengukuran. Penelitian yang telah dilakukan dengan objek penelitian yaitu guru fisika dan siswa kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang berjalan lancar. Shalwat dan salam kepada junjungan nabi yaitu Nabi Muhammad SAW, yang semoga kita terus mendapatkan syafaatnya baik di dunia maupun di akhirat. Aamiin.

Selama penyusunan skripsi guna menyelesaikan rangkaian tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bantuan, kerja maupun sumbang pikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucakpan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. KH. Imam Taufik, M. Ag, sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ismail, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Dr. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk selalu membimbing dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ahmad Minanur Rohim, M. Pd, selaku validator media dan Agus Sudarmanto, M. Si, selaku validator ahli media yang sudah meluangkan waktunya untuk menelaah media yang dikembangkan.
6. Segenap dosen jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh perkuliahan.
7. Segenap dosen, pegawai, dan civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
8. Poniman Slamet, M.Kom selaku guru fisika kelas X SMA Negeri 8 Semarang, yang telah banyak membantu penulis menyumbangkan dukungan, pikiran serta tenaganya untuk penelitian.
9. Kedua Orang tua penulis Bapak Bambang Triyanto dan Ibu Siti Jamilah, serta kedua kakak penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menyusun skripsi.

10. Teman-teman kuliah saya Isti, Dewi, dan Nabila yang selalu mendukung penulis dalam menyusun skripsi.
11. Teman-teman SMP Dona, Evita, Atikah, dan Nisa yang selalu membantu penulis dalam hal dukungan dan masukan.
12. Teman-teman Piling Gud Wahyu, Azim, Yuni, Fahri, Fathia, Vivi, Riza, dan Firis yang selalu mendukung.
13. Teman-teman PPL SMA Negeri 8 Semarang, dan teman-teman KKN Posko 22 Desa Muktiharjo Lor.
14. Charis Kusnanto, selaku kakak tingkat yang membantu penulis dalam menyelesaikan produk *Augmented Reality*.
15. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung, sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.

Semarang,

Penulis



Erlita Mirdza Septyasningrum

1908066010

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	
HALAMAN AWAL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Pengembangan.....	8
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Asumsi Pengembangan.....	9
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	31
D. Pertanyaan Penelitian.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Model Pengembangan.....	34
B. Prosedur Pengembangan.....	34
C. Desain Uji Coba Produk	37
1. Desain Uji Coba.....	37
2. Subjek Uji Coba.....	38
3. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	39
4. Teknik Analisis Data.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	55
B. Hasil Uji Coba Produk.....	74
C. Revisi Produk	77

D. Hasil Uji Lapangan.....	89
E. Analisis Data dan Pembahasan	98
F. Kajian Produk Akhir	102
G. Keterbatasan Penelitian.....	105
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	106
A. Simpulan tentang Produk.....	106
B. Saran Pemanfaatan Produk	107
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .	108
DAFTAR PUSTAKA	109
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
PRODUK	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bagan Kerangka Berpikir	18
Gambar 4. 1	Halaman Cover Ensiklopedia	64
Gambar 4. 2	Halaman Informasi Pengembang Ensiklopedia.....	64
Gambar 4. 3	Halaman Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan AR.....	65
Gambar 4. 4	Halaman Sintaks PBL dan Daftar Isi	66
Gambar 4. 5	Halaman Materi Awal.....	66
Gambar 4. 6	Halaman Implementasi Sintaks PBL 1&2 ...	67
Gambar 4. 7	Halaman Implementasi Sintaks PBL 3	67
Gambar 4. 8	Halaman Implementasi Sintaks PBL 4	67
Gambar 4. 9	Halaman Penutup	68
Gambar 4. 10	Halaman Beranda Aplikasi AR.....	68
Gambar 4. 11	Halaman Isi Aplikasi AR.....	69
Gambar 4. 12	Halaman AR Kamera.....	70
Gambar 4. 13	Halaman Biodata Pengembang Aplikasi AR	70
Gambar 4. 14	Scan Objek 3D Jangka Sorong	71
Gambar 4. 15	Scan Objek 3D Mikrometer Sekrup	71
Gambar 4. 16	Scan Objek 3D Termometer Ruang	72
Gambar 4. 17	Scan Objek 3D Neraca Digital.....	72
Gambar 4. 18	Grafik Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Tabel Kriterion Skor Penilaian	47
Tabel 3. 2	Kriteria Kelayakan Produk.....	48
Tabel 3. 3	Kriteria Kepraktisan Respon Siswa.....	49
Tabel 3. 4	Kriteria Kepraktisan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PBL	50
Tabel 4. 2	Tujuan Pembelajaran dan Domain Capaian Pembelajaran Materi Pengukuran Kelas X Kurikulum Merdeka	60
Tabel 4. 3	Indikator Pencapaian Materi Besaran dan Pengukuran Kelas X Kurikulum Merdeka.....	61
Tabel 4. 4	Spesifikasi Produk	63
Tabel 4. 5	Hasil Validasi Ahli Media	75
Tabel 4. 6	Hasil Validasi Ahli Materi.....	76
Tabel 4. 7	Revisi Ahli Media.....	78
Tabel 4. 8	Revisi Ahli Materi.....	84
Tabel 4. 9	Revisi Guru Fisika	87
Tabel 4. 10	Hasil Uji Angket Respons Siswa	90
Tabel 4. 11	Hasil Uji Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	92
Tabel 4. 12	Hasil Validasi Soal Tes Evaluasi	Hasil Pembelajaran PBL..... 94
Tabel 4. 13	Uji Normalitas Pre Test dan Post Test.....	95
Tabel 4. 14	Hasil Uji Korelasi	96
Tabel 4. 15	Hasil Uji Paired T Test.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis Kebutuhan Hasil Ulangan Harian Siswa	115
Lampiran 2	Kisi-kisi Validasi Ahli Media	116
Lampiran 3	Rubrik Validasi Ahli Media	119
Lampiran 4	Lembar Validasi Ahli Media.....	126
Lampiran 5	Kisi-kisi Validasi Ahli Materi	130
Lampiran 6	Rubrik Validasi Ahli Materi.....	132
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Materi	154
Lampiran 8	Kisi-kisi Validasi Guru Fisika	158
Lampiran 9	Rubrik Validasi Guru Fisika	160
Lampiran 10	Lembar Validasi Guru Fisika	199
Lampiran 11	Kisi-kisi Angket Respons Siswa	204
Lampiran 12	Rubrik Angket Respons Siswa.....	206
Lampiran 13	Hasil Angket Respons Siswa.....	218
Lampiran 14	Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	223
Lampiran 15	Rubrik Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	226
Lampiran 16	Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	231
Lampiran 17	Kisi-kisi Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran .	235
Lampiran 18	Soal Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran	243
Lampiran 19	Panduan Penskoran Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran.....	250
Lampiran 20	Kisi-kisi Validasi Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran.....	261
Lampiran 21	Rubrik Validasi Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran.....	270
Lampiran 22	Hasil Validasi Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran.....	273
Lampiran 23	Hasil Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran	278
Lampiran 24	Hasil Olah Data Pre Test & Post Test dengan SPSS	284
Lampiran 25	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	285

Lampiran 26	Surat Penunjukan Ahli.....	286
Lampiran 27	Surat Izin Riset SMA Negeri 8 Semarang ..	287
Lampiran 28	Surat Izin Riset Dinas Pendidikan Wilayah I Provinsi Jawa Tengah.....	288
Lampiran 29	Surat Keterangan Selesai Riset.....	289
Lampiran 30	Dokumentasi Penelitian.....	290

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika sebagai karakter, pada hakikatnya fisika memiliki kemampuan untuk menjelaskan sebuah gagasan yang ada pada suatu gejala alam dengan ide-ide dan pemikiran yang kreatif. Karakter yang dimaksud adalah, kemampuan pemikiran dan bertindak suatu penelitian dengan akurat dan percaya diri. Pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan melalui kegiatan observasi. Observasi dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Witono, 2017). Keterampilan proses sains siswa adalah strategi kognitif dalam kemampuan dari dalam diri seseorang untuk dapat berfikir kemudian memecahkan sebuah masalah, dan pada akhirnya dapat mengambil sebuah keputusan. Strategi kognitif tersebut dapat membuat seseorang memiliki kemampuan dalam menganalisa, memecahkan, dan mengambil sebuah keputusan pada suatu masalah (Sagala, 2011). Peningkatan kemampuan tersebut dapat diperoleh dengan pembelajaran yang tepat, salah satunya adalah pemilihan model pembelajaran.

Model pembelajaran terdiri dari berbagai jenis. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa adalah *problem based learning*. Salah satu model pembelajaran yang bisa menambah tingkat kreatif dan keaktifan siswa adalah *Problem Based Learning (PBL)*. *Problem-based learning* diciptakan untuk siswa agar turut aktif dalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Pembelajaran ini difokuskan untuk melihat sebuah isu dan mengukur dari semua konteks yang diberikan guru kepada siswa. Pembelajaran dimulai dari diskusi berdasarkan pada pusat sebuah masalah (Komalasari, 2010).

Guru mulai memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat didiskusikan, dan membuat siswa berpikir lebih kritis (Cindy, 2006). *Problem-based Learning* merupakan pembelajaran yang berasal dari sebuah proses dengan melihat dari adanya pemecahan masalah (Tan O.S, 2003). *Problem-based Learning* adalah salah satu dari banyaknya model pembelajaran, yang menuntut siswa agar dapat berperan aktif dalam berpikir, untuk bisa mencari solusi dalam suatu permasalahan, yang nantinya di sajikan dalam pembelajaran (Hmelo-Silver and Barrows, 2006). Model pembelajaran ini tidak menggunakan pendekatan secara langsung atau diajarkan secara langsung, namun

menggunakan persiapan dalam penyelesaian suatu masalah (Gorghiu *et al.*, 2015). Pengorientasian siswa dengan model pembelajaran yang digunakan adalah dengan, (1) membimbing siswa dalam melihat suatu permasalahan, (2) membantu mengordinasikan siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri atau berkelompok, (3) menganalisis hasil kerja siswa, dan (4) mengevaluasi hasil kerja siswa (Zakaria, Maat and Khalid, 2019). Adanya keempat sintaks tersebut maka, untuk mendukung pembelajaran dibutuhkan sebuah bahan ajar yang memiliki basis *problem based learning*.

Bahan ajar adalah segala bentuk alat, bahan, informasi dan teks yang digunakan guna membantu guru untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Abdul Majid, 2006). Bahan ajar harus memuat penjelasan yang unik, kreatif dan informatif agar siswa lebih tertarik dan aktif dalam kegiatan pembelajaran (Yuyu, 2017). Ensiklopedia adalah suatu media rujukan atau buku yang berisikan berbagai penjelasan mengenai ilmu-ilmu pengetahuan dari berbagai cabang ilmu yang disusun secara sistematis, berdasarkan kategori tertentu, dan juga komprehensif (Ardiyanti, Budi and Astra, 2018). Sejalan dengan salah satu penelitian oleh Arnelia, dkk yang menyatakan bahwa hasil pengembangan bahan ajar berupa ensiklopedia dengan

augmented reality ini valid digunakan sebagai bahan ajar (Arnelia, 2020). Ensiklopedia memiliki berbagai jenis, salah satu jenisnya yaitu ensiklopedia khusus. Ensiklopedia khusus menyediakan informasi-informasi terkait cabang ilmu tertentu. Salah satu cabang ilmu yang dapat digunakan dalam ensiklopedia adalah ilmu fisika.

Berdasarkan data yang diperoleh pada *Programme for International Student Assessment (PISA)* (Solving and Literacy, 2018), Indonesia menempati ranking ke-74 dari 79 negara dari penilaian pelajar internasional. PISA Indonesia pada bagian matematika, membaca, dan sains masih berada dibawah rata-rata. Hal ini diperkuat karena, banyak siswa sekolah menengah atas yang menganggap media pembelajaran terlalu sulit untuk dipahami (Yanti, 2018). Banyaknya siswa sekolah menengah atas saat ini mengeluhkan sulitnya pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil observasi di SMAN 8 Semarang, siswa masih memiliki kendala pada mata pelajaran fisika, terutama materi pengukuran. Hal tersebut dikarenakan minimnya tingkat pemecahan masalah siswa dan kurangnya media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman alat ukur di sekolah tersebut.

Menurut Slamet (Wawancara, 8 Desember 2022) kurangnya media pembelajaran dan alat praktikum riil yang dapat digunakan pada mata pelajaran fisika materi besaran dan pengukuran, imbasnya adalah rendahnya nilai ulangan harian pada materi pengukuran. Hasil data pada nilai ulangan harian menyatakan bahwa kelas X. 10 SMAN 8 Semarang masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi pengukuran. Pertimbangan pengambilan kelas X. 10 sebagai objek penelitian adalah karena masukan guru fisika yang mengatakan bahwa kelas tersebut sudah menerima materi, dan termasuk kelas yang rendah pada teori pengukuran.

Menurut Dhaenta salah satu murid kelas X.10 (Wawancara, 8 Desember 2022). Guru fisika masih kurang menggunakan media pembelajaran yang menarik, dan terkesan membosankan saat belajar fisika. Beberapa alat praktikum sudah usang, sehingga pembelajaran secara praktikum alat ukur tidak bisa dilakukan. Siswa tidak dapat melihat secara detail bentuk alat ukur yang seharusnya digunakan untuk pembelajaran, karena laboratorium tidak bisa dipakai. Dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menambah stimulus siswa dalam pemecahan masalah dan penambahan wawasan dengan teknologi *Augmented Reality*.

Produk yang dapat menambah wawasan dan minat belajar siswa yaitu, dengan adanya keterbaruan teknologi dalam ensiklopedia. Teknologi tersebut adalah pengubahan objek virtual menjadi nyata atau 3 dimensi. Teknologi ini dapat memberikan pemahaman lebih, dimana siswa dapat melihat alat ukur dengan satuan 3 dimensi. Terlebih jika suatu sekolah tidak memiliki fasilitas yang kurang memadai saat melakukan praktikum. Siswa bisa mendapatkan pengetahuan lebih dengan hadirnya teknologi *augmented reality*. *Augmented Reality* adalah penggabungan objek nyata (real) dan tidak nyata (virtual) dalam lingkungan yang nyata, dapat berjalan secara interaktif dalam waktu yang sangat nyata. Memiliki integrasi antara objek dalam bentuk tiga dimensi. Tiga dimensi adalah objek virtual yang kemudian diintegrasikan ke dalam dunia nyata (Kamiana dkk, 2019).

Penelitian ini mengembangkan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem-based Learning* dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)*, dengan tujuan untuk memberikan pengetahuan tambahan berdasarkan integrasi *Problem-based Learning*. Penelitian dilanjutkan dengan meninjau nilai validasi, kepraktisan dan keefetifan produk.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan diagnosis permasalahan diatas, maka fokus masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa pada mata pelajaran fisika masih rendah.
2. Bahan ajar kurang menarik dan tidak sesuai dengan kebutuhan perkembangan zaman.
3. Fasilitas media ajar kurang maksimal.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan penelitian ini yaitu, “Pengaruh media pembelajaran, model pembelajaran *problem-based learning*, dan respons siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.” Alat ukur yang dipilih dibatasi dengan mencantumkan alat ukur panjang, massa, dan suhu. Hal tersebut mengacu pada pembelajaran dan materi yang didapat pada kelas 10 kurikulum merdeka mengajar.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah hasil produk Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *Augmented Reality (AR)* pada mata pelajaran fisika?
2. Bagaimanakah nilai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia

Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan?

3. Bagaimanakah nilai keefektifan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

1. Untuk dapat mendeskripsikan hasil produk Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR) pada mata pelajaran fisika.
2. Untuk dapat mendeskripsikan nilai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan.
3. Untuk dapat mendeskripsikan nilai keefektifan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan?

F. Manfaat Pengembangan

1. Membuka cara pandang pengajaran guru agar dapat memberikan teori dan materi, tidak hanya menggunakan teks dan bacaan saja, namun dengan media informatif lainnya.
2. Menambah pemahaman siswa dalam memecahkan suatu permasalahan pembelajaran, berdasarkan model *problem-based learning* yang ada pada sintaks produk yang telah dikembangkan.

G. Asumsi Pengembangan

1. Beberapa sekolah memiliki fasilitas alat praktikum materi alat ukur yang kurang memadai, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu pembelajaran.
2. Siswa dapat memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah dengan sintaks tambahan model pembelajaran *problem-based learning* pada produk yang telah dikembangkan.
3. Guru dapat memiliki sumber dan media pembelajaran yang unik dan mudah untuk diterapkan, karena adanya basis *problem-based learning* dan teknologi *augmented reality*.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Ensiklopedia yang dikembangkan sesuai dengan model pembelajaran yang diterapkan guru di kelas dengan materi alat ukur.
2. Ensiklopedia dirancang sebagai sumber belajar dan media yang fleksibel dan bisa dibawa kemana-mana menggunakan akses *scan barcode*.
3. Ensiklopedia dibuat dengan menggunakan aplikasi pendukung *Canva, Unity 3D, Visual Studio Code, dan Android Studio, Vuforia, dan Sketchfab*.
4. Tampilan ensiklopedia dibuat menarik yaitu dengan teknologi 3D atau *Augmented Reality (AR)*, dan mudah dipahami.
5. Terdapat implementasi model pembelajaran *problem-based learning* berupa kuis dan pembuatan alat ukur sederhana.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah suatu bentuk penyampaian informasi, bahan, dan alat yang digunakan dalam membantu guru melaksanakan belajar mengajar (Abdul Majid, 2006). Bahan ajar terdiri dari bentuk tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar dapat digunakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk mempelajari suatu kompetensi yang runtut dan sistematis, sehingga nantinya secara keseluruhan siswa mampu menguasai seluruh kompetensi secara terpadu (Depdiknas, 2008).

b. Jenis- Jenis Bahan Ajar

Menurut (Depdiknas, 2008), bahan ajar dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori yaitu:

- 1) Bahan ajar cetak, diantaranya yaitu buku, ensiklopedia, lembar kerja siswa, brosur, modul, *leaflet*, *wallchart*, *handout*, dan lain sebagainya.
- 2) Bahan ajar audio, diantaranya yaitu kaset, piringan hitam, buku, dan *compact disk* (cd).

- 3) Bahan ajar audio visual, diantaranya yaitu *video compact disk*, film, dan video animasi.
- 4) Bahan ajar multimedia interaktif, diantaranya yaitu *Computer Assisted Instruction (CAI)*, *compact disk (CD)*, dan multimedia pembelajaran interaktif lainnya.

2. Ensiklopedia

a. Pengertian Ensiklopedia

Ensiklopedia berasal dari sebuah bahasa, yaitu bahasa Yunani, dengan kata asalnya adalah *enkyklios paideia* yang memiliki arti adalah sebuah lingkaran dengan pengajaran secara lengkap. Artinya ensiklopedia adalah sebuah komponen pendidikan yang cukup baik, karena mencakup hampir semua aspek yang ada dalam lingkaran ilmu pengetahuan (Azis, 2021). Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), ensiklopedia adalah serangkaian buku dengan isi berupa himpunan keterangan, dan uraian tentang berbagai ilmu pengetahuan dari berbagai bidang, kemudian disusun menurut abjad (Hasan, 2008).

Pembicaraan mengenai ensiklopedia, dipandangan kaum muda akan terbayangkan oleh

buku berat yang memiliki gambar dan informasi yang menarik. Umumnya ensiklopedia dikemas dalam sebuah buku yang memiliki sampul dan dikonsultasikan penggunaan kalimat, judul. Alphabet dan indeks referensi yang tepat. Hal ini berkaitan dengan mode pencarian yang berubah, tepatnya pada era 4.0 ini, informasi dapat digantikan oleh penggunaan *website* atau *database online* dengan nilai indeks yang kuat (Sundin, 2013). Saat ini kita berada di era reformasi dan transisi yang cukup signifikan. Abad 21 adalah zaman yang mencirikan betapa mudahnya mencari informasi-informasi dengan adanya internet. Banyak sekali buku dengan judul yang beragam ada di internet, mulai dari yang berbayar hingga yang tidak berbayar. Semua dapat diakses dengan mudah, hanya dengan satu sentuhan saja. Dalam disiplin sejarah perbukuan, ensiklopedia memegang posisi ditempat yang marginal (Howsam, 2006).

Ensiklopedia adalah subjek komponen untuk pembelajaran baik sebagai wadah pengertian suatu ilmu maupun untuk mengeksplorasi tentang kebudayaan yang lebih spesifik. Contohnya ensiklopedia *Early Modern Europe* (Broman, 2001),

adalah salah satunya cara untuk mengetahui informasi dengan buku yang memiliki fokus lebih sedikit (Stockwell, 1929).

b. Jenis-Jenis Ensiklopedia

Ensiklopedia memiliki klasifikasi yang sama sebagai buku nonteks pelajaran seperti kamus, aturan perundang-undangan dan juga atlas dalam kategori buku referensi (Maulina dkk, 2021). Buku nonteks pelajaran berbeda dengan buku teks pelajaran. Buku nonteks pelajaran adalah buku yang tidak digunakan langsung sebagai buku pembelajaran pada lembaga pendidikan. Maka jenis-jenis klasifikasi ensiklopedia adalah sebagai berikut:

1. Ensiklopedia Umum, adalah ensiklopedia yang berisikan disiplin ilmu yang termuat secara umum didalamnya.
2. Ensiklopedia Khusus, adalah ensiklopedia yang memuat disiplin dan cabang ilmu dalam bidang tertentu.

c. Tujuan Pembuatan Ensiklopedia

Pada umumnya ensiklopedia dibuat untuk dapat meringkas suatu ilmu pengetahuan dengan satu kesatuan, kemudian menyajikan informasi dan ilmu pengetahuan dengan cara yang menarik dan mudah

dipahami. Ensiklopedia yang dibuat kali ini adalah ensiklopedia dengan jenis khusus atau hanya memuat sebagian bidang ilmu dalam IPA khususnya materi fisika alat ukur dengan menggunakan basis metode pembelajaran *problem -based learning*.

d. Karakteristik Ensiklopedia

Sejalan dengan penelitian (Recha Dyah, 2015) ensiklopedia memiliki 7 ciri yaitu:

- 1) Memiliki daftar isi, topik dan sub topik.
- 2) Adanya penjelasan topik dan penjelasan secara umum.
- 3) Adanya rujukan silang, dan rujukan lebih lanjut.
- 4) Adanya paragraf, ilustrasi, gambar animasi, dan grafik yang jelas.
- 5) Adanya indeks
- 6) Penyusunan yang sistematis dan alfabetis.

e. Kelebihan Ensiklopedia

Ensiklopedia memiliki kelebihan sebagai sumber dan perangkat ajar yaitu mudah dipahami dan dapat menjelaskan secara detail mengenai fokus akan suatu hal. Ensiklopedia dapat memaparkan penjelasan mengenai suatu aspek dalam bidang tertentu (Anandita, 2016).

3. Pengertian dan Jenis-Jenis Model Pembelajaran

a. Pengertian Model Pembelajaran

Konsep model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sebagai pedoman guru dalam perencanaan pembelajaran (Trianto, 2010). Mendefinisikan bahwa model pembelajaran adalah sebuah prosedur yang sistematis digunakan sebagai pedoman guna mencapai tujuan tertentu dalam kegiatan belajar mengajar (Ardiyanti dkk, 2018).

b. Jenis- jenis Model Pembelajaran

Jenis-jenis dari model pembelajaran menurut (Komalasari, 2010), yaitu:

- 1) Model Pembelajaran Langsung
- 2) Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)
- 3) Model Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesi (PMRI)
- 4) Model Pembelajaran Kontekstual
- 5) Model Pembelajaran Kooperatif
- 6) Model Pembelajaran *Problem-based Learning*

4. Model Pembelajaran *Problem-based Learning* (PBL)

a. Pengertian PBL

Problem-based Learning merupakan salah satu model pendekatan pembelajaran, yaitu dimulai dengan pengajuan dari suatu masalah, kemudian mencari solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut (Siswono, 2005). Siswa dapat memenuhi pengetahuan dan wawasan baru untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan itu (Angkotasan, 2018). Adanya permasalahan dan siswa harus memecahkan solusi dari permasalahan tersebut, dapat meningkatkan kemampuan untuk siswa agar dalam berpikir kritis dan juga mencakup pemikiran yang analitis (Miller, 2004). Tidak hanya berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif juga diperlukan guna membantu siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. (Ati, Rusijono and Suryanti, 2021). Banyak negara berkembang yang masih menyepelekan berpikir kreatif dan kritis, sehingga diperlukan pengembangan cara berpikir tersebut dengan suatu model pembelajaran (Shaheen, 2010).

Model pembelajaran *PBL* ini juga membawa siswa agar terus berinspirasi dalam pemikiran kelompok dan menggunakan informasi-informasi dengan cara berdiskusi. Agar nantinya dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan baik. Perlu adanya pelatihan dalam melakukan sintesis ilmu dan keterampilan, sebelum siswa menerapkannya dalam pemecahan masalah (Chen, Lin and Chang, 2011). Sintaks model *problem-based learning* dalam ensiklopedia yang dikembangkan dikerucutkan menjadi empat. Sintaks yang digunakan dalam ensiklopedia yaitu membimbing siswa dalam melihat suatu permasalahan. Sintaks selanjutnya yaitu membantu mengoordinasikan siswa untuk dapat memecahkan masalah secara mandiri atau berkelompok. Mengevaluasi hasil kerja siswa, dan yang terakhir yaitu mengevaluasi hasil kerja siswa. Sintaks yang dikerucutkan ini, telah mencakup semua sintaks model pembelajaran *problem-based learning* yang biasanya berjumlah tujuh sintaks.

b. Karakteristik PBL

Model pembelajaran PBL memiliki karakteristik yaitu:

- 1) Masalah digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran.
- 2) Permasalahan yang digunakan dalam pembelajaran adalah masalah yang biasanya ada dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Sudut pandang permasalahan ada dalam berbagai perspektif.
- 4) Pembelajar merasa tertantang untuk belajar dengan mendapatkan masalah yang ada.
- 5) Pembelajaran biasanya lebih bersifat mandiri (I Made dkk, 2016).

5. *Augmented Reality (AR)*

a. Pengertian *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality adalah suatu ilmu penggabungan objek nyata (*real*) dan tidak nyata (*virtual*) yang di kolaborasikan dalam lingkungan yang nyata (Kamiana dkk, 2019). Pengintegrasian yang ada antara objek dalam bentuk tiga dimensi. Maksud dari tiga dimensi adalah objek virtual yang kemudian diintegrasikan ke dalam dunia nyata. Adanya teknologi *Augmented Reality* ini, siswa dapat

melihat bentuk dan jenis alat ukur dalam bentuk tiga dimensi, menggunakan basis aplikasi android. Siswa dapat melihat bentuk alat ukur, hanya dengan menggunakan ponsel pintar berikut tampilan yang menarik. Teknologi ini merupakan hal baru yang menghadirkan contoh-contoh alat ukur seperti aslinya. Hadirnya teknologi tersebut, maka siswa dapat memiliki tingkat keaktifan tinggi dengan adanya basis *problem-based learning* dan pemahaman lebih menggunakan teknologi *augmented reality* (Sherwood, 2004).

b. Jenis- jenis *Augmented Reality (AR)*

Menurut langkah penggunaan AR dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1) *Marker Baased Tracking*

Merupakan salah satu cara yang digunakan dalam pembuatan *AR* dengan bantuan marker. Marker yang disebutkan berupa bentuk dan warna yang unik serta adanya ketebalan tertentu. Sebuah kamera akan melakukan penginderaan pada marker gambar, guna membuat gambar marker menjadi 3 dimensi. Masing-masing titik letaknya adalah 0, dengan sumbu X, Y, dan Z.

2) *Markerless*

Sebuah metode salam mengembangkan produk AR, dimana penggunaanya tidak membutuhkan gambar atau warna bentuk yang unik sebagai objek pengindaian 3 dimensi. Cara kerja menggunakan metode ini lebih luas, yaitu dengan melakukan pengindaian langsung menggunakan objek nyatanya. Sebagai contoh banyak perusahaan besar saat ini menggunakan metode *markerless* dengan menggunakan algoritma pengindaian wajah (*face tracking*), pengindaian menggunakan benda 3 dimensi yang ada disekitar (*3D Object Tracking*), dan pengindaian menggunakan pergerakan biasanya ada dalam produksi perfilman (*motion tracking*) (Lazuardy, 2012).

c. Komponen Pembuatan *Augmented Reality (AR)*

Sebelum dapat membuat aplikasi dan *augmented reality* komponen yang harus diperhatikan adalah:

- 1) *Hardware* (Perangkat Keras)
- 2) *Software* (Perangkat Lunak)
- 3) Alat Pengindaian (*Smartphone*)
- 4) Marker

Komponen perangkat keras yaitu dapat berupa PC, laptop, smartphone maupun tablet. Komponen kedua adalah perangkat lunak, terdiri dari beberapa aplikasi yang harus diunduh untuk dapat membentuk aplikasi AR. Aplikasi dapat berupa *Vuforia SDK*, *Android Studio JDK*, *Unity 3D*, *Canva*, dan *Visual Studio Code*. Perangkat ketiga yaitu alat penginderaan, alat tersebut dapat berupa webcam pada PC maupun kamera pada *smartphone*. Komponen yang terakhir adalah marker, jenis marker terdiri dari berbagai macam. Namun yang digunakan pada pembuatan AR ensiklopedia alat ukur adalah *marker based tracking* (Budi, 2017). Cara pembuatan ensiklopedia dan aplikasi AR. Sebelum membuat ensiklopedia dengan teknologi AR, alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu *Canva*, *Figma*, *Pinterest*, *Vuforia Engine*, *Unity 2019/2021*, *Unity Hub*, dan *Website Sketchfab*. Langkah-langkah dalam pembuatan ensiklopedia yaitu:

- 1) Membuat desain awal ensiklopedia dengan canva, memasukkan semua bahan materi, gambar, dan animasi yang diperlukan.
- 2) Membuat desain awal target marker menggunakan aplikasi Figma, dengan ide

inspirasi yang didapat menggunakan aplikasi pinterest.

- 3) Membuat target *marker* dengan *Vuforia Engine*.
- 4) Setelah membuat target *marker*, buka laman *Vuforia Engine*.
- 5) Membuat akun dan masuk pada *tools development*.
- 6) Membuat lisensi dengan *tools License Manager*, dengan cara klik *tools Get Basic* lalu pilih buat *lisensi key*.
- 7) Membuat lisensi nama proyek dan klik oke, lalu *confirm*.
- 8) Membuat target marker, menggunakan desain figma yang sudah dibuat sebelumnya berbentuk *PNG.
- 9) Klik database, membuat nama proyek dan pilih *tipe device*.
- 10) Gambar target marker yang telah masuk harus bintang 5 agar gambar yang keluar berkualitas baik.
- 11) Membuka aplikasi *Unity Hub* (*login* dan masukan lisensi menggunakan email kampus).

- 12) Klik baru, pilih proyek 3D, menunggu sampai *interface unity* terbuka. Unduh *Package Vuforia Engine* yang ada pada *Unity*.
- 13) Setelah terunduh pilih *tools Hierrarchy* lalu tambahkan AR Kamera, *Image target* dan klik *import*.
- 14) Unduh database *marker* yang telah dibuat pada laman *Vuforia Engine* berupa *package manager Unity*.
- 15) Unduh dan masukkan SDK berikut lisensi *Vuforia Engine*, lalu tambahkan database *marker*.
- 16) Gambar 3D dapat diunduh secara gratis pada laman *Sketchfab* dengan bentuk file *fbx package unity*.
- 17) Objek yang sudah diunduh dan desain aplikasi yang dibuat dengan *Figma* diimpor kedalam *Unity 3D*.
- 18) Membuat fitur *slider* dan *button* agar berfungsi dengan bahasa pemrograman *C#* pada aplikasi *Visual Studio*.
- 19) Setelah di *play* semua *scene* tidak ada kendala, selanjutnya adalah *build settings* semua *scene* untuk tipe *android*.

- 20) Jika sudah di *build settings*, selanjutnya ialah merender sehingga aplikasi AR bisa di unduh dengan *output* berupa *.apk dengan ukuran aplikasi 57 Mb.
- 21) Apabila aplikasi AR alat ukur sudah dibuat, selanjutnya file aplikasi di masukkan ke dalam *link google drive*.
- 22) *Link Google Drive* kemudian dimasukkan dengan bentuk *scan barcode*, agar nanti siswa lebih mudah dalam mengunduh aplikasi.
- 23) Ensiklopedia kemudian disusun sedemikian rupa, sehingga desain yang sudah jadi dapat terlihat rapi.

6. Pengukuran *dan* Alat Ukur

a. Pengukuran

Pengukuran adalah aspek terpenting yang ada di kehidupan ini. Melansir dari suatu hukum fisika, yang telah digunakan dan dibuktikan secara eksperimental, yang tidak dapat di pisahkan dari

adanya hukum pengukuran (Halliday/Resnick/Walker, 2005). Menurut pengukuran ketepatan dan ketelitian adalah hal yang penting dalam fisika. Pengukuran memiliki suatu nilai presisi yang tidak mutlak, dan memiliki ketidakpastian (Kamiana, Kesiman and Pradnyana, 2019). Arti luas dari pengukuran adalah kegiatan perbandingan suatu besaran dengan besaran standar lainnya.

Besaran standar yang dimaksud harus memenuhi syarat yaitu dapat didefinisikan secara fisik, jelas dan tidak berubah terhadap waktu, dan juga dapat digunakan sebagai bahan perbandingan (Doerwanto: 2008). Ilmu fisika telah menjelaskan, besaran memiliki berbagai macam bentuk, namun yang biasa digunakan hanya terdapat 7 besaran dalam satuan internasional (SI) (Mediarman, 2005). Adapun jenis-jenis pengukuran menurut (Poerwanto, 2007), yaitu:

- 1) Pengukuran langsung, adalah sebuah cara dalam mengukur, dengan skala kalibrasi dan hasil yang dapat dibaca secara langsung.
- 2) Pengukuran tak langsung, merupakan cara mengukur, dengan hasil dan kalibrasi yang masih

memerlukan alat ukur pendukung guna pembacaan skala yang tepat.

- 3) Pengukuran dengan Kaliber, sebuah cara mengukur dalam pengukuram untuk melihat ketinggian dan celah suatu benda, contohnya yaitu *caliber* celah (*snap gauge*), untuk mengukur daerah sempit saat membangun rumah.

b. Alat Ukur

Alat ukur adalah sebuah media yang menjembatani terjadinya kegiatan pengukuran. Alat ukur terdiri dari berbagai macam bentuk dan jenisnya. Sebelum melaksanakan pengukuran yang berbagai jenis ini maka dibuat bermacam-macam alat ukur yang masing-masing memiliki cara pakai yang berbeda (Poerwanto, 2007). Pengertian pengukuran juga bisa dilihat dalam dalil yang ada dalam islam, yang mana dapat menjadi tolak ukur penelitian. Banyaknya dalil baik dari Al-Quran maupun hadits, hasil peringkasan melihat dari sisi urgensi yang paling tepat untuk penelitian. Pembicaraan pengukuran dalam Al-Quran diantaranya adalah pada pengukuran panjang:

Al-Quran surah An-Najm ayat 9, memiliki pengertian pengukuran panjang dengan jarak sebagai acuan satuan ukur ujung busur panah.

طَلَّانِقَ بَقْوَسَيْنِ أَتَدَانِي ۙ

Artinya: “Maka jadilah dia dekat (pada Muhammad sejarak) dengan dua ujung-ujung busur panah atau dapat lebih dekat.” (Ridwan Insani, 2015).

Pengukuran dapat terjadi apabila segala sesuatu yang diukur dapat dihitung dengan nilai atau angka. Hal tersebut merupakan pengertian dari besaran. Besaran dalam pengukuran terdiri dari berbagai macam jenis, salah satunya yaitu besaran pokok (Madzkur, 2021). Jenis-jenis alat ukur menurut (Poerwanto, 2007), yaitu:

- 1) Alat ukur panjang: Penggaris/Mistar, Mikrometer Sekrup dan Jangka Sorong.
- 2) Alat ukur massa: Neraca Pegas, Neraca Digital, dan Neraca Ohaus
- 3) Alat ukur suhu: Termometer digital, Termometer Ruang, dan Termometer Laboratorium.
- 4) Alat ukur waktu: Jam dinding, jam tangan, dan stopwatch.
- 5) Alat ukur kuat arus listrik: Amperemeter, voltmeter, dan multimeter.

- 6) Alat ukur jumlah zat: Moisturemeter
- 7) Alat ukur Intensitas Cahaya: Luxmeter.

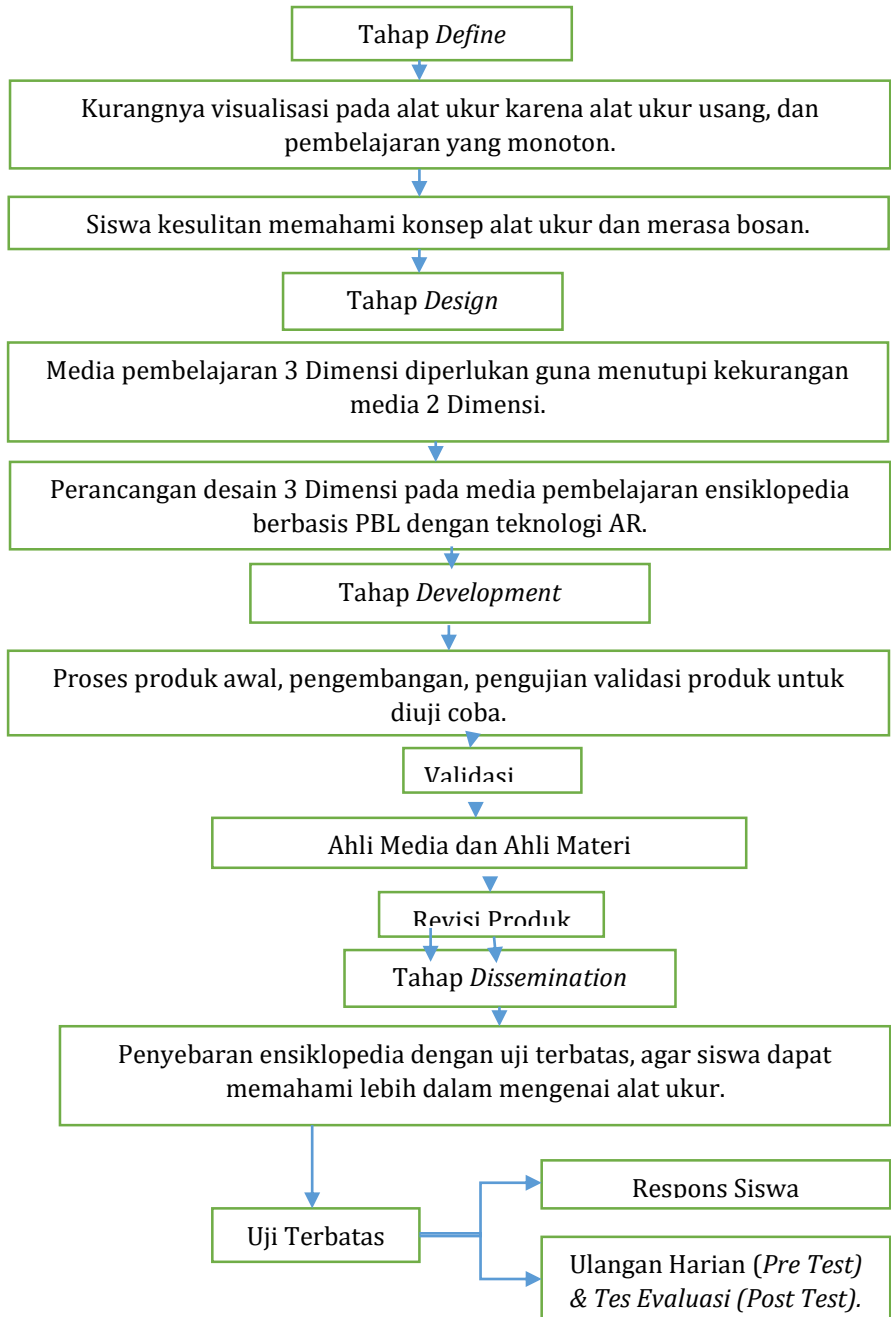
B. Kajian Penelitian yang Relevan

Sebagai acuan, penelitian yang relevan terkait penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa ensiklopedia alat ukur fisika sebagai Sumber Belajar untuk siswa SMP/MTs”, menyatakan bahwa ensiklopedia dapat digunakan sebagai sumber belajar (Maulina, 2021).
2. Penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa ensiklopedia alat optik berbasis *problem-based learning*”, menyatakan bahwa ensiklopedia layak untuk diuji coba sebagai bahan ajar (Ardiyanti, 2018).
3. Pengembangan yang menghasilkan sebuah produk berupa *Media Mobile Learning* Berbasis Android. Digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi struktur dan fungsi sel kelas XI SMA, hasil penelitian menyatakan produk valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai bahan ajar (Khuluq, 2021).

C. Kerangka Berpikir

Karena proses pembelajaran menggunakan sumber belajar berupa buku sudah sangat monoton dan terkesan tradisional di era industri teknologi 5.0 ini. Melalui ensiklopedia dengan pengembangan 3 dimensi yang dibuat, hasil produk diharapkan dapat menambah pengetahuan siswa mengenai bentuk dan macam alat ukur, khususnya pada materi pengukuran. Model pembelajaran Problem-Based Learning juga diharapkan untuk meningkatkan peran aktif dalam memecahkan suatu masalah yang solutif dan kreatif. Kerangka berpikir penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning ini dibuat dengan ensiklopedia dengan penggambaran proses pembuatan model pengembangan 4D pada bagan kerangka berpikir Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah hasil produk Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR) pada mata pelajaran fisika?
2. Bagaimanakah nilai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan?
3. Bagaimanakah nilai keefektifan perangkat pembelajaran fisika berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis problem-based learning dengan teknologi Augmented Reality (AR), yang telah dikembangkan?

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian dengan metode *Research and Development (RnD)* ini, menggunakan model 4 *Define, Design, Development, dan Dissemination (4D)* (Thiagarajaan, 1974). Implementasi pada penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimen, dan metode *one group pretest posttest*. Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *purposive sampling*. Penelitian dengan instrumen yang dibuat, digunakan untuk menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari produk yang dikembangkan. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Data kuantitatif didapat dengan hasil angket dan tes, yang kemudian dideskripsikan.

B. Prosedur Pengembangan

1. Define (Pendefinisian)

Merupakan tahapan awal untuk menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pembuatan ensiklopedia, seperti melakukan analisis awal menggunakan observasi dan wawancara saat pembelajaran. Wawancara dilakukan dengan guru fisika dan observasi dilakukan langsung saat pembelajaran di

kelas. Tahap analisis kebutuhan dengan menyebarkan lembar wawancara ke dua siswa. Setelah analisis kebutuhan selanjutnya yaitu analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahapan *design* atau perencanaan merupakan tahapan dalam melakukan perancangan desain yang mencakup desain dan alur dari program aplikasi ensiklopedia itu sendiri. Tahap awal yang diperlukan yaitu penentuan materi pelajaran yang digunakan dalam ensiklopedia. Salah satu indikator pencapaian yang ada dalam alur dan tujuan pembelajaran dalam kurikulum merdeka kelas 10 materi pengukuran, yaitu: Siswa mampu mengimplementasikan konsep pengukuran dan metode ilmiah dengan melaksanakan penyelidikan sederhana. Selanjutnya adalah pengumpulan data dan sumber referensi materi guna penyusunan ensiklopedia agar sesuai dengan substansi mata pelajaran materi pengukuran.

Tahap pengumpulan materi mengacu pada buku-buku pembelajaran, dan gambar yang diambil langsung dari sumber internet. Tahap yang dilakukan setelahnya adalah pembuatan produk ensiklopedia fisika alat ukur

berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality* (ar). Pembuatan produk menggunakan *software* yang sudah tersedia yaitu *Pinterest, Vuforia Engine, Unity 3D 2019, Canva, Sketchfab, Figma, dan Visual Studio Code 2019.*

3. *Development*

Tahapan *development* adalah sebuah tahapan di mana dilakukan pengerjaan perangkat lunak yang diperoleh dari hasil rancangan yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya yaitu *Design*. Pada tahapan inilah seluruh rancangan desain alur program serta tampilan diimplementasikan sehingga menghasilkan suatu model program. Materi dan gambar yang sebelumnya telah ditentukan disusun menggunakan aplikasi pendukung Canva, tahap desain dan tampilan sepenuhnya menggunakan *tools* yang ada dalam aplikasi pendukung tersebut. Pembuatan *Augmented Reality* menggunakan aplikasi pendukung selanjutnya yaitu *Pinterest, Vuforia Engine, Unity 3D 2019, Canva, Sketchfab, Figma, dan Visual Studio Code 2019.* Produk yang telah dibuat, kemudian diuji tingkat validitas dan keefektifannya. Validasi produk oleh para validator, yaitu Dosen UIN Walisongo Semarang dan Guru Fisika.

4. Dissemination (Penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari adanya pengembangan yang dilakukan. Produk yang sudah jadi dan direvisi, selanjutnya disebar pada skala kecil guna mendapatkan data berupa uji respons, hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan tes evaluasi hasil belajar.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba pada penelitian dan pengembangan ini dilakukan untuk pengujian agar produk dapat di uji cobakan. Tahap awal yang akan dilakukan adalah pengumpulan materi dan pembuatan desain produk menggunakan aplikasi pendukung. Tahap berikutnya adalah menguji validasi produk oleh para ahli dan guru fisika. Uji validitas menggunakan instrumen angket, yang tersedia pada lampiran. Produk yang telah di revisi dan divalidasi kemudian diuji cobakan langsung kepada siswa.

Uji coba langsung selanjutnya untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang telah dikembangkan, guna nilai kepraktisan. Siswa menerima satu kali pembelajaran menggunakan produk yang

ditelah dikembangkan. Penilaian keefektifan produk, menggunakan nilai *pre test* dan *post test*, yang sebelumnya soal tes tersebut telah di validasi oleh dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Nilai keefektifan dapat dilihat dari perbedaan nilai hasil *pre test* dan *post test*.

2. Subjek Uji Coba

a. Validator Produk

Produk pengembangan ensiklopedia fisika alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (AR)* pada penelitian ini menggunakan uji terbatas. Validator produk yaitu ahli materi dan ahli media, yang merupakan dosen ahli di UIN Walisongo Semarang, dan Guru Fisika SMA Negeri 8 Semarang.

b. Subjek Penelitian

Penelitian yang digunakan menggunakan teknik *purposive sampling*, merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2017). Penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 08-15 desember 2022 di SMA Negeri 8 Semarang ini, mengambil sampel kelas X.10, yang berjumlah 36 siswa.

3. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

a. Instrumen

Instrumen yang dibuat dalam upaya mendapatkan data penelitian berupa data ulangan harian fisika materi pengukuran (*pre test*), , angket (Validasi, respon, dan observasi keterlaksanaan pembelajaran), dan soal tes evaluasi hasil pembelajaran (*post test*). Angket validasi produk untuk menilai aspek kevalidan produk, berupa penilaian para ahli dan guru fisika, angket respons siswa dan angket observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk menilai aspek kepraktisan produk, dan data ulangan harian (*pre test*), kemudian soal tes evaluasi hasil belajar (*post test*) untuk menilai keefektifan produk.

- 1) Data hasil ulangan harian fisika (*pre test*), merupakan salah satu data pelengkap untuk menilai keefektifan produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh berupa nilai ulangan.
- 2) Angket validasi, berupa bentuk instrumen dengan beberapa pertanyaan secara tertulis untuk menilai produk yang telah dikembangkan. Angket penilaian produk dibuat

untuk ahli media, ahli materi, dan guru fisika menggunakan skala likert. Angket dengan bentuk Likert dikategorikan pada 5 penilaian: sangat kurang baik (skor 1), kurang baik (skor 2), cukup baik (skor 3), baik (skor 4), dan sangat baik (skor 5).

- 3) Angket respon siswa, bertujuan untuk mendapatkan data mengenai bagaimana tanggapan siswa, dengan tujuan mengetahui kepraktisan produk yang telah dikembangkan. Angket dengan bentuk Likert dengan kategori 5 penilaian: sangat kurang baik (skor 1), kurang baik (skor 2), cukup baik (skor 3), baik (skor 4), dan sangat baik (skor 5).
- 4) Angket validasi instrumen tes, angket ini diberikan kepada dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo, untuk menilai kesesuaian soal tes evaluasi hasil belajar dengan produk.
- 5) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, digunakan untuk mengukur kepraktisan media dengan meninjau dari tingkat keterlaksanaan pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh guru fisika sebagai observer selama pembelajaran menggunakan

media. Pilihan jawaban berupa “Ya” dengan skor 1, dan “Tidak” dengan skor 0.

- 6) Tes evaluasi hasil belajar (*post test*), soal-soal yang diberikan guna melihat apakah media pembelajaran menggunakan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem-based Learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)* ini efektif untuk digunakan. Suatu produk pengembangan akan tercapai jika, “*students appreciate the learning program and that desired learning take place and it should impact the formative evaluation of the target group*”, suatu produk atau bahan ajar yang dikembangkan akan dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa dapat memenuhi indikator ketercapaian materi yang telah ditentukan. Ketuntasan tes evaluasi hasil belajar dapat dilihat secara klasikal yaitu menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (Nieveen, 2017).

b. Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan berupa, observasi, wawancara, angket (kuisisioner), nilai ulangan harian fisika (*pre test*), data tes evaluasi pembelajaran (*post test*), dan dokumentasi. Berikut ini merupakan beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan:

c. Teknik Observasi

Teknik observasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis potensi dan masalah di SMAN 8 Semarang. Observasi dilakukan untuk mengetahui informasi pra dan pasca penelitian secara langsung pada proses pembelajaran di sekolah, kemudian menganalisis sarana prasarana yang menunjang proses pembelajaran, dengan melihat keadaan laboratorium dan alat praktik pengukuran. Selain itu, teknik observasi dilaksanakan pada saat uji coba produk kelas kecil untuk menilai aspek kemampuan pemecahan masalah pada siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung seperti pada kegiatan diskusi atau kegiatan praktikum. Data yang diambil berupa data deskriptif berdasarkan hasil pengamatan kegiatan pembelajaran dikelas

d. Teknik Angket (kuisisioner)

Pengisian angket berupa lembar validator ahli materi dan media (dosen fisika UIN Walisongo Semarang, dan guru fisika SMA Negeri 8 Semarang). Validator digunakan untuk validasi ensiklopedia fisika yang dikembangkan.

Angket juga diberikan kepada siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang terhadap ensiklopedia fisika yang telah divalidasi oleh pakar ahli.

1) Angket validasi penilaian

Angket validasi ditujukan untuk validator ahli media, materi, dan guru fisika. Angket validasi digunakan sebagai verifikasi apakah produk valid digunakan. Angket validasi ahli media berjumlah 13 soal, validasi ahli materi berjumlah 18 soal, dan validasi guru fisika berjumlah 31 soal. Angket validasi bersifat kuantitatif menggunakan skala Likert yang kemudian datanya diolah menjadi bentuk presentase. Angket validasi berisikan validasi ahli media, materi, dan guru fisika.

2) Angket respons siswa

Setelah uji coba produk, angket respons akan diberikan kepada siswa. Urutan penulisan pada angket respons adalah identitas responden, cara pengisian, item pertanyaan penelitian. Analisis pada angket respons juga merupakan data kuantitatif dengan penggunaan skala likert dan presentase sebagai pengukuran data seperti pada Tabel 3.1 dan Persamaan 3.1.

- 3) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Langkah dalam menganalisis lembar angket observasi keterlaksanaan pembelajaran adalah mentabulasi data observer, dan menghitung presentase yang diperoleh dengan rumus.

- 4) Lembar Angket Validasi Instrumen Tes (*post test*)

Guna menilai kesesuaian soal tes dengan variabel dan indikator model pembelajaran *problem based learning*. Menggunakan validator ahli yaitu dosen Pendidikan Fisika, UIN Walisongo Semarang.

- e. Soal Tes Evaluasi Hasil Belajar (*Post test*)

Pembuatan soal tes evaluasi hasil belajar digunakan guna melihat apakah media yang dikembangkan sudah efektif dan ada perbedaan dalam peningkatan wawasan siswa, dengan butir soal yang mencakup indikator *problem-based learning*. Peningkatan soal dapat dilihat dari hasil nilai ulangan harian siswa pada materi pengukuran sebelum adanya *treatment*, dan setelah adanya *treatment*. Soal telah diuji validitasnya oleh ahli instrumen.

f. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi yang diterapkan oleh penulis dalam proses penelitian ini dilakukan sebagai penunjang pada teknik observasi dan teknik wawancara. Dokumentasi yang dihasilkan berupa hasil foto pada saat dilakukannya penelitian pada siswa dan guru fisika, dan juga hasil nilai ulangan harian siswa terhadap materi pengukuran.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu metode statistik deskriptif. Penggunaan instrumen non tes yang berbentuk angket melalui skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur tanggapan, sudut pandang maupun sikap dari sekelompok orang pada suatu fenomena sosial (Sugiyono, 2017). Setelah data didapat, selanjutnya data dianalisis. Adapun rincian dari teknik analisis data yang digunakan meliputi:

a. Analisis Kevalidan

Validasi produk untuk para ahli menggunakan angket, guna melihat apakah materi dan media sudah sesuai dan valid dan valid untuk diuji cobakan. Angket validasi dianalisis menggunakan skala likert dan presentase. Skala perhitungan menggunakan modifikasi dari Sugiyono. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dengan pemberian skor seperti pada Tabel 3.1. Selanjutnya presentase data dianalisis kevalidannya menggunakan rumus p pada persamaan 3.1. Presentase kevalidan kemudian dapat dilihat dan dinilai kategorinya berdasarkan Tabel 3.2. Penelitian ini dilakukan dengan penggunaan skala pengukuran Likert menurut panduan penelitian

pengembangan oleh (Arikunto, 2014). Skala yang telah diberi skor dapat dilihat pada Tabel 3.1 (Sugiyono, 2017).

Tabel 3. 1 Tabel Kriterion Skor Penilaian

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

Interval data yang dapat dianalisis menggunakan perhitungan rata-rata skor jawaban responden dengan rumus berikut:

$$presentase(p) = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Persamaan (3.1)

Keterangan:

P= Presentase penilaian

$\sum x$ = Jumlah SkPerolehan

n= Jumlah skor total

Setelah mendapatkan nilai presentase, nilai diinterpretasikan dengan kriteria kevalidan, menggunakan Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kriteria Kelayakan Produk

Skor Presentase (%)	Interpretasi
$P > 81\%$	Sangat Layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

Produk ensiklopedia dapat dinyatakan valid dan valid digunakan apabila presentase kelayakannya adalah $\geq 61\%$ (Arikunto, 2008).

b. Analisis Kepraktisan

1) Analisis Kepraktisan, Respons Siswa

Angket respons atau tanggapan siswa yang dilakukan setelah uji coba produk kemudian data dikumpulkan bersifat kuantitatif. Data kemudian diolah dengan menyajikan presentase menggunakan skala likert, dan skor penilaian berdasarkan Tabel 3. 1 yang merupakan pengembangan modifikasi Sugiyono. Skala angket kemudian dianalisis, dan penyajian presentase didapat menggunakan rumus P seperti pada Persamaan 3.1 Presentase kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori pada Tabel 3. 3.

Tabel 3. 3 Kriteria Kepraktisan Respon Siswa

Skor Presentase (%)	Interpretasi
$P > 81\%$	Sangat Praktis
$61\% < P \leq 80\%$	Praktis
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Praktis
$P \leq 20\%$	Sangat Kurang Praktis

Produk ensiklopedia fisika alat ukur berbasis *problem-based learning* praktis digunakan secara teoritis apabila menyentuk skor $\geq 61\%$.

2) Analisis Kepraktisan, Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Kepraktisan produk dapat dianalisis menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Jawaban berupa nilai “ya” berarti 1 dan “tidak” berarti 0. Data pada lembar observer kemudian ditabulasi dan dihitung menggunakan persamaan 3.2.

$$\text{presentase keterlaksanaan } (p) = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Persamaan (3.2)

Keterangan:

- P = presentase keterlaksanaan
- $\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh
- N = banyaknya butir pernyataan

Pengkonversian presentase keterlaksanaan ke dalam data kualitatif berdasarkan Tabel 3.4 (Yuni Yamsari, 2010).

Tabel 3. 4 Kriteria Kepraktisan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PBL

Rentang Presentase	Klasifikasi
$85 < p$	Sangat Baik
$70 < p \leq 85$	Baik
$50 \leq p \leq 70$	Kurang Baik
$p \leq 50$	Tidak Baik

Produk dikatakan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran memenuhi klasifikasi minimal baik.

c. Analisis Keefektifan

Keefektifan produk didapat menggunakan uji *paired sample t test*. Data yang dianalisis adalah data nilai ulangan harian siswa (*pre test*), dan data tes evaluasi hasil belajar (*post test*). Analisis keefektifan dilakukan menggunakan beberapa uji yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan pada sampeldari nilai *pre test* dan *post test* terdistribusi normal atau tidak. Jika hasil dari nilai *pre test* dan *post test* terdistribusi normal

maka selanjutnya dapat menggunakan metode parametrik, namun jika tidak dapat menggunakan metode non parametrik (Sugiyono, 2017). Uji normalitas menggunakan metode *Saphiro-Wilk*, dikarenakan jumlah sampel kecil yaitu kurang dari 50 (Hartono, 2008), dengan rumus pada Persamaan 3.3.

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2$$

(Persamaan 3.3)

Keterangan:

D= Jumlah *Saphiro-Wilk* yang dicari

X_{n-i+1} = data ke $n-i+1$

X_i = data ke i

\bar{x} = rata-rata data

Langkah-langkah yang digunakan dalam uji *Saphiro-Wilk* adalah:

1) Perumusan hipotesis

H_0 : data terdistribusi normal

H_a : data tidak terdistribusi normal

2) Penentuan level signifikansi

Tingkat signifikansi dalam penelitian ini sebesar 5% atau 0,05, dengan dasar hasil

p-value perhitungan statistik menggunakan SPSS.

3) Penentuan kriteria pengujian

Pengujian dengan metode Saphiro-Wilk dapat menggunakan bantuan program SPSS dengan taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Jika taraf signifikansi pada tabel $p > 0.005$, maka H_0 diterima (data terdistribusi normal). Namun apabila taraf signifikansi pada tabel $p < 0.05$, maka H_a ditolak (data tidak terdistribusi normal).

b. Uji Hipotesis (*Paired Sample t Test*)

Pengujian keefektifan produk menggunakan uji-t paired samples. Uji t-test satu sampel dapat dilakukan apabila data terdistribusi normal, uji t dilakukan untuk melihat perbedaan nilai tes sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2017). Pencarian nilai t dapat menggunakan Persamaan 3.4.

$$t = \frac{x - p}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

(Persamaan 3.4)

Keterangan:

n= jumlah sampel

\bar{x} = nilai rata-rata sampel

p = nilai uji

S = standar deviasi sampel

Langkah-langkah yang digunakan dalam uji-t paired samples adalah:

1) Perumusan hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan, dan produk tidak efektif.

H_a : Ada perbedaan, dan produk efektif.

2) Penentuan level signifikansi

Tingkat signifikansi dalam penelitian ini sebesar 5% atau 0,05, dengan dasar hasil *p-value* perhitungan statistik menggunakan SPSS.

3) Penentuan kriteria pengujian

Pengujian dengan metode *Saphiro-Wilk* dapat menggunakan bantuan program SPSS dengan taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Jika taraf signifikansi pada tabel $t > 0,005$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya Tidak ada perbedaan, dan produk tidak efektif.

Namun apabila taraf signifikansi pada tabel $t < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima,

artinya Ada perbedaan, dan produk efektif. Analisis dilakukan dengan menggunakan uji t pada aplikasi *SPSS statistic 25*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang telah dikembangkan berupa suatu ensiklopedia alat ukur memiliki basis *problem-based learning* dengan tambahan teknologi *augmented reality* ini, mencakup materi pada mata pelajaran fisika kelas X yaitu pengukuran. Media pembelajaran berupa ensiklopedia berbentuk cetak ini, memiliki daya Tarik berupa adanya sintaks model pembelajaran *problem-based learning*. Sintaks pembelajaran ini dapat memudahkan guru dalam mengajar materi pengukuran, yang mana pengorientasian pembelajaran pada siswa. Perancangan ensiklopedia dengan basis tersebut, sesuai dengan kurikulum terbaru pada kelas X, yaitu kurikulum merdeka belajar. Kurikulum merdeka belajar sangat membantu guru karena akan mengubah proses pembelajaran lebih mendalam, menarik, dan fleksibel. Penelitian ini difokuskan pada orientasi sintaks pembelajaran *problem-based learning*, yang mengacu pada 4 sintaks yaitu, Membimbing peserta didik dalam melihat suatu permasalahan dalam pembelajaran, membantu mengoordinasikan siswa dalam memecahkan masalah secara mandiri atau berkelompok, menganalisis

hasil kerja peserta didik dari implementasi permasalahan yang dilihat, dan pengevaluasian hasil kerja peserta didik.

Pengembangan yang telah dilakukan oleh menggunakan metode pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*), namun penelitian dibataskan hingga pada tahap *development*. Tahap pengembangan yang ada pada metode tersebut terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini terdiri dari 4 langkah utama yakni:

- a. Analisis Awal

Analisis pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apa saja masalah yang ada pada saat pembelajaran fisika. Identifikasi masalah pada mata pelajaran tersebut kemudian dikerucutkan untuk bab awal kelas X yaitu pengukuran. Bab pengukuran kemudian dikerucutkan kembali hingga adanya masalah mengenai alat ukur. Pengidentifikasian masalah menggunakan analisis kebutuhan, dengan adanya wawancara dengan guru fisika kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang. Analisis ini dilakukan oleh peneliti guna menemukan kebutuhan yang akan dipakai dalam pengembangan produk.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika, Slamet (8 Desember 2022), siswa masih kurang memahami materi pengukuran dalam hal pembacaan skala. Hal ini dikarenakan kurang memudahinya alat praktikum di laboratorium. Beberapa alat praktikum materi pengukuran seperti mikrometer sekrup, jangka sorong, neraca, dan thermometer sudah usang dan berkarat. Berkaratnya alat praktikum, dikarenakan sudah hampir dua tahun semenjak pandemic tidak digunakan. Hal tersebut menjadi faktor utama tidak dapat digunakannya alat praktikum yang ada pada laboratorium. Hasil wawancara dari salah satu narasumber menyatakan bahwa kurangnya media pembelajaran interaktif, yang dapat meningkatkan minat siswa dan menambah wawasan siswa terkait materi. Kurikulum merdeka mengajar yang baru dirintis juga membuat momok baru, kurangnya ketersediaan modul mengajar fisika. Media pembelajaran interaktif sangatlah diperlukan guna menambah wawasan, dan penambahan sintaks *problem-based learning* yang ada dalam prdouk yang telah dikembangkan sangatlah cocok untuk

permasalahan tersebut. Terlebih lagi sintaks yang ada dapat menuntut siswa dalam memecahkann masalah yang ada dalam pembelajaran secara mandiri maupun berkelompok, hal ini sesuai dengan indikator pembelajaran kurikulum merdeka mengajar.

b. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan ini lembar wawancara skala kecil pada kelas X.10 dan guru fisika, lembar siswa diisi oleh dua orang siswa dikelas tersebut. Penyebaran lembar wawancara ini dibutuhkan guna pembuatan produk. Hasil wawancara yang telah disebarkan dan dijawab oleh siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan oleh guru fisika terkesan kurang menarik minat siswa, dan membosankan. Pengumpulan data hasil ulangan harian fisika pada materi besaran dan pengukuran yaitu dengan mengumpulkan yang diberikan oleh guru fisika. Hasil nilai ulangan harian fisika (*pre test*) pada Lampiran 1, yang menyatakan seluruh siswa tidak memiliki nilai diatas ketuntasan minimal 75. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai siswa masih dalam kategori tidak baik, dapat

dilihat dari kurangnya tingkat pemahaman dan pemecahan masalah pada soal fisika materi besaran dan pengukuran. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 1 Hasil Ulangan Harian Fisika Bab Besaran dan Pengukuran

Jumlah Nilai	Jumlah Siswa (36)	Jumlah Total Skor (1570)
Jumlah Total Nilai <30 x <50	25	998
Jumlah Total Nilai <50	11	572
Presentase		43,61%

Berdasarkan data nilai ulangan harian materi pengukuran, presentase ketuntasan siswa kelas X.10 hanya 43,61%.

a. Analisis Konsep

Analisis konsep yang dilakukan adalah menganalisis apa saja kebutuhan materi, jenis bahan ajar, dan sumber belajar. Tahap ini untuk dapat melihat apa saja tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka mengajar. Analisis ini sangat dibutuhkan guna penyusunan materi yang dimasukkan pada produk guna

pengembangan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 2 Tujuan Pembelajaran dan Domain Capaian Pembelajaran Materi Pengukuran Kelas X Kurikulum Merdeka

Tujuan Pembelajaran	Domain CP
Menerapkan konsep materi pengukuran dengan penyelidikan sederhana.	Pemahaman Sains
Mengoordinasikan penggunaan alat ukur dalam pengambilan data.	
Mengumpulkan data menggunakan alat ukur atau aplikasi teknologi yang tersedia.	Keterampilan Proses
Menganalisis data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.	

b. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada pengembangan ini adalah menambah wawasan dan menjadikan produk yang dikembangkan dapat berguna. Hasil dari perumusan tujuan pembelajaran ini setelah adanya analisis awal, analisis kebutuhan, dan konsep adalah untuk merangkum penentuan hasil respons kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk pada objek penelitian. Hal tersebut dirangkum dalam indikator pencapaian

materi pengukuran pada kurikulum merdeka mengajar Tabel 4.4.

Tabel 4. 3 Indikator Pencapaian Materi Besaran dan Pengukuran Kelas X Kurikulum Merdeka

Tujuan Pembelajaran	Indikator Pencapaian
Menerapkan konsep materi pengukuran dengan penyelidikan sederhana.	1. Mengidentifikasi macam-macam alat ukur berdasarkan besarannya
Mengkoordinasikan penggunaan alat ukur dalam pengambilan data.	2. Mengidentifikasi besaran-besaran turunan berdasarkan dimensinya
Mengumpulkan data menggunakan alat ukur atau aplikasi teknologi yang tersedia.	3. Menggunakan alat ukur yang sesuai dengan objek yang diukur
Menganalisis data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.	4. Menentukan hasil pengukuran dengan jangka sorong beserta nilai ketidakpastian pengukurannya tunggalnya 5. Menentukan hasil pengukuran dengan mikrometer sekrup dan hasil analisis daatanya.

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Salah satu contoh bentuk permasalahan pembelajaran yang ada dalam materi alat ukur adalah sulitnya siswa mengukur, dikarenakan kurangnya keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur. Faktor yang memengaruhi kurangnya siswa dalam menggunakan alat ukur adalah karena alat ukur yang

disediakan di sekolah kurang memadai. Dibutuhkan adanya media pembelajaran yang dapat menambah pengetahuan siswa terkait alat ukur, maka media pembelajaran ensiklopedia ini memenuhi kriteria tersebut karena adanya tambahan teknologi 3 dimensi. Teknologi ini, dapat memungkinkan siswa untuk melihat objek alat ukur 3 dimensi, dengan menggunakan kode batang untuk pengunduhan aplikasi *scan* kamera. Pengklasifikasian media pembelajaran berupa ensiklopedia ini mencakup tiga bagian, bagian yang pertama adalah berupa materi tentang alat ukur, bagian kedua yaitu panduan pembuatan alat ukur sederhana, dan bagian ketiga adalah kuis. Bagian pertama dan kedua yang ada dalam ensiklopedia mencakup dalam penerapan model pembelajaran *problem-based learning*. Spesifikasi produk yang dibuat dapat dilihat dalam Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Spesifikasi Produk

Desain	Keterangan
Spesifikasi Produk	Ensiklopedia dicetak dengan jilid buku A4 (<i>hardcover</i>), berisi 40 halaman, berisikan <i>scan barcode</i> petunjuk pembuatan alat ukur sederhana, ensiklopedia <i>online</i> , dan aplikasi AR. Aplikasi AR dengan basis <i>marker based tracking</i> ini dapat di <i>scan</i> menggunakan kode batang yang sudah tersedia dalam ensiklopedi. Aplikasi AR berukuran 57,1 Mb; terdiri atas halaman beranda, halaman isi (AR Kamera, dan tentang), dan tombol exit. Penggunaan aplikasi dapat digunakan secara offline tanpa memerlukan internet.
Materi	Alat Ukur
Bahasa isi/konten	Isi dalam ensiklopedia cetak berupa: cover, halaman hak cipta, kata pengantar, penjelasan <i>problem-based learning</i> , daftar isi, halaman materi alat ukur, halaman petunjuk pembuatan alat ukur sederhana, halaman kuis alat ukur, halaman daftar pustaka, dan penutup. Isi dalam aplikasi AR berupa: Beranda, halaman isi (AR Kamera, dan tentang), serta tombol exit.

Penjelasan lebih lanjut mengenai isi konten ensiklopedia dan aplikasi AR adalah sebagai berikut:

a. Isi Konten Media pembelajaran ensiklopedia

1) Halaman *Cover* Ensiklopedia

Halaman ini berisikan logo, judul ensiklopedia, materi, dan nama pembuat seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Halaman *Cover* Ensiklopedia

2) Halaman Informasi Pengembang Ensiklopedia

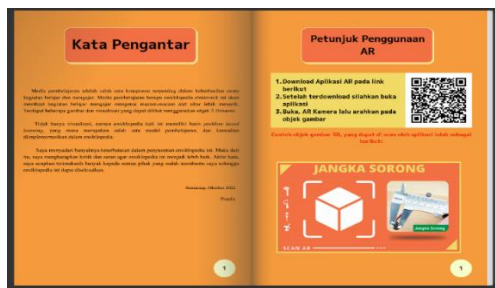
Berisikan cover kedua setelah halaman depan, serta informasi penulis, hak cipta, dan penerbit ensiklopedia, yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Halaman Informasi Pengembang
Ensiklopedia

3) Halaman Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan AR

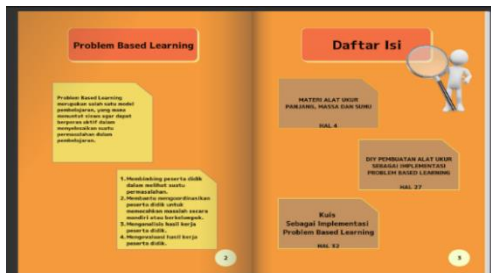
Kata pengantar yang berisikan kata-kata dari penulis sekaligus pengembang ensiklopedia, serta halaman petunjuk penggunaan AR agar memudahkan penggunaan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Halaman Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan AR

4) Halaman Sintaks *Problem-based Learning* dan Daftar Isi

Halaman ini berisikan, dua sintaks awal dan dua sintaks akhir model pembelajaran *problem-based learning* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Halaman Sintaks PBL dan Daftar Isi

5) Halaman Materi Pengukuran

Halaman ini berisikan materi awal besaran dan pengukuran, guna penguat siswa dalam memahami alat ukur, pada Gambar 4.5.



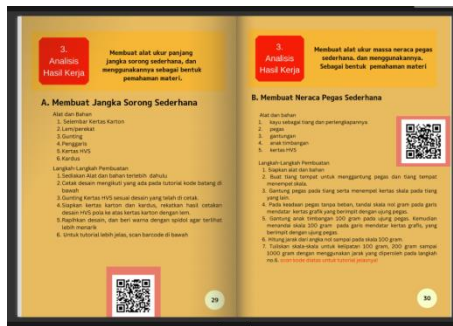
Gambar 4. 5 Halaman Materi Awal

6) Halaman Implementasi Sintaks *Problem-based Learning* (PBL)

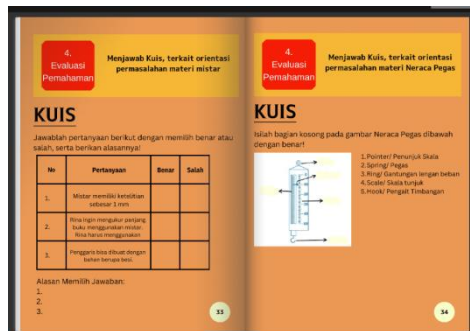
Berisikan contoh implementasi dari ke-4 sintaks PBL dimasukkan kedalam ensiklopedia. Sintaks PBL 1 dan 2 pada Gambar 4.6 dan sintaks PBL 3 pada Gambar 4.7 sedangkan sintaks PBL 4 pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 6 Halaman Implementasi Sintaks PBL 1&2



Gambar 4. 7 Halaman Implementasi Sintaks PBL 3



Gambar 4. 8 Halaman Implementasi Sintaks PBL 4

7) Halaman penutup

Halaman penutup berisikan sinopsis dan kode batang ensiklopedia *online*, yang dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Halaman Penutup

b. Isi konten aplikasi AR

1) Halaman beranda aplikasi AR

Bagian beranda pada aplikasi AR ini berisikan logo, dan judul pengantar aplikasi. Halaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Halaman Beranda Aplikasi AR

2) Halaman isi aplikasi AR

Bagian isi ini berisi tombol AR Kamera, dan tentang (biografi pengembang). Halaman isi pada aplikasi ini merupakan halaman penting karena berisi kamera sebagai alat *scan* objek 3 dimensi yang ada dalam ensiklopedia, seperti pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Halaman Isi Aplikasi AR

3) Halaman AR Kamera

Bagian AR Kamera merupakan halaman yang menunjukkan cara kerja AR pada aplikasi tersebut, AR Kamera dapat terlihat apakah bisa mendeteksi kode kotak pada objek/marker AR, seperti pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Halaman AR Kamera

4) Halaman Biodata Pengembang Aplikasi AR

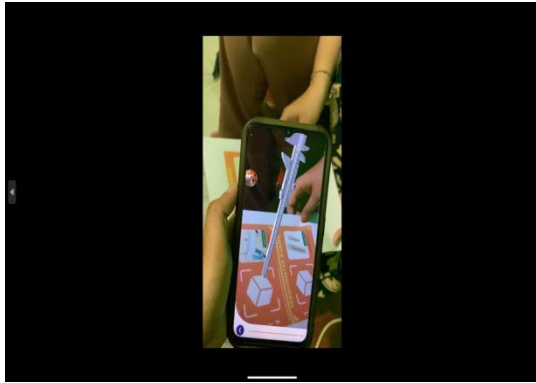
Berisikan biodata pembuat aplikasi AR, yang berasal dari prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang, dapat dilihat pada Gambar 4.13.



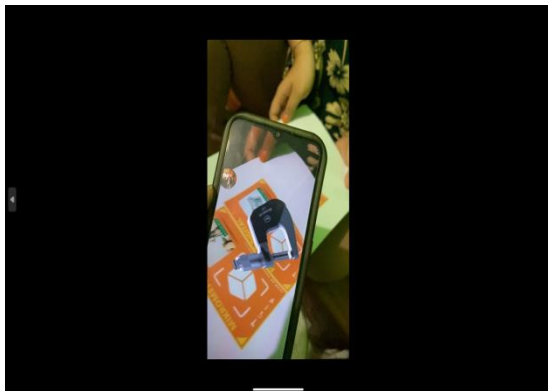
Gambar 4. 13 Halaman Biodata Pengembang Aplikasi AR

5) Hasil Pengujian *Scan* Objek AR

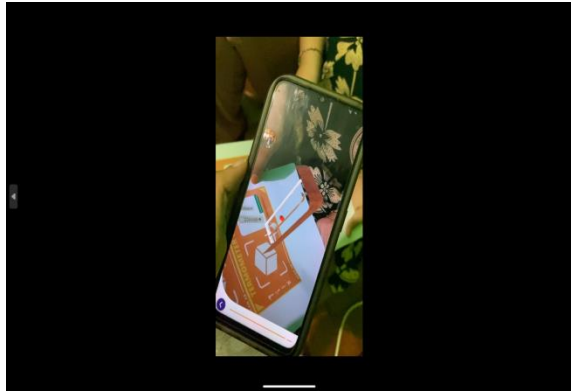
Pada tahap ini hasil pengujian objek Augmented Reality pada empat alat ukur adalah seperti pada Gambar 4.14 hingga Gambar 4.17.



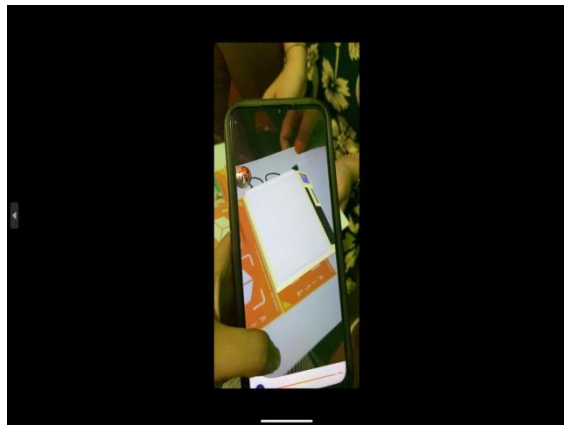
Gambar 4. 14 Scan Objek 3D Jangka Sorong



Gambar 4. 15 Scan Objek 3D Mikrometer Sekrup



Gambar 4. 16 Scan Objek 3D Termometer Ruang



Gambar 4. 17 Scan Objek 3D Neraca Digital

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap ini adalah langkah selanjutnya dari tahap desain, merupakan langkah selanjutnya guna penyempurnaan produk yang dikembangkan. Penyempurnaan produk dilakukan guna menghasilkan produk yang baik berdasarkan revisi yang telah diberikan oleh para ahli. Tahap pengembangan dan pengujian validasi produk dinilai oleh tiga validator yaitu ahli media, ahli materi, dan guru fisika. Penilaian ahli media dan materi oleh dosen UIN Walisongo Semarang, sedangkan validator produk lainnya yaitu guru fisika SMA Negeri 8 Semarang.

4. Tahap *Dissemination* (Penyebaran)

Tahap akhir pada model pengembangan 4D ini adalah menyebarkan produk yang telah dikembangkan sebagai bahan ajar, untuk mendapatkan respons sebagai kepraktisan, dan evaluasi hasil belajar sebagai nilai keefektifan produk. Pengujian lapangan selanjutnya menyebarkan angket respons siswa terhadap produk diisi oleh siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan produk diisi oleh guru fisika, dan tes evaluasi hasil belajar setelah menggunakan produk diisi oleh siswa.

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk diuji coba guna mengetahui bahwa produk yang diterapkan valid atau tidak untuk digunakan dalam proses penelitian. Uji coba produk juga dapat melihat sejauh mana sebuah produk dikembangkan, uji coba produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli tambahan yaitu guru fisika dengan hasil sebagai berikut:

1. Hasil Analisis Kevalidan Produk

a. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Ahli media sebagai penilai kualitas produk, dengan melihat kemampuan alat dalam mendeteksi objek 3 dimensi. Produk selanjutnya akan dievaluasi oleh ahli media, dan kemudian direvisi guna kualitas produk sebelum diujicobakan ke siswa. Produk akan divalidasi oleh ahli media apabila sudah memenuhi kriteria dari indikator yang ada pada kisi-kisi validasi ahli media pada Lampiran 2, dan rubrik validasi ahli media pada Lampiran 3. Validator 1 adalah dosen ahli di UIN Walisongo Semarang, dan validator 2 adalah guru fisika/praktikan. Validator memberikan penilaian berdasarkan lembar instrumen dengan empat aspek penilaian yaitu: desain produk, penggunaan produk, kualitas produk, dan kemudahan penggunaan produk. Hasil data penilaian

ahli media dari produk yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Jumlah Skor (V1)	Jumlah Skor (V2)	Rata-rata	Presentase Skor	Kriteria
Desain Produk	19	19	38	95%	Sangat Valid
Penggunaan Produk	15	12	27	90%	Sangat Valid
Kualitas Produk	15	13	28	93%	Sangat Valid
Kemudahan Pengguna	15	13	28	93%	Sangat Valid
Presentase (rata-rata)				93%	Sangat Valid

Kualitas sebuah produk merupakan ciri dari keseluruhan produk (Kotler, 2005). Berdasarkan perhitungan presentase pada hasil validator 1&2 ahli media, data menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar berupa ensiklopedia fisika alat ukur yang telah dikembangkan sangat valid untuk diuji cobakan. Data distribusi perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

b. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Ahli materi merupakan penilai atau penguji produk yang telah dikembangkan, namun dalam segi materi dalam ensiklopedia. Penilaian ahli materi dalam uji validitas didapatkan dengan menggunakan lembar instrumen penilaian ahli materi yang memuat dua aspek yaitu aspek isi dan kebahasaan. Validator 1 adalah dosen ahli di UIN Walisongo Semarang, dan validator 2 adalah guru fisika/praktikan. Lembar kisi-kisi instrumen validasi ahli materi pada Lampiran 5, rubrik instrumen validasi ahli materi pada Lampiran 6. Data yang telah diisi oleh validator ahli materi pada Lampiran 7.

Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Jumlah Skor (V1)	Jumlah Skor (V2)	Rata-rata	Presentase Skor	Kriteria
Isi	41	42	83	83%	Valid
Kebahasaan	39	32	71	88 %	Sangat Valid
Presentase (rata-rata)				86%	Sangat Valid (SL)



Kualitas sebuah produk adalah kemampuan produk dalam melaksanakan fungsinya seperti daya

tahan, kehandalan, ketepatan perbaikan produk serta atribut penilaian lainnya (Kotler, 2008). Berdasarkan hasil perolehan data yang didapat dengan adanya angket validasi ahli materi, menyatakan bahwa kualitas bahan ajar ensiklopedia fisika alat ukur ini Sangat Valid untuk diuji cobakan. Presentase yang didapat ialah 88,88% dapat dilihat pada Tabel 4.6.

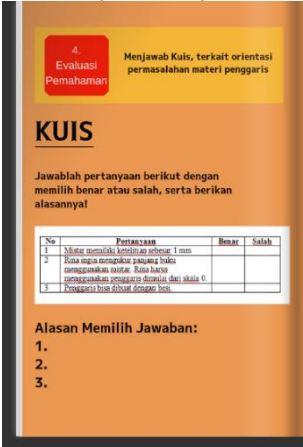

C. Revisi Produk

Revisi produk sangatlah perlu dilakukan agar media yang telah dikembangkan dapat cocok untuk diujikan di lapangan. Penelitian yang dilakukan ini tidak hanya mendapatkan data kuantitatif dari perolehan berupa skor dan presentase, namun penelitian ini juga membutuhkan data kualitatif. Data kualitatif didapatkann dengan menggunakan masukan dan saran dari para ahli. Ahli yang dimaksud adalah ahli media, ahli materi, dan guru fisika. Masukkan pada ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (ar)* ini dapat berupa kritik dan saran yang disajikan dalam Tabel 4.8 sampai Tabel 4.10.

Tabel 4. 7 Revisi Ahli Media

No.	Kritik dan Saran Revisi	Hasil Revisi
1	<p>Petunjuk penggunaan AR diletakkan dibagian setelah kata pengantar</p>	 <p>(Sebelum)</p>
	<p>Adanya tambahan petunjuk penggunaan AR</p>	 <p>(Sesudah)</p>

2	<p>Penyamaramataan bentuk foto riil alat ukur</p>	<p style="text-align: center;">ALAT UKUR PANJANG</p>  <p style="text-align: center;">(Sebelum)</p>
	<p>Bentuk foto alat ukur riil yang sudah sama rata</p>	<p style="text-align: center;">ALAT UKUR PANJANG</p>  <p style="text-align: center;">(Sesudah)</p>

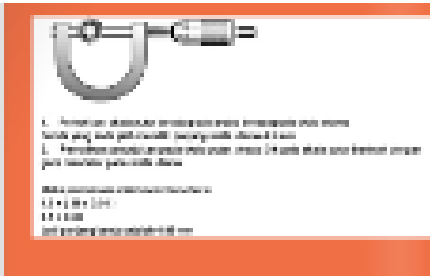

3	<p>Soal dalam tabel jangan dari <i>screenshot</i></p>	<p>(Sebelum)</p>  <p>4. Evaluasi Pemahaman</p> <p>Menjawab Kuis, terkait orientasi permasalahan materi penggaris</p> <p>KUIS</p> <p>Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih benar atau salah, serta berikan alasannya!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Penggunaan busi dibuat dengan busi</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Alasan Memilih Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	No	Pertanyaan	Benar	Salah	1.	Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm			2.	Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.			3.	Penggunaan busi dibuat dengan busi		
No	Pertanyaan	Benar	Salah															
1.	Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm																	
2.	Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.																	
3.	Penggunaan busi dibuat dengan busi																	
	<p>Soal dalam tabel berbentuk tabel tidak <i>screenshot</i>.</p>	<p>(Sesudah)</p>  <p>4. Evaluasi Pemahaman</p> <p>Menjawab Kuis, terkait orientasi permasalahan materi motor</p> <p>KUIS</p> <p>Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih benar atau salah, serta berikan alasan nya!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Penggunaan busi dibuat dengan busi</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Alasan Memilih Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	No	Pertanyaan	Benar	Salah	1.	Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm			2.	Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.			3.	Penggunaan busi dibuat dengan busi		
No	Pertanyaan	Benar	Salah															
1.	Mulut memiliki jumlah gigi sebesar 1 mm																	
2.	Jika gigi memiliki masalah, maka menggunakan pasta gigi dengan merk yang sama.																	
3.	Penggunaan busi dibuat dengan busi																	

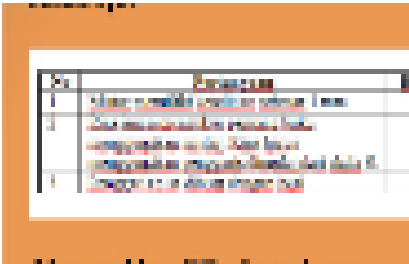
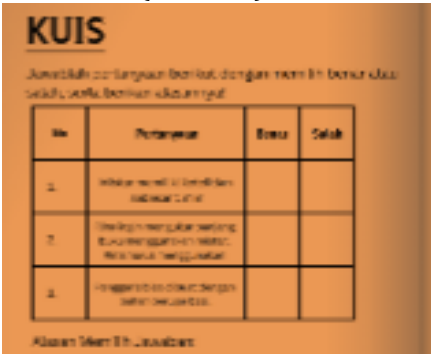
<p>4</p>	<p>Font diganti yang lebih jelas untuk dibaca.</p>	<p>(Sebelum)</p> 
	<p>Font divariasikan untuk lebih jelas dibaca</p>	<p>(Sesudah)</p> 


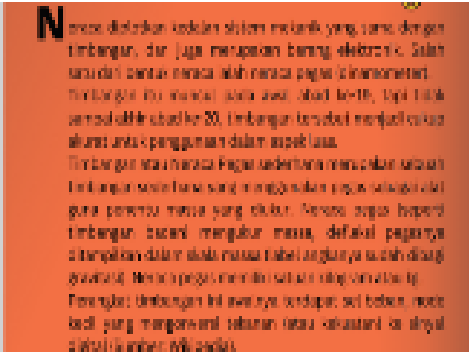
5	<p>Hurus “d” pada <i>cover</i> kecil, dan kata asing pakai garis miring.</p>	<p>(Sebelum)</p> 
	<p>Penambahan <i>cover</i>, perubahan kata asing dan tanda baca.</p>	<p>(Sesudah)</p> 

<p>6</p>	<p>Daftar Pustaka Tidak Rapih.</p>	<p>(Sebelum)</p> 
	<p>Daftar Pustaka Sudah Tersusun Rapih.</p>	<p>(Sesudah)</p> 



Tabel 4. 8 Revisi Ahli Materi

No.	Kritik dan Saran Revisi	Hasil Revisi
1	Gambar contoh soal diperbesar	<p style="text-align: center;">(Sebelum)</p> 
	Gambar contoh soal sudah diperbesar	<p style="text-align: center;">(Sesudah)</p> 

2	<p>Tebal warna merah pada tabel dihilangkan</p>	<p>(Sebelum)</p> 
	<p>Tabel sudah menggunakan excel tidak ada tebal merah</p>	<p>(Sesudah)</p> 

3	<p>Materi Neraca Pegas untuk mengukur massa bukan berat.</p>	<p>(Sebelum)</p> 
	<p>Materi Neraca Pegas sudah diganti untuk mengukur massa.</p>	<p>(Sesudah)</p> 

Tabel 4. 9 Revisi Guru Fisika

No.	Kritik dan Saran Revisi	Hasil Revisi
1	Perbaiki Bagian <i>Cover</i> agar lebih rapih	 <p>(Sebelum)</p>
	<i>Cover</i> sudah lebih rapih	 <p>(Sesudah)</p>

2	<p>Bagan dibuat biasa tidak hasil screen-shot</p>	<p>(Sebelum)</p> <p>Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih benar atau salah, serta berikan alasannya!</p> <table border="1" data-bbox="464 462 946 582"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Manajemen Risiko, sebagai ilmu, ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ilmu yang Mempelajari Insidensi</p>	No	Pertanyaan	Benar	Salah	1.	Manajemen Risiko, sebagai ilmu, ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.			2.	Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.			3.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.		
No	Pertanyaan	Benar	Salah															
1.	Manajemen Risiko, sebagai ilmu, ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	
2.	Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	
3.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	
	<p>Bagan sudah bukan hasil screenshot</p>	<p>(Sesudah)</p> <p>Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih benar atau salah, serta berikan alasannya!</p> <table border="1" data-bbox="481 933 946 1189"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ilmu yang Mempelajari Insidensi</p>	No	Pertanyaan	Benar	Salah	1.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.			2.	Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.			3.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.		
No	Pertanyaan	Benar	Salah															
1.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	
2.	Manajemen Risiko adalah proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	
3.	Manajemen Risiko adalah ilmu yang mempelajari proses yang tidak terduga dalam suatu organisasi, yang dapat menimbulkan kerugian atau keuntungan dalam organisasi.																	

Hasil kritik dan saran kemudian diimplementasikan dan diterapkan guna revisi produk yang telah dikembangkan. Revisi produk ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (ar)* ini sangatlah perlu dilakukan guna keberhasilan penelitian saat uji lapangan kepada siswa.

D. Hasil Uji Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan setelah revisi produk dari para ahli dan guru fisika, dan kemudian mendapatkan tanda tangan persetujuan. Uji lapangan dilakukan dengan memuat angket respons siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan soal tes evaluasi hasil pembelajaran. Angket respons siswa dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan guna melihat kepraktisan produk yang telah dikembangkan. Lembar instrumen soal tes evaluasi hasil pembelajaran digunakan guna melihat keefektifan produk yang telah dikembangkan.

1. Hasil Analisis Kepraktisan

a. Hasil Uji Angket Respons Siswa

Setelah adanya revisi dan validasi produk oleh para ahli dan guru fisika, produk kemudian diuji cobakan pada skala kecil yaitu 36 siswa kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang. Uji coba yang dilakukan pada skala kecil ini dilakukan guna mengetahui respons siswa terkait produk yang telah dikembangkan yaitu ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (ar)*. Lembar kisi-kisi instrument respon siswa terdapat pada Lampiran 11, dan rubrik respons siswa pada Lampiran 12. Hasil uji respons siswa terhadap produk, dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Angket Respons Siswa

Aspek Penilaian	Jumlah Siswa	Jumlah Skor	Presentase
Penyajian	36	908	
Kegrafisan	36	460	
Kegunaan	36	637	
Jumlah Skor total		2005	
Presentase			85,68%
Kategori			Sangat Praktis

Kepraktisan suatu produk dapat dipertimbangkan dengan meninjau beberapa aspek diantaranya: (1) Kemudahan pemakaian, (2)

ketahanan penyimpangan produk, (3) daya Tarik produk, (4) kemudahan penerapan produk (Sukardi, 2008). Berdasarkan Tabel 4.11, hasil data berupa penilaian ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality* (ar) ini mendapat perolehan presentase sebesar 85,68%, yang menandakan bahwa siswa merespon media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menandakan bahwa ensiklopedia alat ukur sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar.

b. Hasil Analisis Uji Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Setelah dilakukannya pengujian respons siswa, selanjutnya diberikan pengajaran sebanyak satu kali menggunakan produk yang sudah dikembangkan. Pengajar merupakan pelaksana penelitian yang sedang melakukan penelitian dan percobaan produk. Guru fisika memiliki peran sebagai observer selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Guru fisika mengisi lembar angket observasi keterlaksanaan pembelajaran yang telah disediakan. Penilaian guru fisika dilihat dari ya atau tidaknya keterlaksanaan pada indikator yang telah tersedia di instrumen. Poin

penilaian “ya” bernilai 1 dan “tidak” bernilai 0. Lembar kisi-kisi observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 14, dan rubrik dapat dilihat pada Lampiran 15. Hasil uji lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh Lampiran 16.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek Penilaian	Jumlah Skor Keterlaksanaan Kegiatan Penelitian	Jumlah Skor Keterlaksanaan Kegiatan Siswa	Skor Total	Presentase
Pendahuluan	6	6	12	
Inti	7	7	14	
Penutup	2	2	4	
Jumlah Skor Total			30	
Presentase				83,33%
Kategori				Baik

Produk dinilai praktis apabila mencapai kriteria kriteria minimal baik (Yuni Yamsari, 2010). Berdasarkan distribusi perolehan presentase pada Tabel 4.12. Menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan selama kegiatan pembelajaran masuk dalam kategori baik dan praktis untuk digunakan.

2. Hasil Analisis Keefektifan Produk

Analisis keefektifan produk menggunakan data kebutuhan yaitu hasil ulangan harian siswa (*pre test*), dan nilai tes evaluasi hasil pembelajaran (*post test*)

a. Hasil uji validasi soal tes evaluasi hasil pembelajaran (*post test*)

Validasi soal tes evaluasi hasil pembelajaran (*post test*) dilakukan menggunakan uji *expert*, yaitu dosen UIN Walisongo Semarang. Lembar kisi-kisi instrumen tes evaluasi hasil belajar terdapat pada Lampiran 17, dan soal tes evaluasi hasil belajar pada Lampiran 18. Panduan penskoran tes evaluasi pada Lampiran 19, kisi-kisi validasi tes evaluasi oleh validator pada Lampiran 20. Rubrik validasi tes evaluasi pada Lampiran 21, Hasil validasi tes evaluasi pembelajaran oleh validator pada Lampiran 22. Hasil tes evaluasi pembelajaran pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 12 Hasil Validasi Soal Tes Evaluasi
Hasil Pembelajaran PBL

Aspek Soal	Jumlah Soal	Jumlah Skor	Presentase
C1	2	10	
C2	1	4	
C4	3	14	
C5	1	5	
Jumlah total	7	33	
Presentase			94,28%
Kriteria			Sangat Valid

Berdasarkan data hasil uji validasi soal tes evaluasi hasil pembelajaran menyatakan bahwa soal valid untuk diuji coba sebagai instrumen *post test*.

b. Hasil Uji keefektifan *pre test* dan *post test*

Analisis nilai keefektifan produk yaitu menggunakan data nilai *pre test* dan *post test*, dengan serangkaian hasil uji menggunakan SPSS sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data *pre test* dan *post test*, menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 13 Uji Normalitas Pre Test dan Post Test

Tests of Normality		
Kategori Nilai	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk
	Sig.	Sig.
Nilai	Pre Test	,061
	Post Test	,052

Berdasarkan keterangan dalam tabel di atas, uji *Kolmogorov-Smirnov* pada sampel Pre-Test menyatakan hasil signifikansi bernilai 0,061. Hasil signifikansi ini menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan taraf signifikansi sebesar 0,05 ($0,061 > 0,05$). Begitu juga pada uji Shapiro-Wilk pada sampel Pre Test, hasil signifikansi dari pengujian ini yaitu 0,148. Hasil signifikansi ini menunjukkan hasil yang *lebih* besar dibandingkan taraf signifikansi sebesar 0,05 ($0,148 > 0,05$). Hasil kedua pengujian ini menyatakan bahwa data sampel Pre Test yang dipakai berdistribusi normal.

Pengujian pada sampel Post Test menunjukkan nilai signifikansi hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,052. Hasil signifikansi ini menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan taraf signifikansi sebesar 0,05

(0,052 > 0,05). Begitu juga pada uji Shapiro-Wilk pada sampel Post Test, hasil signifikansi dari pengujian ini yaitu 0,287. Hasil signifikansi ini menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan taraf signifikansi sebesar 0,05 (0,287 > 0,05). Hasil kedua pengujian ini menyatakan bahwa data sampel Post Test yang dipakai berdistribusi normal.

2) Uji Hipotesis (Uji-t *Paired Samples*)

Uji Hipotesis korelasi sampel data *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 14 Hasil Uji Korelasi

Paired Samples Correlations			
		Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	-,139	,419

Perhitungan di atas menunjukkan hasil uji hubungan antara sampel Pre Test dan Post Test. Nilai koefisien korelasi yang dihasilkan pada perhitungan uji korelasi diatas yaitu sebesar 0,139. Nilai signifikansi menunjukkan hasil sebesar 0,419. Dasar pengambilan keputusan yaitu apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka ada hubungan antara variable Pre Test dan Post Test. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil nilai signifikansi sebesar 0,419 yang berarti lebih besar dibandingkan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan data dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara data Pre Test dan data Post Test. Hasil uji *paired t test* data *pre test* dan *post test*, dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 15 Hasil Uji Paired T Test

Paired Samples Test	
Sig. (2-tailed)	
Pai r 1	Pre Test - Post Test ,000

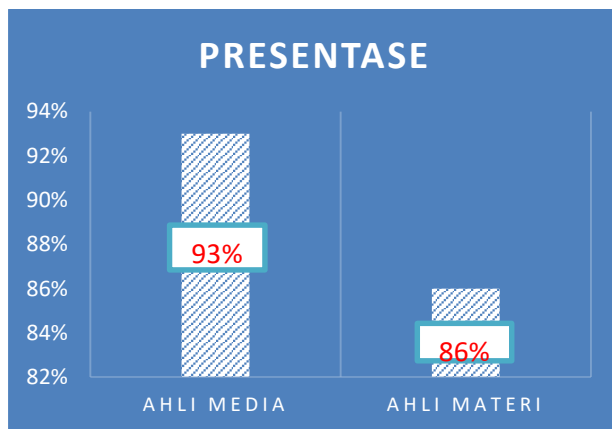
Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian uji T. Berdasarkan hasil pengujian tersebut didapatkan hasil Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pada pedoman pengambilan keputusan uji paired sample t-test, jika nilai Sig. (2-tailed) kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil perhitungan diatas didapatkan hasil nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_a diterima. Berdasarkan diterimnaya H_a , maka produk ensiklopedia efektif digunakan sebagai perangkat ajar.

E. Analisis Data dan Pembahasan

Pengembangan yang dilakukan guna mengembangkan sebuah bahan ajar berupa ensiklopedia alat ukur berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Produk yang telah dikembangkan berisi materi alat ukur dengan integrasi PBL, dimana saat pembelajaran siswa diarahkan untuk melihat masalah mengenai materi pengukuran. Masalah yang didapat, kemudian diberikan solusi penyelesaian. Solusi yang diberikan kemudian diimplementasikan dengan

pemberian soal atau proyek kecil membuat alat ukur sederhana yang ada pada ensiklopedia. Apabila implementasi dengan hasil kerja siswa selesai selanjutnya dianalisis dan dibahas. Langkah orientasi masalah tersebut sudah dicantumkan dalam ensiklopedia. Pengembangan produk sudah sesuai dengan karakteristik ensiklopedia, dan juga telah memuat sintaks model pembelajaran *problem based learning*. Ensiklopedia juga disertai dengan teknologi *augmented reality*, dimana aplikasi dapat dijalankan sesuai dengan tujuan pengembangan. Teknologi AR ini berhasil membuat siswa tertarik pada pembelajaran, dan menambah wawasan. Pengembangan juga telah berhasil diperbaharui dari penelitian sebelumnya, dengan menambahkan basis model pembelajaran dan teknologi terbaru. Penelitian yang telah dilaksanakan dengan menerapkan metode *research and development (RnD)* menggunakan pendekatan data deskriptif kuantitatif ini menggunakan dua data. Data kualitatif diperoleh berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa, wawancara guru fisika, tanggapan para ahli (media dan materi), validasi guru fisika, dan tanggapan siswa. Data kuantitatif diperoleh berdasarkan skor angket ahli media, ahli materi, validasi guru fisika, tanggapan respons siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, nilai ulangan harian (*pre*

test), serta tes evaluasi hasil belajar (*post test*). Penelitian ini telah memberikan hasil sebuah media pembelajaran berupa ensiklopedia fisika pada materi besaran dan pengukuran, dengan fokus alat ukur. Ensiklopedia dilengkapi dengan sintaks model pembelajaran *problem-based learning*, disertai juga dengan teknologi 3 dimensi. Ensiklopedia cetak ini berisikan kode batang untuk dapat di *scan* guna pengunduhan aplikasi kamera 3 dimensi. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan empat tahapan yaitu 4D, dengan pembatasan sampai tahap pengembangan. Grafik presentase penilaian para ahli dan validasi guru fisika dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Grafik Penilaian Validasi Ahli

Berdasarkan Gambar 4.18 penilaian para ahli dan validasi guru fisika, perolehan hasil presentase pada media

Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem-based Learning* dengan Teknologi *Augmented Reality* ini dikatakan valid dan valid. Hal tersebut diperkuat karena data angket menunjukkan nilai diatas interval baik atau Sangat Valid (SL), dan valid untuk diuji coba. Media direvisi kembali berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh para ahli maupun guru fisika. Setelah direvisi produk dapat diujikan guna melakukan uji lapangan skala kecil. Uji lapangan guna meninjau respons siswa dilakukan dengan 36 atau seluruh siswa kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang. Hasil uji angket respons siswa memperoleh data persentase sebesar 85,68%, tergolong kedalam kategori sangat valid, dan praktis. Uji lapangan selanjutnya adalah pada uji lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket observasi pembelajaran diisi oleh guru fisika sebagai observer. Peneliti mengajar pada satu kali pertemuan dengan menggunakan produk yang sudah dikembangkan.

Hasil data pada uji lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kategori baik dan dinyatakan praktis. Uji lapangan yang terakhir adalah untuk mengukur keefektifan produk setelah diadakannya pembelajaran menggunakan produk, dengan melakukan tes evaluasi hasil pembelajaran. Hasil uji t menggunakan nilai ulangan harian (*pre test*), dan tes

evaluasi hasil pembelajaran (*post test*) menyatakan bahwa nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ dengan kesimpulan H_a diterima. H_a menyatakan bahwa adanya perbedaan hasil tes dan produk atau efektif digunakan sebagai bahan ajar.

F. Kajian Produk Akhir

Produk yang telah dihasilkan yaitu berupa Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem-based Learning* dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)* ini telah melalui *serangkaian tahap penelitian pengembangan*. Ensiklopedia yang telah dikembangkan pada materi besaran dan pengukuran ini memiliki basis yang dapat memudahkan guru dalam melakukan pembelajaran. Tak hanya dalam basisnya saja, ensiklopedia ini juga dilengkapi dengan teknologi *augmented reality* yang berarti alat ukur berobjek dalam ensiklopedia, dapat di *scan* dan ditampilkan dalam bentuk 3 dimensi. Perangkat penampil AR yang bisa digunakan adalah android. Mengingat pengguna android pada kelas yang diujicobakan lebih banyak daripada pengguna *ios*, hal ini diketahui saat melakukan penelitian, dengan pertanyaan langsung atau tidak terstruktur. Setelah melakukan serangkaian uji coba dan perbaikan kemudian penggunaan, produk ensiklopedia masih memiliki kekurangan, namun juga memiliki kelebihan.

1. Hasil Produk Akhir

Ensiklopedia fisika ini memiliki hasil produk akhir berupa buku ensiklopedia cetak terdiri dari 44 halaman termasuk *cover*. Ensiklopedia juga dilengkapi dengan teknologi dengan basis *augmented reality*, yang mengharuskan pengguna untuk mendownload aplikasi penampil 3 dimensi terlebih dahulu. Selain menghasilkan buku cetak, aplikasi penampil 3 dimensi ini menghasilkan output file ekstensi *.apk dengan besar file 57,5 Mb. Tutorial pemasangan aplikasi dapat dilihat pada lembar awal setelah kata pengantar pada ensiklopedia. Aplikasi dapat diunduh dengan cara *scan* kode batang yang menuju pada *link Google Drive*, berisikan aplikasi dan marker 3 dimensi.

2. Kelebihan Produk

Setelah dilakukannya uji coba, perbaikan produk, hingga tahap pengujian lapangan aplikasi memiliki komentar masukan dan saran dari subjek penelitian. Hal yang menjadi dasar komentar subjek penelitian adalah mengenai kelebihan produk sebagai berikut:

- a. Percetakan produk baik, pengguna merasakan tingkat kemenarikan produk

- b. Pengguna merasa lebih mudah mempelajari materi menggunakan media atau produk yang diujikan.
- c. Pengguna merasa menyukai desain media
- d. Pengguna merasakan kecanggihan teknologi dan lebih tertarik belajar menggunakan produk
- e. Pengguna merasa lebih terarah dengan adanya sintaks *problem-based learning*.

3. Kekurangan Produk

Pengembangan produk yang telah melalui serangkaian pengujian, tidak bisa lepas dari adanya kekurangan yang tidak disangka, kekurangan tersebut dapat dirasakan oleh pengguna maupun pengembang itu sendiri. Kekurangan produk ensiklopedia ini adalah sebagai berikut:

- a. Beberapa pengguna merasa kesulitan dalam mengunduh aplikasi penampil 3 dimensi
- b. Beberapa sintaks *problem-based learning* masih kurang untuk dicantumkan.
- c. Objek penampil 3 dimensi, masih sulit dibedakan dan terus memiliki kesamaan ketika di *scan*.
- d. Pengguna merasakan perlu evaluasi pada isi dari materi ensiklopedia.

G. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan aplikasi penampil 3 Dimensi hanya untuk android tidak mendukung *ios*.
2. Keterbatasan produk yaitu hanya dapat menampilkan 4 objek alat ukur pada objek 3 dimensi.
3. Produk hanya mencantumkan 3 alat ukur dari besaran pokok saja, dan masih bisa untuk dikembangkan kembali.

Penelitian yang telah dilakukan guna menunjang pembelajaran guru saat dikelas dan terfokus pada “Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem-based Learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR)”.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian berupa pengembangan ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (ar)*, yang telah dilakukan pada kelas X.10 SMA Negeri 8 Semarang ini dapat disimpulkan bahwa.

1. Pengembangan produk ensiklopedia alat ukur menggunakan model pendekatan 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Produk yang berhasil dikembangkan berupa ensiklopedia alat ukur berbasis PBL cetak dengan ukuran A5, dan aplikasi penampil AR berukuran 57 Mb. Pengembangan produk menggunakan beberapa software aplikasi berupa *unity 3D 2019, vuforia engine, sketchfab, canva, visual studio code, dan fliphtml, dan Figma*.
2. Pengembangan ensiklopedia berdasarkan hasil validasi, dan uji lapangan dinyatakan sangat valid, dan praktis. Presentase validasi ahli media sebesar 93%, dan validasi ahli materi sebesar 86%. Hasil presentase angket respons siswa sebesar 85,68%, dinyatakan praktis.

3. Produk dinyatakan efektif dilihat dari nilai *pre test* dan *post test*, menyatakan bahwa Hipotesis H_a (Ada perbedaan, produk efektif) diterima.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini, maka disarankan sebagai berikut:

1. Media yang telah dikembangkan, dapat diuji efektifitas dalam skala besar lebih lanjut.
2. Media yang telah dikembangkan berupa buku cetak dan aplikasi penampil 3 dimensi ini, dapat dikembangkan dalam bentuk materi, media, atau mata pelajaran lainnya.
3. Media dapat dikembangkan lebih lagi, dan diperbanyak materi sesuai dengan mata pelajaran yang ingin dikembangkan.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut pada penelitian ini yaitu:

1. Diseminasi

Penelitian ini dapat dikategorikan valid, praktis, dan efektif dengan pengujian skala kecil. Ensiklopedia cetak ini dapat disebarakan guna media pembelajaran. Media pembelajaran atau bahan ajar akan baik digunakan apabila dilakukan penyebaran skala luas guna validasi dan respons yang lebih baik.

2. Pengembangan produk lebih lanjut

Pengembangan produk ensiklopedia alat ukur berbasis *problem-based learning* dengan teknologi *augmented reality (ar)* ini dapat dikembangkan lebih lanjut. Terlebih pada bagian materi dan objek 3 dimensi. Diperlukan juga penelitian lebih lanjut untuk mengukur apakah ensiklopedia yang telah dikembangkan ini bisa untuk diujicobakan pada skala luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid (2006) *Perencanaan Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Anandita, D. (2016) 'Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Vertebrata Berbasis Spesimen', 4 (1), p. 14.
- Angkotasan, N. (2018) 'Keefektifan Model Problem-Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate', *Jurnal Ilmiah MIPA*, 3(1), pp. 28-35.
- Ardiyanti, E.L., Budi, A.S. and Astra, I.M. (2018) 'Pengembangan Ensiklopedia Alat Optik', *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, VII(1), pp. 9-15.
- Arikunto (2014) *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Arikunto, S. (2008) *Evaluasi Program Pendidikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Arnelia, dkk (2020) 'Pengembangan Ensiklopedia Tata Surya Berbasis Pendekatan Inkuiri untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 02(02), p. 139.
- Ati, S., Rusijono and Suryanti (2021) 'Pengembangan dan validasi perangkat pembelajaran berbasis problem

based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa sekolah dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(4), pp. 2685–2690.

Azis, Y.A. (2021) *Ensiklopedia Adalah: Pengertian, Jenis dan Contoh*, deepublish. Available at: <https://penerbitbukudeepublish.com/pengertian-ensiklopedia/> (Accessed: 12 January 2022).

Broman, T. (2001) *Encyclopaedic Visions: Scientific Dictionaries and Enlightenment Culture*. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11682.94401>.

Budi, A. (2017) *Panduan Mudah Membuat Augmented Reality*. ANDI (Anggota IKAPI).

Chen, K., Lin, P. and Chang, S. (2011) 'Integrating library instruction into a problem-based learning curriculum', *Aslib Proceedings*, 63(5), pp. 517–532. Available at: <https://doi.org/10.1108/00012531111164996>.

Depdiknas (2008) *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.

Gorghiu, G. *et al.* (2015) 'Problem-based Learning - An Efficient Learning Strategy in the Science Lessons Context', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, pp. 1865–1870. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.570>.

Halliday/Resnick/Walker (2005) *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*.

- 7th edn. Edited by Wibi Hardani. Erlangga.
- Hartono (2008) *SPSS 16.0 Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hmelo-Silver, C.E. and Barrows, H.S. (2006) 'Goals and Strategies of a Problem-based Learning Facilitator', *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), pp. 5-22. Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004>.
- Howsam (2006) *Old books and new histories : an orientation to studies in book and print culture*. University of Toronto Press. Available at: <https://archive.org/details/oldbooksnewhisto0000hows/mode/2up>.
- I Made dkk (2016) *Buku Pedoman Problem Based Learning (PBL)*. Universitas Udayana.
- Kamiana, A., Kesiman, M.W.A. and Pradnyana, G.A. (2019) 'Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android', *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 8(2), p. 165. Available at: <https://doi.org/10.23887/karmapati.v8i2.18351>.
- Khuluq, J. (2021) 'Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android dalam pembelajaran Biologi pada materi struktur dan fungsi sel kelas XI SMA'.

- Komalasari, kokom (2010) *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Refika Aditama: Bandung.
- Kotler (2005) *Manajemen Pemasaran Jilid 1*. Edisi kese. Jakarta: Index.
- Kotler, A. (2008) *Prinsip-prinsip pemasaran Jilid 1*. Edisi ke 1. Jakarta: Erlangga.
- Laksana (2008) *Manajemen Pemasaran*. Edisi pert. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lazuardy, S. (2012) *Augmented Reality: Masa Depan Interaktivitas*. Available at: <http://tekno.kompas.com/read/2012/04/09/12354384%0A/Augmented.Reality.Masa.Depan.Interaktivitas>
- Madzkur (2021) 'E-book Besaran dan Satuan', in. Available at: <https://anyflip.com/wdeai/glga/basic>.
- Maulina, I., Kusuma, H.H. and Faqih, M.I. (2021) 'Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Fisika sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMP/MTs', *Physics Education Research Journal*, 3(1), pp. 53–64. Available at: <https://doi.org/10.21580/perj.2021.3.1.6151>.
- Miller, J.. (2004) 'Problem-Based Learning in Organizational Behavior Class: Solving Students' Real Problems'. Available at: <https://doi.org/10.1177/1052562903257937>.

- Nieveen (2017) *"Prototype to reach product quality. Dlm. Van den Akker, J., Branch, R.M., Gustafon, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (pnyt)."*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Poerwanto, dkk (2007) *Industri Alat Ukur*. Grahas Ilmu, Medan.
- Recha Dyah (2015) 'Pengembangan ensiklopedia bangun data untuk meningkatkan hasil belajar siswa'.
- Ridwan Insani (2015) *Buku Sains Berbasis Alquran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Shaheen, R. (2010) 'Creativity and Education', *Creative Education*, 01(03), pp. 166–169. Available at: <https://doi.org/10.4236/ce.2010.13026>.
- Sherwood, A.L. (2004) 'PROBLEM-BASED LEARNING IN MANAGEMENT EDUCATION: A FRAMEWORK FOR Article', 28(5), pp. 536–557. Available at: <https://doi.org/10.1177/1052562904265773>.
- Solving, P. and Literacy, F. (2012) *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework PISA 2012 Assessment and Analytical Framework*.
- Stockwell, foster paul (1929) *A History of Information Storage and Retrieval*. Available at: <https://www.encyclopedia.com>.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian*. Alfabeta, Bandung.

- Sukardi (2008) *Evaluasi Pendidikan Prinsip Dan Operasionalnya*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Tan O.S (2003) *Problem-based Learning Innovation: Using problems to power learning in the 21st century*. Available at: <https://en.id1lib.org/book/1053566/03e42f>.
- Yanti, M. and Indonesia, U.P. (2018) 'Meili Yanti Universitas Pendidikan Indonesia', (March). Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11682.94401>.
- Yuni Yamsari (2010) 'Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas. Seminar Nasional Pasca Sarjana X ITS'.
- Yuyu, Y. (2017) 'Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA', *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), pp. 21–28.
- Zakaria, M.I., Maat, S.M. and Khalid, F. (2019) 'A Systematic Review of Problem Based Learning in Education*', *Creative Education*, 10(12), pp. 2671–2688. Available at: <https://doi.org/10.4236/ce.2019.1012194>.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Kebutuhan Hasil Ulangan Harian Siswa

HASIL ULANGAN HARIAN DATA KEBUTUHAN SISWA

No	Kode	Skor Ulangan Harian
1.	Ko-1	34
2.	Ko-2	56
3.	Ko-3	44
4.	Ko-4	38
5.	Ko-5	32
6.	Ko-6	40
7.	Ko-7	50
8.	Ko-8	44
9.	Ko-9	48
10.	Ko-10	52
11.	Ko-11	50
12.	Ko-12	56
13.	Ko-13	36
14.	Ko-14	50
15.	Ko-15	40
16.	Ko-16	30
17.	Ko-17	38
18.	Ko-18	40
19.	Ko-19	52
20.	Ko-20	34

21.	Ko-21	42
22.	Ko-22	38
23.	Ko-23	30
24.	Ko-24	40
25.	Ko-25	52
26.	Ko-26	38
27.	Ko-27	44
28.	Ko-28	48
29.	Ko-29	52
30.	Ko-30	50
31.	Ko-31	48
32.	Ko-32	44
33.	Ko-33	48
34.	Ko-34	42
35.	Ko-35	52
36.	Ko-36	38
Jumlah		1570

Lampiran 2 Kisi-kisi Validasi Ahli Media

KISI- KISI VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi Aplikasi	1
		Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	2
		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video <i>scan barcode</i> maupun materinya	3
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat	4
2	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	5
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	6
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	7
		Kemampuan dan fungsi <i>scan</i> 3 dimensi dan kode batang	
3	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	8
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	9
		Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna	10
		Produk memiliki kualitas baik	

4	Kemudahan Penggunaan	Fleksibilitas aplikasi <i>scan AR</i>	11
		Kolaborasi warna produk dan aplikasi sesuai	12
		Produk mudah dipahami	
		Kevalidan dan efisiesnsi produk baik	13

Lampiran 3 Rubrik Validasi Ahli Media

Rubrik Validasi Ahli Media

No	Indikator	Sub Indikator	Skor	Kriteria Penilaian
1	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dan ensiklopedia dalam mempresentasikan isi aplikasi dan ensiklopedia	5	1) Desain aplikasi dan ensiklopedia sesuai 2) Layout dan tata letak sesuai 3) Pemilihan warna pada desain antara aplikasi dan ensiklopedia sesuai 4) Pemilihan huruf (font) mudah dibaca dan sesuai
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
2		Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	5	1) Layout aplikasi dan ensiklopedia sudah cocok 2) Layout dan tata letak materi sudah cocok 3) Tata letak petunjuk penggunaan Aplikasi dalam ensiklopedia cocok 4) Pemilihan huruf (font) cocok
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
3		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam <i>scan barcode</i> , <i>scan objek</i> maupun materinya	5	1) <i>Scan barcode</i> dan objek sudah baik 2) Aplikasi tidak memiliki gangguan 3) Pengindaian objek 3 dimensi tidak ada gangguan 4) Pengindaian tutorial <i>barcode youtube</i> dapat diakses dengan baik
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
4		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, jelas dan tepat	5	1) Kalimat jelas dan mudah dibaca 2) Pemilihan huruf tidak ada thypography (kesalahan penulisan) 3) Kalimat dalam aplikasi dan ensiklopedia sesuai dan jelas 4) Penggunaan ukuran huruf aplikasi dan ensiklopedia sudah tepat
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
5	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	5	1) Produk aplikasi dapat digunakan sebagai media belajar 2) Produk ensiklopedia dapat digunakan sebagai media belajar 3) Kedua produk dapat digunakan dengan baik 4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
6		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	5	1) Produk aplikasi dapat digunakan sebagai sumber belajar 2) Produk ensiklopedia dapat digunakan sebagai sumber belajar 3) Kedua produk dapat digunakan dengan baik 4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
7		Kemampuan media dapat menarik perhatian siswa dalam pembelajaran	5	1) Produk aplikasi dapat menarik perhatian siswa 2) Produk ensiklopedia dapat menarik perhatian siswa 3) Kedua produk dapat menarik perhatian siswa 4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa dan menambah perhatian siswa
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
8	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	5	1) Produk aplikasi menggunakan kualitas baik 2) Produk ensiklopedia memiliki kualitas percetakan baik 3) Kedua produk memiliki kualitas baik 4) Penggunaan produk dapat dilakukan untuk jangka waktu lama

			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
9		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	5	1) Produk aplikasi sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran 2) Produk ensiklopedia sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran 3) Kedua produk sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran 4) Penggunaan produk sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
10		Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna	5	1) Produk aplikasi dapat menimbulkan interaksi dua arah 2) Produk ensiklopedia dapat menimbulkan interaksi dua arah 3) Kedua produk dapat menimbulkan interaksi dua arah

				4) Penggunaan produk dapat menimbulkan interaksi dua arah
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
11	Kemudahan Pengguna	Fleksibilitas aplikasi <i>scan AR</i>	5	1) Produk aplikasi dapat diunduh dan digunakan dengan baik 2) Produk aplikasi memiliki tata letak yang baik 3) Produk aplikasi dapat memindai objek dengan baik 4) Penggunaan produk dapat digunakan dengan mudah dan jelas
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
12		Kolaborasi warna produk	5	1) Produk aplikasi memiliki perpaduan warna yang tepat 2) Produk ensiklopedia memiliki perpaduan warna yang pas 3) Perpaduan antara aplikasi dan ensiklopedia

				memiliki perpaduan warna yang pas 4) Penggunaan warna pada aplikasi dan ensiklopedia sudah baik
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
13		Kevalidan dan efisiesnsi produk	5	1) Produk aplikasi valid dan efisien untuk digunakan 2) Produk ensiklopedia valid dan efisien untuk digunakan 3) Aplikasi maupun ensiklopedia valid dan efisien untuk digunakan 4) Penggunaan aplikasi dan ensiklopedia sudah valid dan efisien untuk diujicoba
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>

*Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Media***LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA****Peneliti** : Erlita Mirdza Septyasningrum**NIM** : 1908066010**Prodi** : Pendidikan Fisika**Nama Validator:** Ahmad Minanur Rohim, M.Pd**Hari, Tanggal** : Selasa, 6 Desember 2022**A. Pengantar**

Lembar instrumen ini digunakan guna mengevaluasi isi materi dan kebahasaan dari ensiklopedia yang dibuat pada materi pengukuran dengan spesifikasi alat ukur, berbasis *Problem Based Learning* dengan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Penilaian dari Bapak/Ibu dibutuhkan guna kevalidan produk sehingga valid untuk digunakan dalam penelitian.

B. Petunjuk

1. Instrumen yang telah dibuat ini memiliki tujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terkait produk pengembangan yang telah dibuat. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan untuk bahan evaluasi peneliti selanjutnya.
2. Penilaian yang dibutuhkan dalam cakupan substansi materi dan kevalidannya.

3. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan, dengan begitu maka mohon untuk memberikan tanda “√” pada pernyataan yang sudah memenuhi aspek dan tanda “X” pada pernyataan yang tidak memenuhi aspek.
4. Pada kolom validasi, dimohon untuk Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat terhadap setiap butir pernyataan yang tersedia dengan pemberian tanda “√” pada salah satu skala yang sudah tersedia. Skala yang diberikan terdiri dari 5 butir yaitu:
 - 1 = Sangat Kurang Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
5. Dimohon untuk Bapak/Ibu memberikan penilaian secara langsung pada naskah yang perlu direvisi.
6. Terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Inu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Penilaian

Petunjuk: Mohon diisi dengan tanda cek "√" jika aspek sesuai, dan tanda "X" jika aspek tidak sesuai.

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek yang dinilai	Aspek Yang Dinilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Desain Produk							
1	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi Aplikasi					✓	
2	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi					✓	
3	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video <i>scan barcode</i> maupun materinya					✓	
4	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat				✓		
Penggunaan Produk							
5	Kemampuan produk sebagai media belajar					✓	
6	Kemampuan produk sebagai sumber belajar					✓	
7	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran					✓	
Kualitas Produk							
8	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak					✓	
9	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa					✓	
10	Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna					✓	
Kemudahan Pengguna							
11	Fleksibilitas aplikasi <i>scan AR</i>					✓	
12	Kolaborasi warna produk					✓	
13	Kelayakan dan efisiesnsi produk					✓	

D. Kebenaran Materi

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	Peletakan gambar ada yang keluar	Tempatkan di tempatnya
2	Daftar Pustaka	Sesuaikan besar kecil huruf
3		

E. Indikator Penilaian

Penilaian dalam lembar validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Sugiyono dan ^{Dipaparkan} untuk menganalisis data hasil verifikasi, perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Jumlah skor perolehan} / \text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Keterangan:

P= Presentase penilaian

Skor Presentase (%)	Interpretasi
P > 81%	Sangat Layak
61% < P ≤ 80%	Layak
41% < P ≤ 60%	Layak
20% < P ≤ 40%	Cukup Layak
P ≤ 20%	Sangat Kurang Layak

F. Kesimpulan

Mohon lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan

1. Layak untuk diujicobakan
- ② Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk diujicobakan

Semarang, 6 Desember 2022



Ahmad M. Nizarul Rochim, M.Pd.

NIP.

Lampiran 5 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi

KISI-KISI INSTRUMEN ANKET VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KD	1
		Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	2
		Kesesuaian materi dengan Indikator	3
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran	4
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i>	5
		Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat	6
		Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa	7
		Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi	8
		Gambar pada media dapat memperjelas materi	9
		Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i>	10
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI(Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	1 1
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	12

	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	13
	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	14
	Ketepatan penulisan tanda baca	15
	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	16
	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	17
	Konsistensi penggunaan istilah	18

Lampiran 6 Rubrik Validasi Ahli Materi

RUBRIK VALIDASI AHLI MATERI

No	Indikator	Sub Indikator	Skor	Kriteria Penilaian
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KD	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi dengan KD 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i> dengan KD 3) Kesesuaian materi dengan Indikator 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran dan KD 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan KD 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i>

			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2		Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi dengan sintaks 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i> 3) Kesesuaian materi dengan Indikator <i>problem based learning</i> 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i>

			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3		Kesesuaian materi dengan Indikator	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan indikator pembelajaran 3) Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan indikator pembelajaran 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> dan indikator pembelajaran

			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
4		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi aplikasi dengan tujuan pembelajaran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan tujuan pembelajaran 3) Kesesuaian materi kedua produk dengan indikator pembelajaran 4) Kesesuaian materi pengukuran pada produk dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan indikator pembelajaran dengan tujuan pembelajaran 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat dengan tujuan pembelajaran 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa

				8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning dan ujian pembelajaran
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
5		Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i>	5	1) Kesesuaian materi konsep materi pengukuran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian materi dengan materi media 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki

				<p>tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
6		Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat	5	<p>1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran</p> <p>2) Ketepatan materi ensiklopedia</p> <p>3) Ketepatan materi dengan materi media</p> <p>4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p>

				8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
7		Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa	5	1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran untuk menambah wawasan siswa 2) Ketepatan materi ensiklopedia untuk menambah wawasan siswa 3) Ketepatan materi dengan materi media untuk menambah wawasan siswa 4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran untuk menambah wawasan siswa 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat untuk menambah wawasan siswa

				<p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi untuk menambah wawasan siswa</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi untuk menambah wawasan siswa</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning untuk menambah wawasan siswa</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
8		Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi	5	<p>1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran terhadap perkembangan teknologi</p> <p>2) Ketepatan materi ensiklopedia terhadap perkembangan teknologi</p> <p>3) Ketepatan materi dengan materi media terhadap perkembangan teknologi</p> <p>4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran terhadap perkembangan teknologi</p>

				<p>5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat terhadap perkembangan teknologi</p> <p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi terhadap perkembangan teknologi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> terhadap perkembangan teknologi</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
9		Gambar pada media dapat memperjelas materi	5	<p>1) Kejelasan gambar aplikasi pada konsep materi pengukuran dapat memperjelas materi</p> <p>2) Kejelasan gambar ensiklopedia pada konsep</p>

				<p>materi pengukuran dapat memperjelas materi</p> <p>3) Ketepatan gambar dengan materi media terhadap perkembangan teknologi</p> <p>4) Ketepatan gambar dengan Tujuan Pembelajaran untuk memperjelas materi</p> <p>5) Kebenaran konsep gambar yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Gambar yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat terhadap perkembangan teknologi</p> <p>7) Gambar yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Gambar yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi terhadap perkembangan teknologi</p> <p>10) Urutan gambar dalam media sudah sesuai dengan materi</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
10		Media sudah sesuai dengan basis problem based learning	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi konsep materi pengukuran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian materi dengan materi media 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi 10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
11	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI(Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi konsep materi pengukuran 2) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi dengan materi media 4) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Bahasa dan pengejaan pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang sesuai 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Bahasa dan pengejaan pada pada media dapat memperjelas materi

				10) Media sudah sesuai dengan kaidah pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI)
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
12		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian bahasa pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa 2) Kesesuaian bahasa pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian bahasa pada materi dengan materi media 4) Kesesuaian bahasa materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran bahasa pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat

				<p>7) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Bahasa pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Bahasa pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Bahasa pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
13		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	<p>1) Kesesuaian bahasa pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa mudah dipahami</p> <p>2) Kesesuaian bahasa pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami</p> <p>3) Kesesuaian bahasa pada materi dengan materi media mudah dipahami</p> <p>4) Kesesuaian bahasa materi dengan Tujuan Pembelajaran mudah dipahami</p> <p>5) Kebenaran bahasa pada konsep materi yang ada</p>

				<p>dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami</p> <p>6) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat dan mudah dipahami</p> <p>7) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa dan mudah dipahami</p> <p>8) Bahasa pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi dan mudah dipahami</p> <p>9) Bahasa pada media dapat memperjelas materi dan mudah dipahami</p> <p>10) Bahasa pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> dan mudah dipahami</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
14		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	5	1) Kesesuaian istilah pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa

				<p>2) Kesesuaian istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>3) Kesesuaian istilah pada materi dengan materi media</p> <p>4) Kesesuaian istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>6) Istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Istilah pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Istilah pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
15		Ketepatan penulisan tanda baca	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ketepatan tanda baca pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa 2) Ketepatan tanda baca pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Ketepatan tanda baca pada materi dengan materi media 4) Ketepatan tanda baca materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran tanda baca pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Tanda baca pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Tanda baca pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Tanda baca pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Tanda baca pada media dapat memperjelas materi 10) Tanda baca pada media sudah sesuai dengan

				basis problem based learning
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
16		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian kalimat pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa mudah dipahami 2) Kesesuaian kalimat pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami 3) Kesesuaian kalimat pada materi dengan materi media mudah dipahami 4) Kesesuaian kalimat materi dengan Tujuan Pembelajaran mudah dipahami 5) Kebenaran kalimat pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami 6) Kalimat pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat dan mudah dipahami

				<p>7) Kalimat pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa dan mudah dipahami</p> <p>8) Kalimat pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi dan mudah dipahami</p> <p>9) Kalimat pada media dapat memperjelas materi dan mudah dipahami</p> <p>10) Kalimat pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> dan mudah dipahami</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
17		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	5	<p>1) Kebakuan istilah pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa</p> <p>2) Kebakuan istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>3) Kebakuan istilah pada materi dengan materi media</p> <p>4) Kebakuan istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran</p>

				<p>5) Kebenaran istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>6) Kebakuan istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Kebakuan istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Kebakuan istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Kebakuan istilah pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Kebakuan istilah pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
18		Konsistensi Penggunaan Istilah	5	1) Konsistensi istilah pada materi konsep materi pengukuran dengan

				<p>melihat tingkat berpikir siswa</p> <ol style="list-style-type: none">2) Konsistensi istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>3) Konsistensi istilah pada materi dengan materi media4) Konsistensi istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran5) Konsistensi istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>6) Konsistensi istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat7) Konsistensi istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa8) Konsistensi istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi9) Konsistensi istilah pada media dapat memperjelas materi10) Konsistensi istilah pada media sudah sesuai dengan basis problem based learning
--	--	--	--	---

			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli Materi

HASIL VALIDASI AHLI MATERI

Peneliti : Erlita Mirdza Septyasningrum

NIM : 1908066010

Prodi : Pendidikan Fisika

Nama Validator: Agus Sudarmanto, M.Si

Hari, Tanggal : Selasa, 6 Desember 2022

A. Pengantar

Lembar instrumen ini digunakan guna mengevaluasi isi materi dan kebahasaan dari ensiklopedia yang dibuat pada materi pengukuran dengan spesifikasi alat ukur, berbasis *Problem Based Learning* dengan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Penilaian dari Bapak/Ibu dibutuhkan guna kevalidan produk sehingga valid untuk digunakan dalam penelitian.

B. Petunjuk

1. Instrumen yang telah dibuat ini memiliki tujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terkait produk pengembangan yang telah dibuat. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan untuk bahan evaluasi peneliti selanjutnya.

2. Penilaian yang dibutuhkan dalam cakupan substansi materi dan kevalidannya.
3. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan, dengan begitu maka mohon untuk memberikan tanda “√” pada pernyataan yang sudah memenuhi aspek dan tanda “X” pada pernyataan yang tidak memenuhi aspek.
4. Pada kolom validasi, dimohon untuk Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat terhadap setiap butir pernyataan yang tersedia dengan pemberian tanda “√” pada salah satu skala yang sudah tersedia. Skala yang diberikan terdiri dari 5 butir yaitu:
 - 1 = Sangat Kurang Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
5. Dimohon untuk Bapak/Ibu memberikan penilaian secara langsung pada naskah yang perlu direvisi.
6. Terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Inu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Penilaian

Petunjuk: Mohon diisi dengan tanda cek "√" jika aspek sesuai, dan tanda "X" jika aspek tidak sesuai.

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek yang dinilai	Aspek Yang Dinilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Isi							
1	Kesesuaian materi dengan KD					✓	
2	Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>				✓		
3	Kesesuaian materi dengan Indikator					✓	
4	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran				✓		
5	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i>				✓		
6	Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat			✓			
7	Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa				✓		
8	Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi				✓		
9	Gambar pada media dapat memperjelas materi				✓		
10	Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> .				✓		
Kebahasaan							
11	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					✓	
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik					✓	
13	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
14	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓	
15	Ketepatan penulisan tanda baca					✓	
16	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				✓		
17	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					✓	
18	Konsistensi penggunaan istilah					✓	

(Instrumen telah diadopsi dari buku: Akbar Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya dan Ahsyar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta).

D. Kebenaran Materi

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	hal 9 jumlah porang dpt	ali ...
2	menyebutkan lebar	
3	hal 9 tipe hal 9 0 x 0,02 mm	kemudian dari mana?

E. Indikator Penilaian

Penilaian dalam lembar validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Sugiyono dan untuk menganalisis data hasil verifikator, perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Jumlah skor perolehan} / \text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Keterangan:

P= Presentase penilaian

Skor Presentase (%)	Interpretasi
$P > 81\%$	Sangat Layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Cukup Layak
$P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

F. Kesimpulan

Mohon lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan

1. Layak untuk diujicobakan
- ② Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk diujicobakan

hal 15 gambar pembacaan
diper besar

hal 17 satuan massa pegas
apa? hrs massa

hal 19 satuan massa ds:kl
apa?

hal 23 dipake: 00 bagi
1000 ali?

hal 24 di bawah 0°C
- nilai skala....

termometer mas?

hal 27 tebal warna
peral di li
laykan

Semarang, 6 Desember 2022

Agus Sularmanto, M. Ed.

NIP. 19770823200912001

Lampiran 8 Kisi-kisi Validasi Guru Fisika

KISI-KISI INSTRUMEN ANGGKET VALIDASI GURU FISIKA

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KD	1
		Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	2
		Kesesuaian materi dengan Indikator	3
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran	4
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i>	5
		Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat	6
		Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa	7
		Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi	8
		Gambar pada media dapat memperjelas materi	9
		Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> .	10
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	11
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	12
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	13
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	14
		Ketepatan penulisan tanda baca	15
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	16
		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	17
		Konsistensi penggunaan istilah	18

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi Aplikasi	19
		Kecocohan layout atau tata letak dengan desain isi	20
		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video <i>scan barcode</i> maupun materinya	21
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat	22
2	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	23
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	24
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	25
3	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	26
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa	27
		Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna	28
4	Kemudahan Penggunaan	Fleksibilitas aplikasi <i>scan AR</i>	29
		Kolaborasi warna produk	30
		Kevalidan dan efisiesnsi aplikasi produk	31

Lampiran 9 Rubrik Validasi Guru Fisika

RUBRIK VALIDASI GURU FISIKA

No	Indikator	Sub Indikator	Skor	Kriteria Penilaian
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KD	5	1) Kesesuaian materi dengan KD 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i> dengan KD 3) Kesesuaian materi dengan Indikator 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran dan KD 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan KD 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi

				<p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2		Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	5	<p>1) Kesesuaian materi dengan sintaks</p> <p>2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i></p> <p>3) Kesesuaian materi dengan Indikator <i>problem based learning</i></p> <p>4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur</p>

3		Kesesuaian materi		<p>berbasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			5	1) Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran

		<p>dengan Indikator</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan indikator pembelajaran 3) Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan indikator pembelajaran 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi 9) Gambar pada media dapat memperjelas materi
--	--	-------------------------	---

4	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran		10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning dan indikator pembelajaran
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<p>1) Kesesuaian materi aplikasi dengan tujuan pembelajaran</p> <p>2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan tujuan pembelajaran</p> <p>3) Kesesuaian materi kedua produk dengan indikator pembelajaran</p> <p>4) Kesesuaian materi pengukuran pada produk dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based</i></p>

	<p><i>learning</i> dengan indikator pembelajaran dengan tujuan pembelajaran</p> <p>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat dengan ujian pembelajaran</p> <p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning dan ujian pembelajaran</p>
4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

5	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i>	1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi konsep materi pengukuran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian materi dengan materi media 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa

6	Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat		<p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<p>1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran</p> <p>2) Ketepatan materi ensiklopedia</p> <p>3) Ketepatan materi dengan materi media</p> <p>4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media</p>

	<p>ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

7		Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran untuk menambah wawasan siswa 2) Ketepatan materi ensiklopedia untuk menambah wawasan siswa 3) Ketepatan materi dengan materi media untuk menambah wawasan siswa 4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran untuk menambah wawasan siswa 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat untuk menambah wawasan siswa 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan
---	--	---	---	--

8	Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi		<p>teknologi untuk menambah wawasan siswa</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi untuk menambah wawasan siswa</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning untuk menambah wawasan siswa</p>
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<p>1) Ketepatan materi konsep materi pengukuran terhadap perkembangan teknologi</p> <p>2) Ketepatan materi ensiklopedia terhadap perkembangan teknologi</p> <p>3) Ketepatan materi dengan materi media terhadap perkembangan teknologi</p>

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">4) Ketepatan materi dengan Tujuan Pembelajaran terhadap perkembangan teknologi5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i>6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat terhadap perkembangan teknologi7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi9) Gambar pada media dapat memperjelas materi terhadap perkembangan teknologi10) Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> terhadap perkembangan teknologi |
|--|---|

9	Gambar pada media dapat memperjelas materi	4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kejelasan gambar aplikasi pada konsep materi pengukuran dapat memperjelas materi 2) Kejelasan gambar ensiklopedia pada konsep materi pengukuran dapat memperjelas materi 3) Ketepatan gambar dengan materi media terhadap perkembangan teknologi 4) Ketepatan gambar dengan Tujuan Pembelajaran untuk memperjelas materi 5) Kebenaran konsep gambar yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur

	<p>berbasis <i>problem based learning</i></p> <p>6) Gambar yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat terhadap perkembangan teknologi</p> <p>7) Gambar yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Gambar yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi terhadap perkembangan teknologi</p> <p>10) Urutan gambar dalam media sudah sesuai dengan materi</p>
4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

10	Media sudah sesuai dengan basis problem based learning	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian materi konsep materi pengukuran 2) Kesesuaian materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian materi dengan materi media 4) Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 6) Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat 7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa 8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi
----	--	---	---

				<p>9) Gambar pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
11	Kebahasaa n	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI(Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	5	<p>1) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi konsep materi pengukuran</p> <p>2) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>3) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi dengan materi media</p>

				<ol style="list-style-type: none">4) Kesesuaian bahasa dan pengejaan pada materi dengan Tujuan Pembelajaran5) Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>6) Bahasa dan pengejaan pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang sesuai7) Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa8) Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi9) Bahasa dan pengejaan pada pada media dapat memperjelas materi10) Media sudah sesuai dengan kaidah pedoman
--	--	--	--	---

12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa		umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI)
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian bahasa pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa 2) Kesesuaian bahasa pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kesesuaian bahasa pada materi dengan materi media 4) Kesesuaian bahasa materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran bahasa pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based</i>

	<p><i>learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>6) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Bahasa pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Bahasa pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Bahasa pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

13	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kesesuaian bahasa pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa mudah dipahami 2) Kesesuaian bahasa pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami 3) Kesesuaian bahasa pada materi dengan materi media mudah dipahami 4) Kesesuaian bahasa materi dengan Tujuan Pembelajaran mudah dipahami 5) Kebenaran bahasa pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami 6) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media
----	--------------------------------------	---	--

	<p>memiliki cakupan yang tepat dan mudah dipahami</p> <p>7) Bahasa pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa dan mudah dipahami</p> <p>8) Bahasa pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi dan mudah dipahami</p> <p>9) Bahasa pada media dapat memperjelas materi dan mudah dipahami</p> <p>10) Bahasa pada media sudah sesuai dengan basis problem based learning dan mudah dipahami</p>
4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

14	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	5	<ol style="list-style-type: none">1) Kesesuaian istilah pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa2) Kesesuaian istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>3) Kesesuaian istilah pada materi dengan materi media4) Kesesuaian istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran5) Kebenaran istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>6) Istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat7) Istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa
----	---	---	--

15	Ketepatan penulisan tanda baca	8) Istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi	
		9) Istilah pada media dapat memperjelas materi	
		10) Istilah pada media sudah sesuai dengan basis problem based learning	
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
5	Ketepatan penulisan tanda baca	1) Ketepatan tanda baca pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa	
		2) Ketepatan tanda baca pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>	
		3) Ketepatan tanda baca pada materi dengan materi media	

			<p>4) Ketepatan tanda baca materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Kebenaran tanda baca pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>6) Tanda baca pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Tanda baca pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Tanda baca pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Tanda baca pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Tanda baca pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i></p>
4			9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

16	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	1) Kesesuaian kalimat pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa mudah dipahami 2) Kesesuaian kalimat pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami 3) Kesesuaian kalimat pada materi dengan materi media mudah dipahami 4) Kesesuaian kalimat materi dengan Tujuan Pembelajaran mudah dipahami 5) Kebenaran kalimat pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based</i>

			<p><i>learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> mudah dipahami</p> <p>6) Kalimat pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat dan mudah dipahami</p> <p>7) Kalimat pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa dan mudah dipahami</p> <p>8) Kalimat pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi dan mudah dipahami</p> <p>9) Kalimat pada media dapat memperjelas materi dan mudah dipahami</p> <p>10) Kalimat pada media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> dan mudah dipahami</p>
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

17	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	1) Kebakuan istilah pada materi konsep materi pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa 2) Kebakuan istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i> 3) Kebakuan istilah pada materi dengan materi media 4) Kebakuan istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran 5) Kebenaran istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbeasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i>

18	Konsistensi Penggunaan Istilah	<p>6) Kebakuan istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Kebakuan istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p> <p>8) Kebakuan istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Kebakuan istilah pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10)Kebakuan istilah pada media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>	
		4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	1) Konsistensi istilah pada materi konsep materi

	<p>pengukuran dengan melihat tingkat berpikir siswa</p> <p>2) Konsistensi istilah pada materi ensiklopedia dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>3) Konsistensi istilah pada materi dengan materi media</p> <p>4) Konsistensi istilah materi dengan Tujuan Pembelajaran</p> <p>5) Konsistensi istilah pada konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan materi pengukuran dan <i>problem based learning</i></p> <p>6) Konsistensi istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat</p> <p>7) Konsistensi istilah pada materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa</p>
--	---

				<p>8) Konsistensi istilah pada materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi</p> <p>9) Konsistensi istilah pada media dapat memperjelas materi</p> <p>10) Konsistensi istilah pada media sudah sesuai dengan basis problem based learning</p>
			4	9 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	8 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	7 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
19	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dan ensiklopedia dalam mempresentasi kan isi aplikasi dan ensiklopedia	5	<p>1) Desain aplikasi dan ensiklopedia sesuai</p> <p>2) Layout dan tata letak sesuai</p> <p>3) Pemilihan warna pada desain antara aplikasi dan ensiklopedia sesuai</p> <p>4) Pemilihan huruf (font) mudah dibaca dan sesuai</p>

20	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
		5	1) Layout aplikasi dan ensiklopedia sudah cocok 2) Layout dan tata letak materi sudah cocok 3) Tata letak petunjuk penggunaan Aplikasi dalam ensiklopedia cocok 4) Pemilihan huruf (font) cocok
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
		21	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi,
4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		

22	baik dalam <i>scan barcode</i> , <i>scan objek</i> maupun materinya		3) Pengindaian objek 3 dimensi tidak ada gangguan 4) Pengindaian tutorial <i>barcode youtube</i> dapat diakses dengan baik
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, jelas dan tepat	5	1) Kalimat jelas dan mudah dibaca 2) Pemilihan huruf tidak ada thypography (kesalahan penulisan) 3) Kalimat dalam aplikasi dan ensiklopedia sesuai dan jelas 4) Penggunaan ukuran huruf aplikasi dan ensiklopedia sudah tepat
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
23	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	5	1) Produk aplikasi dapat digunakan sebagai media belajar 2) Produk ensiklopedia dapat digunakan sebagai media belajar 3) Kedua produk dapat digunakan dengan baik 4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
24		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	5	1) Produk aplikasi dapat digunakan sebagai sumber belajar

25	Kemampuan media dapat menarik perhatian siswa dalam pembelajaran		<p>2) Produk ensiklopedia dapat digunakan sebagai sumber belajar</p> <p>3) Kedua produk dapat digunakan dengan baik</p> <p>4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa</p>
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
		5	<p>1) Produk aplikasi dapat menarik perhatian siswa</p> <p>2) Produk ensiklopedia dapat menarik perhatian siswa</p> <p>3) Kedua produk dapat menarik perhatian siswa</p> <p>4) Penggunaan produk dalam pembelajaran dapat menambah wawasan siswa dan menambah perhatian siswa</p>

			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
26	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	5	1) Produk aplikasi menggunakan kualitas baik 2) Produk ensiklopedia memiliki kualitas percetakan baik 3) Kedua produk memiliki kualitas baik 4) Penggunaan produk dapat dilakukan untuk jangka waktu lama
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
27		Produk sesuai dengan kondisi	5	1) Produk aplikasi sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran

28		dan kebutuhan siswa		<p>2) Produk ensiklopedia sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran</p> <p>3) Kedua produk sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran</p> <p>4) Penggunaan produk sesuai yang dibutuhkan siswa saat pembelajaran</p>
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi	
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi	
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi	
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>	
		5	<p>1) Produk aplikasi dapat menimbulkan interaksi dua arah</p> <p>2) Produk ensiklopedia dapat menimbulkan interaksi dua arah</p> <p>3) Kedua produk dapat menimbulkan interaksi dua arah</p>	
		Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna		

				4) Penggunaan produk dapat menimbulkan interaksi dua arah
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
29	Kemudahan Pengguna	Fleksibilitas aplikasi <i>scan AR</i>	5	1) Produk aplikasi dapat diunduh dan digunakan dengan baik 2) Produk aplikasi memiliki tata letak yang baik 3) Produk aplikasi dapat memindai objek dengan baik 4) Penggunaan produk dapat digunakan dengan mudah dan jelas
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

30		Kolaborasi warna produk	1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
			5	1) Produk aplikasi memiliki perpaduan warna yang tepat 2) Produk ensiklopedia memiliki perpaduan warna yang pas 3) Perpaduan antara aplikasi dan ensiklopedia memiliki perpaduan warna yang pas 4) Penggunaan warna pada aplikasi dan ensiklopedia sudah baik
			4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
31		Kevalidan dan efisiesnsi produk	1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
			5	1) Produk aplikasi valid dan efisien untuk digunakan 2) Produk ensiklopedia valid dan efisien untuk digunakan 3) Aplikasi maupun ensiklopedia valid dan efisien untuk digunakan

			4) Penggunaan aplikasi dan ensiklopedia sudah valid dan efisien untuk diujicoba
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>

Lampiran 10 Lembar Validasi Guru Fisika

VALIDASI GURU FISIKA

Peneliti : Erlita Mirdza Septyasningrum

NIM : 1908066010

Prodi : Pendidikan Fisika

Nama Validator: Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.

Hari, Tanggal : Selasa, 6 Desember 2022

A. Pengantar

Lembar instrumen ini digunakan guna mengevaluasi isi materi dan kebahasaan dari ensiklopedia yang dibuat pada materi pengukuran dengan spesifikasi alat ukur, berbasis *Problem Based Learning* dengan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Penilaian dari Bapak/Ibu dibutuhkan guna kevalidan produk sehingga valid untuk digunakan dalam penelitian.

B. Petunjuk

1. Instrumen yang telah dibuat ini memiliki tujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terkait produk pengembangan yang telah dibuat. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan untuk bahan evaluasi peneliti selanjutnya.
2. Penilaian yang dibutuhkan dalam cakupan substansi materi dan kevalidannya.
3. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu sangat dibutuhkan, dengan begitu maka mohon untuk memberikan tanda “√” pada pernyataan yang sudah memenuhi aspek dan

tanda “X” pada pernyataan yang tidak memenuhi aspek.

4. Pada kolom validasi, dimohon untuk Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat terhadap setiap butir pernyataan yang tersedia dengan pemberian tanda “√” pada salah satu skala yang sudah tersedia. Skala yang diberikan terdiri dari 5 butir yaitu:
 - 1 = Sangat Kurang Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
5. Dimohon untuk Bapak/Ibu memberikan penilaian secara langsung pada naskah yang perlu direvisi.
6. Terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Inu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Penilaian

Petunjuk: Mohon diisi dengan tanda cek "√" jika aspek sesuai, dan tanda "X" jika aspek tidak sesuai.

ANGKET VALIDASI GURU FISIKA

No.	Aspek yang dinilai	Aspek Yang Dinilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Isi							
1	Kesesuaian materi dengan RD						✓
2	Kesesuaian materi ensiklopedia dengan Sintaks <i>Problem Based Learning</i>				✓		
3	Kesesuaian materi dengan Indikator					✓	
4	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran				✓		
5	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>problem based learning</i>					✓	
6	Materi yang terdapat dalam media memiliki cakupan yang tepat				✓		
7	Materi yang terdapat dalam media memiliki tambahan wawasan bagi siswa		✓				
8	Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi		✓				
9	Gambar pada media dapat memperjelas materi				✓		
10	Media sudah sesuai dengan basis <i>problem based learning</i> .					✓	
Kebahasaan							
11	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					✓	
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				✓		
13	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
14	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi				✓		
15	Ketepatan penulisan tanda baca		✓				
16	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				✓		
17	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi			✓			
18	Konsistensi penggunaan istilah					✓	
Desain Produk							
1	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi Aplikasi					✓	
2	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi					✓	
3	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video <i>scan barcode</i> maupun materinya			✓			

4	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat								✓
Penggunaan Produk									
5	Kemampuan produk sebagai media belajar								✓
6	Kemampuan produk sebagai sumber belajar								✓
7	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran						✓		
Kualitas Produk									
8	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak							✓	
9	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa								✓
10	Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna							✓	
Kemudahan Pengguna									
11	Fleksibilitas aplikasi scan AR								✓
12	Kolaborasi warna produk								✓
13	Kelayakan dan efisiensi produk								✓

(Instrumen telah diadopsi dari buku: Akbar Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya dan Ahsyar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta).

D. Kebenaran Materi

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	Cover	Perbaiki
2	Bahan	Perbaiki
3		

E. Indikator Penilaian

Penilaian dalam lembar validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Sugiyono dan untuk menganalisis data hasil verifikator, perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Jumlah skor perolehan} / \text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Keterangan:

P= Presentase penilaian

Skor Presentase (%)	Interpretasi
P > 81%	Sangat Layak
61% < P ≤ 80%	Layak
41% < P ≤ 60%	Layak
20% < P ≤ 40%	Cukup Layak
P ≤ 20%	Sangat Kurang Layak

F. Kesimpulan

Mohon lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan

1. Layak untuk diujicobakan
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk diujicobakan

Semarang, 6 Desember 2022

Poniman Slamet, S.Kr. M.kom

NIP. 19740604199031007

Lampiran 11 Kisi-kisi Angket Respons Siswa

KISI- KISI INSTRUMEN ANGKET RESPONS SISWA

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Penyajian	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan	1
		Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik	2
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	3
		Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas	4
		Kode batang dapat di <i>scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas</i>	5
		Dapat memahami materi dan menambah materi dengan ensiklopedia	6
2	Kegrafisan	Tampilan dari tiap slide media memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	7
		Teks dan tulisan dapat terbaca dengan jelas	8
		Desain ensiklopedia menarik	9

		Animasi 3d imensi terlihat jelas	
3	Kegunaan	Media yang dikembangkan menumbuhkan rasa ingin tahu	10
		Media yang digunakan menambah wawasan dan mempermudah siswa memahami materi pengukuran dan alat ukur	11
		Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi augmented reality (ar) membantu pembelajaran	12
		Adanya ensiklopedia ini memudahkan saya memahami materi	13

Lampiran 12 Rubrik Angket Respons Siswa

RUBRIK ANGKET RESPONS SISWA

No	Indikator	Sub Indikator	Skor	Kriteria Penilaian
1	Penyajian	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan	5	1) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan 2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat diakses dengan baik 3) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi 4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas 5) Objek marker dapat di <i>scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas</i> 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan kemudahan produk
			4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
2		Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik 2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik dan sesuai materi 3) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi 4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas 5) Objek marker dapat di <i>scan</i> dan gambar 3 dimensi terlihat jelas 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan hasil produk yang baik
			4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Gambar pada media disajikan dengan baik dan sesuai materi 2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik dan sesuai materi 3) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi 4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas 5) Objek marker dapat di <i>scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas</i> 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan hasil produk yang baik
		4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

4	Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kode batang pada media disajikan dengan baik dan sesuai materi 2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik dan sesuai materi 3) Kode batang yang disajikan sesuai dengan materi 4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas 5) Kode batang mudah diakses 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan hasil produk yang baik
5	Objek Marker dapat di <i>scan</i> dan gambar 3	4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	1) Objek Marker pada media disajikan dengan baik dan sesuai materi

		<i>dimensi terlihat jelas</i>	<p>2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik dan sesuai materi</p> <p>3) Objek Marker yang disajikan sesuai dengan materi</p> <p>4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas</p> <p>5) Objek Marker mudah diakses</p> <p>6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan hasil produk yang baik</p>
	4		5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
	3		4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
	2		3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
	1		2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
6		Dapat memahami materi dan menambah materi dengan ensiklopedia	<p>5</p> <p>1) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> menambah wawasan</p>

				<p>2) Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat diakses dengan baik</p> <p>3) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi</p> <p>4) Kode batang dapat di <i>scan</i> dan video tutorial jelas</p> <p>5) Objek marker dapat di <i>scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas</i></p> <p>6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan kemudahan produk</p>
			4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
7	Aspek Kegrafisan	Tampilan dari tiap slide media memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	5	<p>1) Media aplikasi memiliki komposisi warna yang serasi</p> <p>2) Media ensiklopedia memiliki komposisi warna yang serasi</p> <p>3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki</p>

				<p>komposisi warna yang serasi</p> <p>4) Tampilan desain aplikasi dapat terlihat jelas</p> <p>5) Tampilan desain ensiklopedia dapat terlihat jelas</p> <p>6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan desain produk</p>
			4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
8		Teks dan tulisan dapat terbaca dengan jelas	5	<p>1) Media aplikasi memiliki komposisi teks yang jelas</p> <p>2) Media ensiklopedia memiliki komposisi teks yang jelas</p> <p>3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki teks yang jelas</p> <p>4) Keterbacaan aplikasi dapat terlihat jelas</p> <p>5) Keterbacaan ensiklopedia dapat terlihat jelas</p> <p>6) Dapat memahami materi dan menambah</p>

			wawasan dengan ensiklopedia dikarenakan adanya kejelasan teks tulisan pada produk
		4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
9	Desain ensiklopedia menarik	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Media aplikasi memiliki komposisi desain yang menarik 2) Media ensiklopedia memiliki komposisi desain yang menarik 3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki desain yang menarik 4) Tampilan desain aplikasi dapat terlihat jelas dan menarik 5) Tampilan desain ensiklopedia dapat terlihat jelas dan menarik 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia dan desain produk yang menarik
		4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
10	Aspek Kegunaan	Media yang dikembangkan menumbuhkan rasa ingin tahu	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Media aplikasi menumbuhkan rasa ingin tahu 2) Media ensiklopedia menumbuhkan rasa ingin tahu 3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia menumbuhkan rasa ingin tahu 4) Tampilan desain aplikasi dapat t menumbuhkan rasa ingin tahu 5) Tampilan desain ensiklopedia dapat menumbuhkan rasa ingin tahu 6) Dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dengan ensiklopedia dan desain produk yang menarik
			4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
			1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

11	Media yang digunakan menambah wawasan dan mempermudah siswa memahami materi pengukuran dan alat ukur	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Media aplikasi memiliki komposisi materi yang baik 2) Media ensiklopedia memiliki komposisi materi yang jelas 3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki materi yang jelas 4) Materi dalam aplikasi dapat terlihat jelas dan menambah wawasan 5) Materi dalam ensiklopedia dapat terlihat jelas dan menambah wawasan 6) Dapat memahami materi dan menambah wawasan dengan ensiklopedia
12	Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi augmented reality (ar)	4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
12	Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi augmented reality (ar)	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Media aplikasi memiliki komposisi perkembangan teknologi yang baik 2) Media ensiklopedia memiliki komposisi perkembangan teknologi yang jelas

	membantu pembelajaran		<p>3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki i komposisi perkembangan teknologi yang baik</p> <p>4) Materi dalam aplikasi dapat terlihat jelas dan membantu pembelajaran</p> <p>5) Materi dalam ensiklopedia dapat terlihat jelas dan dan membantu pembelajaran</p> <p>6) Dapat memahami materi dan dan membantu pembelajaran dengan ensiklopedia</p>
13	Adanya ensiklopedia ini memudahkan saya memahami materi	4	5 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		5	<p>1) Media aplikasi memiliki komposisi materi yang baik</p> <p>2) Media ensiklopedia memiliki komposisi materi yang jelas</p> <p>3) Kedua media baik aplikasi maupun ensiklopedia memiliki materi yang jelas</p>

			<p>4) Materi dalam aplikasi dapat terlihat jelas dan mudah dipahami</p> <p>5) Materi dalam ensiklopedia dapat terlihat jelas dan mudah dipahami</p> <p>6) Dapat memahami materi dan mudah dipahami dengan ensiklopedia</p>
		4	5 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	4 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

Lampiran 13 Hasil Angket Respons Siswa

HASIL ANGKET RESPONS SISWA

Kode	Item Jawaban Soal													Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ko-1	4	5	4	5	4	3	4	3	5	4	5	4	3	53
Ko-2	5	4	5	5	4	4	3	5	3	4	5	5	4	56
Ko-3	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	5	55
Ko-4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	3	3	53
Ko-5	3	4	5	5	5	3	5	4	5	5	4	4	4	56
Ko-6	5	5	4	5	3	3	4	5	5	4	5	5	4	57
Ko-7	4	5	3	5	3	4	3	4	5	5	5	3	4	53
Ko-8	5	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4	4	4	53
Ko-9	5	4	5	4	3	3	4	4	5	5	4	4	5	55
Ko-10	5	3	5	5	4	4	4	3	5	4	4	4	5	55
Ko-11	5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	3	5	5	56
Ko-12	4	5	5	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	55
Ko-13	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	55
Ko-14	5	5	5	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	56
Ko-15	5	4	4	4	5	3	5	4	5	5	5	5	3	57
Ko-16	4	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4	4	4	55
Ko-17	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	3	5	4	59
Ko-18	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	59
Ko-19	5	4	5	5	5	3	5	4	3	4	4	4	5	56
Ko-20	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	3	4	5	55
Ko-21	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5	5	5	4	57
Ko-22	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5	3	5	4	57

Ko-23	5	5	4	4	4	3	5	4	3	5	4	5	4	55
Ko-24	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	55
Ko-25	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	62
Ko-26	4	4	3	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5	55
Ko-27	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	57
Ko-28	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	55
Ko-29	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	3	4	52
Ko-30	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	3	4	3	55
Ko-31	5	3	4	5	4	3	5	5	5	5	5	3	5	57
Ko-32	4	5	5	5	4	5	4	4	3	5	4	3	4	55
Ko-33	5	4	4	5	5	3	5	4	4	4	5	4	4	56
Ko-34	4	5	4	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	59
Ko-35	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	3	53
Ko-36	4	5	5	4	5	3	4	5	5	3	5	4	4	56
Jumlah													2005	
Presentase Penilaian (Jumlah skor Perolehan/ Jumlah skor maksimum) x 100% (2968/3600)x 100%													85,68%	
Kategori													Sangat Baik	

9 Desember 2022

ANGKET RESPONS SISWA

Judul Penelitian: Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem Based Learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)*

Nama : Horsenda Epa A.

Sekolah/Kelas : SHAN DS Semarang / X.10

Jawablah pertanyaan berikut dengan mengisi ceklis pada kolom sesuai skala yang telah diberikan yaitu:

1= Sangat Tidak Setuju

2= Tidak Setuju

3= Cukup Setuju

4= Setuju

5= Sangat Setuju

Pertanyaan!

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan				✓	
2.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik					✓
3.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi					✓
4.	Kode batang dapat di scan dan video tutorial jelas				✓	
5.	Kode batang dapat di scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas					✓
6.	Dapat memahami materi dan menambah materi dengan ensiklopedia				✓	
7.	Tampilan dari tiap slide media memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi				✓	
8.	Teks dan tulisan dapat terbaca dengan jelas					✓
9.	Desain ensiklopedia menarik				✓	
10.	Media yang dikembangkan menumbuhkan rasa ingin tahu					✓
11.	Media yang digunakan menambah wawasan dan mempermudah siswa memahami materi pengukuran dan alat ukur					✓
12.	Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi <i>augmented reality (ar)</i> membantu pembelajaran				✓	
13.	Adanya ensiklopedia ini memudahkan saya memahami materi					✓

9 Desember 2022

ANGKET RESPONS SISWA

Judul Penelitian: Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem Based Learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)*

Nama : Nurul Aiman

Sekolah/Kelas : SMA N 100 / X.10

Jawablah pertanyaan berikut dengan mengisi ceklis pada kolom sesuai skala yang telah diberikan yaitu:

1= Sangat Tidak Setuju

2= Tidak Setuju

3= Cukup Setuju

4= Setuju

5= Sangat Setuju

Pertanyaan!

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan					✓
2.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik			✓		
3.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi				✓	
4.	Kode batang dapat di scan dan video tutorial jelas					✓
5.	Kode batang dapat di scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas				✓	
6.	Dapat memahami materi dan menambah materi dengan ensiklopedia			✓		
7.	Tampilan dari tiap slide media memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi					✓
8.	Teks dan tulisan dapat terbaca dengan jelas					✓
9.	Desain ensiklopedia menarik					✓
10.	Media yang dikembangkan menumbuhkan rasa ingin tahu					✓
11.	Media yang digunakan menambah wawasan dan mempermudah siswa memahami materi pengukuran dan alat ukur					✓
12.	Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi <i>augmented reality (ar)</i> membantu pembelajaran			✓		
13.	Adanya ensiklopedia ini memudahkan saya memahami materi					✓

ANGKET RESPONS SISWA

9 Desember 2022

Judul Penelitian: Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *Problem Based Learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality (AR)*

Nama : Habib Akbar Pratomo

Sekolah/Kelas : SMAN 8 SEMARANG / X10

Jawablah pertanyaan berikut dengan mengisi ceklis pada kolom sesuai skala yang telah diberikan yaitu:

1= Sangat Tidak Setuju

2= Tidak Setuju

3= Cukup Setuju

4= Setuju

5= Sangat Setuju

Pertanyaan!

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> mudah digunakan				✓	✓
2.	Media ensiklopedia alat ukur berbasis <i>Problem Based Learning</i> dengan teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> dapat digunakan dengan baik				✓	
3.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi				✓	✓
4.	Kode batang dapat di scan dan video tutorial jelas					✓
5.	Kode batang dapat di scan dan gambar 3 dimensi terlihat jelas					✓
6.	Dapat memahami materi dan menambah materi dengan ensiklopedia				✓	
7.	Tampilan dari tiap slide media memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi					✓
8.	Teks dan tulisan dapat terbaca dengan jelas					✓
9.	Desain ensiklopedia menarik					✓
10.	Media yang dikembangkan menumbuhkan rasa ingin tahu				✓	
11.	Media yang digunakan menambah wawasan dan mempermudah siswa memahami materi pengukuran dan alat ukur			✓		
12.	Ensiklopedia fisika alat ukur berbasis <i>problem based learning</i> dengan teknologi <i>augmented reality (ar)</i> membantu pembelajaran					✓
13.	Adanya ensiklopedia ini memudahkan saya memahami materi				✓	

Lampiran 14 . Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan
Pembelajaran

**KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSAAAN
PEMBELAJARAN**

No Pertanyaan	Kegiatan	Pertanyaan Kegiatan Guru	Pertanyaan Kegiatan Siswa
1.	Pendahuluan	Mengucapkan salam dan mengarahkan siswa untuk memimpin doa	Menjawab salam dan berdoa
2.		Memeriksa absensi kehadiran siswa	Absensi kehadiran siswa
3.		Memberikan apersepsi kepada siswa melalui tanya jawab.	Memperhatikan apersepsi dan siswa aktif melakukan tanya jawab
4.		Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan tujuan pembelajaran yang di sampaikan guru
5.		Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan kegunaan materi yang akan dipelajari atau dengan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.	Menanggapi motivasi yang diberikan melalui permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
6.		Membentuk kelompok diskusi dengan memasang setiap siswa	Dibentuk dalam kelompok diskusi

7.	Inti	Memberikan Ensiklopedia yang berisi panduan berdasarkan model pembelajaran <i>problem based learning</i> .	Menerima Ensiklopedia yang diberikan secara tertib.
8.		Meminta siswa mengerjakan kuis pada implementasi model pbl yang ada pada ensiklopedia secara kelompok.	Mengerjakan kuis secara kelompok,
9.		Membimbing siswa untuk melanjutkan kegiatan yang ada di ensiklopedia seperti kuis, dan pembuatan alat ukur sederhana.	Bertanya jika mengalami kesulitan
10.		Berkeliling dan membantu siswa yang bertanya	Membantu siswa yang kesulitan dalam implementasi pbl yaitu membuat alat ukur sederhana.
11.		Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi	Maju ke depan kelas menyampaikan hasil diskusi bersama pasangannya.
12.		Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain	Menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain
13.		Mengkonfirmasi hasil jawaban dari	Memperhatikan guru dalam menjelaskan hasil jawaban dari

		kelompok yang presentasi	kelompok yang presentasi
14.	Penutup	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan
15.		Memberikan beberapa latihan soal	Mengerjakan latihan soal yang diberikan
16.		Memberikan tugas rumah (PR)	Memperhatikan dan mencatat tugas yang diberikan guru
17.		Meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya	Memperhatikan arahan guru untuk pertemuan selanjutnya
18.		Meminta siswa berdoa dan mengakhiri pelajaran dengan memberi salam	Berdoa dan memberi salam pada guru

Lampiran 15 Rubrik Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

RUBRIK LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSAAAN PEMBELAJARAN

No	Indikator	Sub Indikator (Guru)	Sub Indikator (Siswa)	Skor	Kriteria Penilaian
1	Pendahuluan	Mengucapkan salam dan mengarahkan siswa untuk memimpin doa	Menjawab salam dan berdoa	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
2		Memeriksa absensi kehadiran siswa	Absensi kehadiran siswa	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
3		Memberikan apersepsi kepada siswa melalui tanya jawab.	Memperhatikan apersepsi dan siswa aktif melakukan tanya jawab	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
4		Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan tujuan pembelajaran yang di sampaikan guru	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1

5			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0	
		Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan kegunaan materi yang akan dipelajari atau dengan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.	Menanggapi motivasi yang diberikan melalui permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
6			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0	
		Membentuk kelompok diskusi dengan memasang setiap siswa	Dibentuk dalam kelompok diskusi	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0	
7	Inti	Memberikan Ensiklopedia yang berisi panduan berdasarkan model pembelajaran <i>problem based learning</i> .	Menerima Ensiklopedia yang diberikan secara tertib.	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0

8	Meminta siswa mengerjakan kuis pada implementasi model pbl yang ada pada ensiklopedia secara kelompok.	Mengerjakan kuis secara kelompok,	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
9	Membimbing siswa untuk melanjutkan kegiatan yang ada di ensiklopedia seperti kuis, dan pembuatan alat ukur sederhana.	Bertanya jika mengalami kesulitan	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
10	Berkeliling dan membantu siswa yang bertanya	Membantu siswa yang kesulitan dalam implementasi pbl yaitu membuat alat ukur sederhana.	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
			0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
11	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi	Maju ke depan kelas menyampaikan hasil	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1

12			diskusi bersama pasangannya.		
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
		Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain	Menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
13		Mengkonfirmasi hasil jawaban dari kelompok yang presentasi		0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
			Memperhatikan guru dalam menjelaskan hasil jawaban dari kelompok yang presentasi	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
14	Penutup	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0

15		Memberikan beberapa latihan soal	Mengerjakan latihan soal yang diberikan	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
16		Memberikan tugas rumah (PR)	Memperhatikan dan mencatat tugas yang diberikan guru	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
17		Meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya		0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0
			Memperhatikan arahan guru untuk pertemuan selanjutnya	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
18		Meminta siswa berdoa dan mengakhiri pelajaran dengan memberi salam	Berdoa dan memberi salam pada guru	1	Jika butir terlaksana, Ya= 1
				0	Jika butir tidak terlaksana, Ya= 0

Lampiran 16 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

HASIL OBSERVASI KETERLAKSAAN PEMBELAJARAN

No Aspek	Keterlaksanaan Kegiatan peneliti (Ya/Tidak)	Keterlaksanaan Kegiatan Siswa (Ya/Tidak)	Skor
1.	1	1	2
2.	1	1	2
3.	1	1	2
4.	1	1	2
5.	1	1	2
6.	1	1	2
7.	1	1	2
8.	1	1	2
9.	1	1	2
10.	1	1	2
11.	1	1	2
12.	1	1	2

13.	1	1	2
14.	0	0	0
15.	1	1	2
16.	0	0	0
17.	0	0	0
18.	1	1	2
Jumlah			30
Presentase Penilaian (Jumlah skor Perolehan/ Jumlah skor maksimum) x 100% (30/36)x 100%			83,33%
Kategori			Baik

**LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Hari/Tanggal : Senin, 12 Desember 2022
 Pertemuan : 1

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis *problem based learning* Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR).

B. Petunjuk

- Objek pengamatan adalah guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas dengan perangkat pembelajaran yang disediakan.
- Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) jika aspek yang dinilai terlaksana atau tidak.

No	Kegiatan	Pertanyaan Kegiatan Guru	Pertanyaan Kegiatan Siswa	Terlaksana (Ya/Tidak)
1.	Pendahuluan	Mengucapkan salam dan mengarahkan siswa untuk memimpin doa	Menjawab salam dan berdoa	Ya
2.		Memeriksa absensi kehadiran siswa	Absensi kehadiran siswa	Ya
3.		Memberikan apersepsi kepada siswa melalui tanya jawab.	Memperhatikan apersepsi dan siswa aktif melakukan tanya jawab	Ya
4.		Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan tujuan pembelajaran yang di sampaikan guru	Ya
5.		Memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan kegunaan materi yang akan dipelajari atau dengan	Menanggapi motivasi yang diberikan melalui permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan	Ya

		mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.	sehari-hari	Ya
6.		Membentuk kelompok diskusi dengan memasangkan setiap siswa	Dibentuk dalam kelompok diskusi	Ya
7.	Inti	Memberikan Ensiklopedia yang berisi panduan berdasarkan model pembelajaran <i>problem based learning</i> .	Menerima Ensiklopedia yang diberikan secara tertib.	Ya
8.		Meminta siswa mengerjakan kuis pada implementasi model pbl yang ada pada ensiklopedia secara kelompok.	Mengerjakan kuis secara kelompok.	Ya
9.		Membimbing siswa untuk melanjutkan kegiatan yang ada di ensiklopedia seperti kuis, dan pembuatan alat ukur sederhana.	Bertanya jika mengalami kesulitan	Ya
10.		Berkeliling dan membantu siswa yang bertanya	Membantu siswa yang kesulitan dalam implementasi pbl yaitu membuat alat ukur sederhana.	Ya
11.		Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi	Maju ke depan kelas menyampaikan hasil diskusi bersama pasangannya.	Ya
12.		Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain	Menanggapi/bertanya mengenai penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain	Ya
13.		Mengkonfirmasi hasil jawaban dari kelompok yang presentasi	Memperhatikan guru dalam menjelaskan hasil jawaban dari kelompok yang presentasi	Ya


14.	Penutup	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan	Ya
15.		Memberikan beberapa latihan soal	Mengerjakan latihan soal yang diberikan	Ya
16.		Memberikan tugas rumah (PR)	Memperhatikan dan mencatat tugas yang diberikan guru	Ya
17.		Meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya	Memperhatikan arahan guru untuk pertemuan selanjutnya	Ya
18.		Meminta siswa berdoa dan mengakhiri pelajaran dengan memberi salam	Berdoa dan memberi salam pada guru	Ya

C. Catatan Observer

Bagus

Semarang,
Observer

2022

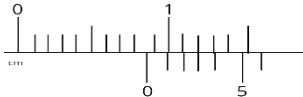

Poniman Samul
197406041999031007


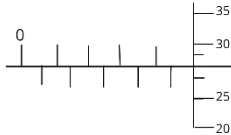
Lampiran 17 Kisi-kisi Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

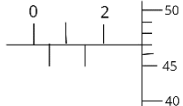
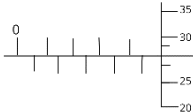
KISI-KISI TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN**Mata Pelajaran : Fisika Kelas/ Semester : X/ 1 (Fase E)****Materi : Pengukuran Waktu : 3 JP/ 135 Menit**

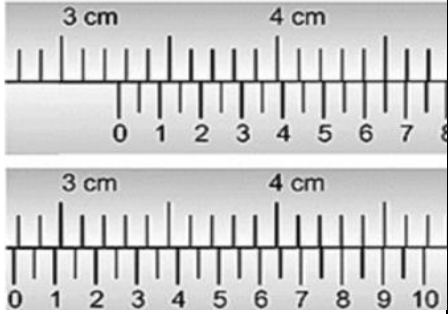
No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Pencapaian	Bentuk Soal	Level Kognitif	No Soal	Soal
1	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah dengan melakukan penyelidikan sederhana, mengumpulkan data menggunakan alat ukur atau aplikasi	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran pokok fisika	Uraian	C1	1	Di bawah ini adalah besaran- besaran fisika: 1. panjang 2. massa 3. kuat arus 4. gaya Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah...

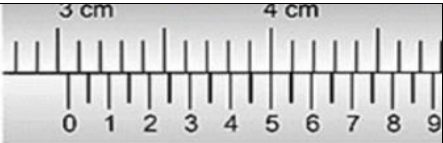
2	teknologi yang tersedia,	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran turunan fisika	Uraian	C1	2	Dibawah ini adalah besaran-besaran fisika 1. Percepatan 2. Jumlah Zat 3. Massa Jenis 4. Luas Yang termasuk besaran Turunan adalah....
3		Mengidentifikasi besaran-besaran turunan berdasarkan dimensinya	Uraian	C2	3	Dimensi dari daya dengan rumus $P = W/t$ dengan $W = [M][L]^2[T]^{-2}$, maka dimensi dari daya adalah...

<p>4</p>		<p>Menentukan hasil pengukuran dengan jangka sorong.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C4</p>	<p>4</p>	<p>Hitunglah pengukuran menggunakan jangka sorong ini dengan benar dan teliti !</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>a.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>b.</p>
----------	--	--	---------------	-----------	----------	---

						 <p>c.</p>
5		Menentukan hasil pengukuran dengan mikrometer sekrup	Uraian	C4	5	<p>Hitunglah pengukuran menggunakan mikrometer sekrup ini dengan benar dan teliti</p>  <p>a.</p>

					<p>b.</p> 
					<p>c.</p> 

6		Menentukan nilai volume balok dengan soal cerita pengukuran menggunakan jangka sorong	Uraian	C4	6	<p>Untuk mengukur volume sebuah balok, vania menggunakan jangka sorong untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok berturut turut seperti gambar dibawah ini, volume balok tersebut adalah.....</p> 
---	--	---	--------	----	---	---

						
7		Menentukan nilai panjang sisi persegi panjang dengan menggunakan angka penting	Uraian	C5	7	<p>Panjang sisi persegi panjang adalah 12 m dan 5,55 m. Tentukan;</p> <p>a. keliling</p> <p>b. luas persegi panjang tersebut!</p> <p>c. Dan tentukan angka penting hasil perhitungan tersebut!</p>

Lampiran 18 Soal Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran

SOAL TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

Materi : Besaran dan Pengukuran

Hari/Tanggal :

Waktu : 135 Menit

Nama/Kelas :

Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta langkah penyelesaiannya dan ditulis pada lembar belakang soal!

1. Di bawah ini adalah besaran- besaran fisika:

1. panjang
2. massa
3. kuat arus
4. gaya

Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah...

2. Dibawah ini adalah besaran-besaran fisika

1. Percepatan
2. Jumlah Zat
3. Massa jenis
4. Luas

Yang termasuk besaran Turunan adalah....

3. Dimensi dari daya dengan rumus $P = W/t$ dengan $W = [M] [L]^2 [T]^{-2}$, maka dimensi dari daya adalah... 4. Hitunglah pengukuran menggunakan jangka sorong ini dengan benar dan teliti!



a.

b.

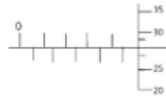


c.

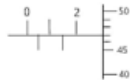


5. Hitunglah pengukuran menggunakan mikrometer sekrup ini dengan benar dan teliti

a.



b.

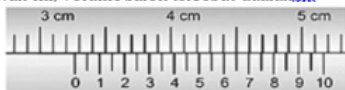


|

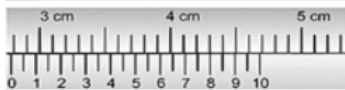


c.

6. Untuk mengukur volume sebuah balok, vania menggunakan jangka sorong untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok berturut turut seperti gambar dibawah ini, volume balok tersebut adalah....



Panjang



Lebar





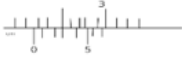
Tinggi

7. Panjang sisi persegi panjang adalah 12 m dan 5,55 m. Tentukan;
- keliling
 - luas persegi panjang tersebut!
 - Dan tentukan angka penting hasil perhitungan tersebut!

Lampiran 18. Kunci Jawaban Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

KUNCI JAWABAN TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

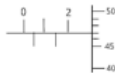
Mata Pelajaran: Fisika		Kelas/ Semester : X/ 1	
Materi : Pengukuran		Waktu : 3 JP/ 135 Menit	
No	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	<p>Di bawah ini adalah besaran- besaran fisika:</p> <ol style="list-style-type: none"> panjang massa kuat arus gaya <p>Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah---</p>	<p>Jawab: 1, 2, dan 3</p> <p>Besaran pokok: Jumlah zat (mol), Intensitas cahaya (candela), Waktu (sekon), Arus (ampere), Suhu (kelvin), Massa (kg), dan Panjang (meter).</p>	5
2	<p>Dibawah ini adalah besaran-besaran fisika</p> <ol style="list-style-type: none"> Percepatan Jumlah Zat Massa jenis Luas <p>Yang termasuk besaran Turunan adalah....</p>	<p>Jawab: 1, 3, dan 4</p> <p>Besaran turunan :</p> <p>Luas = m^2</p> <p>Volume = m^3</p> <p>Massa jenis = kg / m^3</p> <p>Kecepatan = m / s</p> <p>Percepatan = m / s^2</p> <p>Tekanan = N / m^2</p>	5

3	<p>Dimensi dari daya dengan rumus $P = W/t$ dengan $W = [M] [L]^2 [T]^{-2}$, maka dimensi dari daya adalah....</p>	<p>Jawab: $P = W/t$ Dimana $W = [M] [L]^2 [T]^{-2}$ Maka $P = [M] [L]^2 [T]^{-2} / [T]$ Maka $P = [M] [L]^2 [T]^{-3}$</p>	15
4	<p>Hitunglah pengukuran menggunakan jangka sorong ini dengan benar dan teliti!</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p> 	<p>Jawab:</p> <p>a. $SU = 0,8$ $SN = 0,3 \times 0,01$ (ketelitian jangka sorong) = $0,03$ $HP = SU + SN = 0,8 + 0,03 = 0,83 \text{ cm}$</p> <p>b. $SU = 3,4$ $SN = 0,2 \times 0,01 = 0,02$ $HP = SU + SN = 3,4 + 0,02 = 3,42 \text{ cm}$</p> <p>c. $SU = 2,2$ $SN = 0,3 \times 0,01 = 0,03$ $HP = SU + SN = 2,2 + 0,03 = 2,23 \text{ cm}$</p> <p>Skala Utama (SU) Skala Nomius (SN) Hasil Perhitungan (HP)</p>	15

5 Hitunglah pengukuran menggunakan mikrometer sekrup ini dengan benar dan teliti!



a.



b.



c.

Jawab:

a. SU= 4,5

SN= $27 \times 0,01$ (ketelitian jangka sorong)= 0,27

HP= SU+SN= 4,5+0,27= 4,77 cm

b. SU= 2

SN= $47 \times 0,01$ = 0,47

HP= SU+SN= 2+0,47=2,47 cm

c.SU=4,5

SN= $28 \times 0,01$ = 0,28

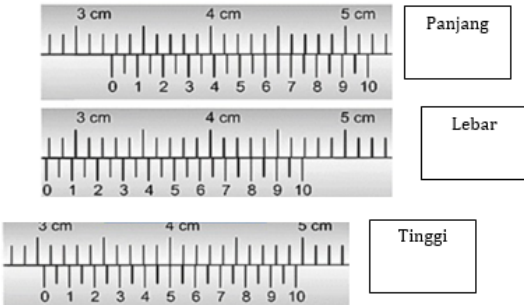
HP= SU+SN=4,5+0,28= 4,78 cm

Skala Utama (SU)

Skala Nonius (SN)

Hasil Perhitungan (HP)

15

6	<p>Untuk mengukur volume sebuah balok, vania menggunakan jangka sorong untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok berturut turut seperti gambar dibawah ini, volume balok tersebut adalah....</p>  <p>Panjang</p> <p>Lebar</p> <p>Tinggi</p>	<p>Hasil Pengukuran Jangka Sorong yaitu:</p> <p>Panjang= SU+SN $= 3,2 + 6,5 \times (0,01) = 3,265 \text{ cm}$</p> <p>Lebar= SU+SN $= 2,2 + 8 \times (0,01) = 2,28 \text{ cm}$</p> <p>Tinggi= SU+SN $= 3,0 + 5 \times (0,01) = 3,05 \text{ cm}$</p> <p>Maka volume balok adalah $3,265 \text{ cm} \times 2,28 \text{ cm} \times 3,05 \text{ cm} = 22,70 \text{ cm}^3$</p> <p>Skala Utama (SU) Skala Nonius (SN) Hasil Perhitungan (HP)</p>	25
7	<p>Panjang sisi persegi panjang adalah 12 m dan 5,55 m. Tentukan:</p> <p>a. keliling</p> <p>b. luas persegi panjang tersebut!</p> <p>c. Dan tentukan angka penting hasil perhitungan tersebut!</p>	<p>Jawab:</p> <p>a. Keliling $K = 2 (p+l)$ $= 2 (12 + 5,55)$ $= 35,1 \text{ m}$</p> <p>b. Luas $L = p \times l$ $= 12 \times 5,55$ $= 66,6 \text{ m}^2$</p> <p>c. K= 1 angka taksiran L= 2 Angka penting</p>	20
TOTAL SKOR			100

Lampiran 19 Panduan Penskoran Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

PANDUAN PENSKORAN TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

No Soal	Kunci Jawaban	Indikator Pencapaian	Skor	Keterangan
1	1, 2, dan 3 Besaran pokok: Jumlah zat (mol), Intensitas cahaya (candela), Waktu (sekon), Arus (ampere), Suhu (kelvin), Massa (kg), dan Panjang (meter).	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran pokok fisika	5	Menjawab secara lengkap dan tepat ketiga besaran pokok yang benar
			4	Menjawab 2 besaran pokok dari 3 besaran pokok yang benar

			3	Menjawab 1 besaran pokok dari 3 besaran pokok yang benar
			0	Tidak menjawab satupun dari 3 besaran pokok yang benar
2	<p>1, 3, dan 4</p> <p>Besaran turunan :</p> <p>Luas = m^2</p> <p>Volume = m^3</p> <p>Massa jenis = kg / m^3</p> <p>Kecepatan = m / s</p> <p>Percepatan = m / s^2</p> <p>Tekanan = N / m^2</p>	<p>Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran turunan fisika</p>	5	Menjawab secara lengkap dan tepat ketiga besaran turunan yang benar

			4	Menjawab 2 besaran turunan dari 3 besaran turunan yang benar
			3	Menjawab 1 besaran turunan dari 3 besaran turunan yang benar
			0	Tidak menjawab satupun dari 3 besaran turunan yang benar
3	<p>$P = W/t$</p> <p>Dimana</p> <p>$W = [M] [L]^2 [T]^{-2}$</p> <p>Maka</p> <p>$P = [M] [L]^2 [T]^{-2} / [T]$</p> <p>Maka $P = [M] [L]^2 [T]^{-3}$</p>	<p>Mengidentifikasi besaran-besaran turunan berdasarkan dimensinya</p>	15	Menjawab secara lengkap dan tepat dimensi dari daya

			13	Menjawab lengkap namun ada pangkat yang salah pada dimensi jawabannya
			10	Menjawab sampai dimensi daya tidak sampai final pangkat tidak minus/ hasil bagi dimensi naik keatas
			8	Menjawab sampai rumus pembagian dimensi usaha
			0	Tidak menjawab sama sekali

<p>4</p>	<p>a. $SU = 0,8$ $SN = 0,3 \times 0,01$ (ketelitian jangka sorong) = $0,03$ $HP = SU + SN = 0,8 + 0,03 = 0,83 \text{ cm}$</p> <p>b. $SU = 3,4$ $SN = 0,2 \times 0,01 = 0,02$ $HP = SU + SN = 3,4 + 0,02 = 3,42 \text{ cm}$</p> <p>c. $SU = 2,2$ $SN = 0,3 \times 0,01 = 0,03$ $HP = SU + SN = 2,2 + 0,03 = 2,23 \text{ cm}$</p> <p>Skala Utama (SU) Skala Nonius (SN) Hasil Perhitungan (HP)</p>	<p>Menentukan hasil pengukuran dengan jangka sorong.</p>	<p>15</p>	<p>Menjawab secara lengkap dan tepat jawaban bagian a, b, dan c</p>
-----------------	--	--	------------------	---

		13	Menjawab lengkap dan tepat bagian a, dan b saja
		10	Menjawab lengkap dan tepat bagian a saja
		8	Menjawab lengkap bagian a, b, dan c namun tidak tepat
		0	Tidak menjawab sama sekali

<p>5</p>	<p>a. $SU = 4,5$ $SN = 27 \times 0,01$ (ketelitian jangka sorong) = $0,27$ $HP = SU + SN = 4,5 + 0,27 = 4,77$ cm</p> <p>b. $SU = 2$ $SN = 47 \times 0,01 = 0,47$ $HP = SU + SN = 2 + 0,47 = 2,47$ cm</p> <p>c. $SU = 4,5$ $SN = 28 \times 0,01 = 0,28$ $HP = SU + SN = 4,5 + 0,28 = 4,78$ cm</p> <p>Skala Utama (SU) Skala Nonius (SN) Hasil Perhitungan (HP)</p>	<p>Menentukan hasil pengukuran dengan mikrometer sekrup</p>	<p>15</p>	<p>Menjawab secara lengkap dan tepat jawaban bagian a, b, dan c</p>
-----------------	---	---	------------------	---

		13	Menjawab lengkap dan tepat bagian a, dan b saja
		10	Menjawab lengkap dan tepat bagian a saja
		8	Menjawab lengkap bagian a, b, dan c namun tidak tepat
		0	Tidak menjawab sama sekali

6	<p>Hasil Pengukuran Jangka Sorong yaitu:</p> <p>Panjang= SU+SN $= 3,2 + 6,5 \times (0,01) = 3,265 \text{ cm}$</p> <p>Lebar= SU+SN $= 2,2 + 8 \times (0,01) = 2,28 \text{ cm}$</p> <p>Tinggi= SU+SN $= 3,0 + 5 \times (0,01) = 3,05 \text{ cm}$</p> <p>Maka volume balok adalah $pxlxt = 3,265 \text{ cm} \times 2,28 \text{ cm} \times 3,05 \text{ cm} = 22,70 \text{ cm}^3$</p> <p>Skala Utama (SU) Skala Nonius (SN) Hasil Perhitungan (HP)</p>	Menentukan nilai volume balok dengan soal cerita pengukuran menggunakan jangka sorong	25	Menjawab secara lengkap dan tepat jawaban bagian panjang, lebar, dan tinggi hingga hasil perkalian
			23	Menjawab lengkap dan tepat bagian jawaban

				bagian panjang, dan lebar hingga hasil perkalian
			20	Menjawab lengkap dan tepat bagian panjang dan lebar saja tanpa sampai tahap perkalian
			18	Menjawab bagian panjang saja
			0	Tidak menjawab sama sekali
7	<p>a. Keliling</p> $K = 2(p+l)$ $= 2(12 + 5,55)$ $= 35,1 \text{ m}$ <p>b. Luas</p>	Menentukan nilai panjang sisi persegi panjang dengan	20	Menjawab secara lengkap dan tepat jawaban bagian a, b, dan c

$L = p \times l$ $= 12 \times 5,55$ $= 66,6 \text{ m}^2$ c. K= 1 angka taksiran L= 2 Angka penting	menggunakan angka penting		
		15	Menjawab lengkap dan tepat bagian a, dan b saja
		13	Menjawab lengkap dan tepat bagian a saja
		10	Menjawab lengkap bagian a, b, dan c namun tidak tepat
		0	Tidak menjawab sama sekali

Lampiran 20 Kisi-kisi Validasi Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

KISI-KISI VALIDASI TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran: Fisika

Kelas/ Semester : X/ 1


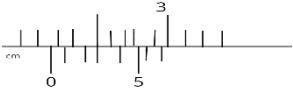
Materi : Pengukuran

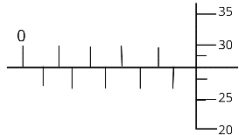
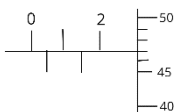
Waktu : 3 JP/ 135 Menit


No	Indikator	Bentuk Soal	No Soal	Soal	Skor
1	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran pokok fisika	Uraian	1	Di bawah ini adalah besaran- besaran fisika: 1. panjang 2. massa 3. kuat arus 4. gaya Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah...	5

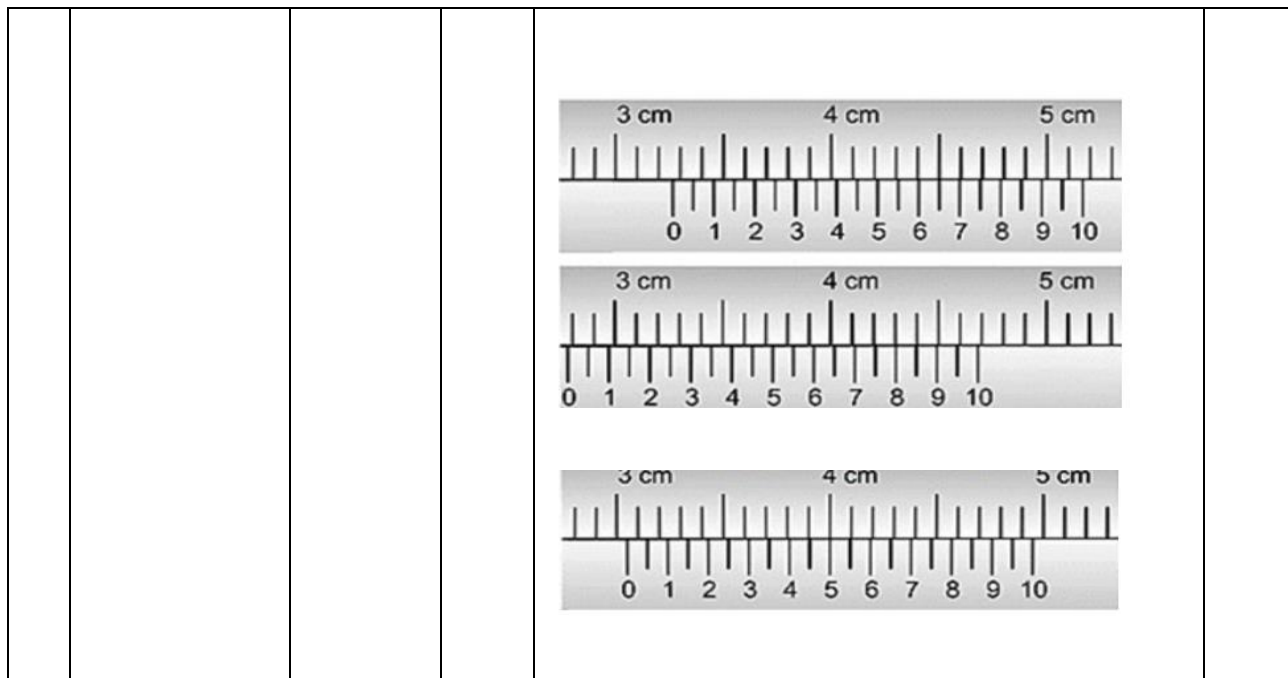
2	Menerapkan konsep pengukuran dan metode ilmiah, dengan penentuan besaran turunan fisika	Uraian	2	<p>Dibawah ini adalah besaran-besaran fisika</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Percepatan 2. Jumlah Zat 3. Massa Jenis 4. Luas <p>Yang termasuk besaran Turunan adalah....</p>	5
3	Mengidentifikasi besaran-besaran turunan berdasarkan dimensinya	Uraian	3	<p>Dimensi dari daya dengan rumus $P= W/t$ dengan $W= [M] [L]^2[T]^{-2}$, maka dimensi dari daya adalah...</p>	15

4	Menentukan hasil pengukuran dengan jangka sorong.	Uraian	4	<p>Hitunglah pengukuran menggunakan jangka sorong ini dengan benar dan teliti !</p> <div data-bbox="826 362 1129 456" data-label="Figure"> <p>The figure shows a vernier caliper scale. The main scale is marked in centimeters (cm) from 0 to 5. The vernier scale is marked in millimeters (mm) from 0 to 5. The zero of the vernier scale is aligned with the 0.5 cm mark on the main scale. The 10th vernier mark is aligned with the 1.0 cm mark on the main scale.</p> </div> <p>a.</p>	25
---	---	--------	---	---	----

				<div style="text-align: center;">  <p>b.</p>  <p>c.</p> </div>	
5	Menentukan hasil pengukuran dengan	Uraian	5	Hitunglah pengukuran menggunakan mikrometer sekrup ini dengan benar dan teliti	25

	<p>mikrometer sekrup</p>			<p>a.</p>  <p>b.</p> 	
--	------------------------------	--	--	---	--

				 <p>c.</p>	
6	Menentukan nilai volume balok dengan soal cerita pengukuran menggunakan jangka sorong	Uraian	6	Untuk mengukur volume sebuah balok, vania menggunakan jangka sorong untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok berturut turut seperti gambar dibawah ini, volume balok tersebut adalah.....	25



7	Menentukan nilai panjang sisi persegi panjang dengan menggunakan angka penting	Uraian	7	Panjang sisi persegi panjang adalah 12 m dan 5,55 m. Tentukan; a. keliling b. luas persegi panjang tersebut! c. Dan tentukan angka penting hasil perhitungan tersebut!	20
TOTAL SKOR					100

Lampiran 21 Rubrik Validasi Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

RUBRIK VALIDASI TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

No	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Soal No 1	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator 2) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 3) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 4) Jawaban sesuai dengan pertanyaan
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
2.	Soal No 2	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator 2) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 3) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 4) Jawaban sesuai dengan pertanyaan
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
3.	Soal No 3	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator 2) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 3) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 4) Jawaban sesuai dengan pertanyaan
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
4	Soal No 4	5	1) Butir soal sesuai dengan indikator 2) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 3) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 4) Jawaban sesuai dengan pertanyaan
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
5	Soal No 5	5	5) Butir soal sesuai dengan indikator 6) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 7) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 8) Jawaban sesuai dengan pertanyaan

6	Soal No 6	4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
		5	1) Butir soal sesuai dengan indikator 2) Kisi-kisi, kunci jawaban, soal lengkap 3) Isi materi sesuai dengan tujuan pencapaian indikator 4) Jawaban sesuai dengan pertanyaan
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
		7	Soal No 7
4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
1	Tidak mencakup semua <i>point</i>		

Lampiran 22 Hasil Validasi Tes Evaluasi Hasil Pembelajaran

HASIL VALIDASI TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

Peneliti : Erlita Mirdza Septyasningrum

NIM : 1908066010

Prodi : Pendidikan Fisika

A. PENGANTAR

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi soal fisika materi besaran dan pengukuran yang digunakan untuk menguji hasil keefektifan dengan soal tes evaluasi hasil belajar. Penilaian terhadap soal yang dikembangkan dimaksudkan agar soal memenuhi kriteria valid sehingga valid digunakan dalam penelitian. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat diperlukan.

B. PETUNJUK

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terhadap kevalidan soal besaran dan pengukuran guna menilai keefektifan produk ensiklopedia di kelas X.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan kesesuaian indikator *problem based learning* yang digunakan dalam penelitian.
3. Penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal ini. Sehubungan dengan hal itu, dimohon Bapak/Ibu memberikan pendapat dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “√” pada pernyataan yang memenuhi aspek dan memberikan

tanda “X” atau “ - “ pada pernyataan yang tidak memenuhi aspek

4. Pada kolom keputusan validator, Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat dari setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “√” pada salah satu skala yang berisi skala [1], [2], [3], dan [4] [5] sebagai kesimpulan awal tiap butir pernyataan yang memenuhi aspek. Keterangan .
5. Penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan atau menuliskan secara langsung pada naskah yang direvisi. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR VALIDASI SOAL TES EVALUASI HASIL BELAJAR

C. Penilaian

Petunjuk: Mohon diisi dengan tanda cek “√” jika aspek sesuai, dan tanda “X” jika aspek tidak sesuai.

ANGKET VALIDASI GURU FISIKA

No.	Butir Soal	Aspek Yang Dinilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Soal Nomor 1					√	
2	Soal Nomor 2					√	
3	Soal Nomor 3				√		Baik butuh revisi
4	Soal Nomor 4				√		Baik butuh revisi
5	Soal Nomor 5					√	
6	Soal Nomor 6					√	
7	Soal Nomor 7					√	

D. Kebenaran Materi

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	Gambar	Lebih jelas
2		
3		

D. Kebenaran Materi

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
1	<i>gpr</i>	<i>Kurang jelas</i>
2		
3		

E. Indikator Penilaian

Penilaian dalam lembar validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Sugiyono dan untuk menganalisis data hasil verifikator, perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Jumlah skor perolehan} / \text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase penilaian

Skor Presentase (%)	Interpretasi
P > 81%	Sangat Layak
61% < P ≤ 80%	Layak
41% < P ≤ 60%	Layak
20% < P ≤ 40%	Cukup Layak
P ≤ 20%	Sangat Kurang Layak

F. Kesimpulan

Mohon lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan

1. Layak untuk diujicobakan
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk diujicobakan

Semarang, 6 Desember 2022

[Signature]
 Ilca P. P.
 NIP.

Lampiran 23 Hasil Tes Evaluasi Hasi Pembelajaran

HASIL TES EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN

No	Kode	Skor
1.	Ko-1	80
2.	Ko-2	80
3.	Ko-3	76
4.	Ko-4	68
5.	Ko-5	76
6.	Ko-6	88
7.	Ko-7	80
8.	Ko-8	80
9.	Ko-9	84
10.	Ko-10	88
11.	Ko-11	66

12.	Ko-12	78
13.	Ko-13	90
14.	Ko-14	76
15.	Ko-15	74
16.	Ko-16	74
17.	Ko-17	76
18.	Ko-18	80
19.	Ko-19	78
20.	Ko-20	80
21.	Ko-21	70
22.	Ko-22	72
23.	Ko-23	84
24.	Ko-24	78
25.	Ko-25	80
26.	Ko-26	88

27.	Ko-27	84
28.	Ko-28	70
29.	Ko-29	68
30.	Ko-30	78
31.	Ko-31	78
32.	Ko-32	76
33.	Ko-33	68
34.	Ko-34	72
35.	Ko-35	74
36.	Ko-36	78

SOAL TES EVALUASI HASIL BELAJAR FISIKA

Materi : Besaran dan Pengukuran

Hari/Tanggal : Selasa, 14 Desember 2022

Waktu : 135 Menit

Nama/Kelas : Devi Harum

Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta langkah penyelesaiannya dan ditulis pada lembar jawab yang telah disediakan!

1. Di bawah ini adalah besaran- besaran fisika:

1. panjang
2. massa
3. kuat arus
4. gaya

Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah... 1, 2, dan 3

2. Dibawah ini adalah besaran- besaran fisika

1. Percepatan
2. Jumlah Zat
3. Massa Jenis
4. Luas

Yang termasuk besaran Turunan adalah... 1 dan 2

3. Dimensi dari daya dengan rumus $P = W/t$ dengan $W = [M][L]^2[T]^{-2}$, maka dimensi dari daya adalah...

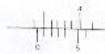
4. Hitunglah pengukuran menggunakan jangka sorong ini dengan benar dan teliti!



a.

$$\begin{aligned}
 s_u &= 0,8 \\
 s_n &= 0,3 \times 0,01 = 0,03 \\
 H_P &= 0,8 + 0,03 = 0,83 \text{ cm} //
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{ke dimensi} \\
 \rightarrow P &= \frac{W}{t} = \frac{[M][L]^2[T]^{-2}}{[T]} = [M][L]^2[T]^{-3}
 \end{aligned}$$



$$SU = 3,4$$

$$SN = 0,2 \times 0,01 = 0,02$$

$$HP = 3,4 + 0,02 = 3,42 \text{ cm} //$$

b.



$$SU = 2,2$$

$$SN = 0,3 \times 0,01 = 0,03$$

$$HP = 2,23 \text{ cm} //$$

c.

5. Hitunglah pengukuran menggunakan mikrometer sekrup ini dengan benar dan teliti



$$SU = 4,5$$

$$SN = 0,7 \times 0,01 = 0,07$$

$$HP = 4,77 \text{ cm} //$$

a.




$$SU = 2$$

$$SN = 0,8 \times 0,01 = 0,08$$

$$HP = 2,08 \text{ cm}$$

b.



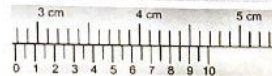
$$\begin{aligned}
 SU &= 4,5 \\
 SN &= 28 \times 0,01 = 0,28 \\
 HP &= 4,78 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

6. Untuk mengukur volume sebuah balok, vania menggunakan jangka sorong untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok berturut turut seperti gambar dibawah ini, volume balok tersebut adalah....



Panjang

$$\begin{aligned}
 SU &= 3,2 & HP_1 &= 3,265 \text{ cm} \\
 SN &= 0,065
 \end{aligned}$$



Lebar

$$\begin{aligned}
 SU &= 2,2 & HP_2 &= 2,18 \text{ cm} \\
 SN &= 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= p \times l \times t \\
 &= 3,265 \times 2,18 \times 3,05 \\
 &= 27,8831 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$



Tinggi

$$\begin{aligned}
 SU &= 3,0 & HP_3 &= 3,05 \text{ cm} \\
 SN &= 0,05
 \end{aligned}$$

7. Panjang sisi persegi panjang adalah 12 m dan 5,55 m. Tentukan;
 a. keliling
 b. luas persegi panjang tersebut!
 c. Dan tentukan angka penting hasil perhitungan tersebut!

jawab

$$\begin{aligned}
 a. K &= 2(p+l) \\
 &= 2(12+5,55) = 35,1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b. L &= p \times l \\
 &= 12 \times 5,55 = 66,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c. K &= 1 \text{ Angka Penting} \\
 L &= 2 \text{ AP.}
 \end{aligned}$$

Lampiran 24 Hasil Olah Data Pre Test & Post Test dengan SPSS

a. uji Normalitas

Tests of Normality

Kategori	Nilai	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pre Test	,143	36	,061	,955	36	,148
	Post Test	,145	36	,052	,964	36	,287

a. Lilliefors Significance Correction

b. uji Korelasi

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Pre Test & Post Test	36	-,139	,419


c. uji paired t test

Paired Samples Test

Paired Differences

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre Test - Post Test	-33,889	10,107	1,685	-37,309	-30,469	-20,117	35	,000

Lampiran 25 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

12 Mei 2022

Nomor: B- 3119/Un.10.8/J.6/DA.04.01/05/2022
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :
1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.


Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Erlita Mirdza Septyasningrum
NIM : 1908066010
Judul : Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis Problem Based Learning dengan Teknologi Augmented Reality (AR)

Demikian Penunjukan pembimbing skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika


Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan:
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 26 Surat Penunjukan Ahli

SURAT PENUNJUKAN AHLI

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.8403/Un.10.8/D/SP.01.06/8/2022 8 Desember 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd, Validator Ahli Instrumen
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Agus Sudarmanto, M.Si, Validator Ahli Materi
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 3. Ahmad Minanur Rohim, M.Pd Validator Ahli Media dan Ahli Instrumen
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
- di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrument untuk penelitian skripsi:

Nama : Erlita Mirdza Septyasningrum
NIM : 1908066010
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis Problem Based Learning Dengan Teknologi Augmented Reality (AR)

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Bag. TU
M. Khairis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 27 Surat Izin Riset SMA Negeri 8 Semarang

SURAT IZIN RISET SMAN 8 SEMARANG

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8281/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 06 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Erlita Mirdza Septyasningrum
NIM : 1908066010
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis Problem Based Learning Dengan Teknologi Augmented Reality (AR)

Dosen Pembimbing :1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma , M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah SMA Negeri 08 Semarang Yang akan dilaksanakan pada tanggal 08 – 15 Desember 2022

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



An. Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Kharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 28 Surat Izin Riset Dinas Pendidikan Wilayah I
Provinsi Jawa Tengah

SURAT IZIN RISET DINAS PENDIDIKAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I

Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudaya, Ungaran Kode Pos 50517
Surat Elektronik : cabdidikwil1@gmail.com, telp. (024)76910066

NOTA DINAS


Kepada Yth : Kepala SMA Negeri 8 Semarang
Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Tanggal : 7 Desember 2022
Nomor : 421.5 / 4272
Perihal : Permohonan Pemberian Ijin Penelitian

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo (UIN) Semarang, Nomor : B.8281/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022, tanggal 6 Desember 2022, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :
 - Nama : Eriita Mirdza Septyaningrum
 - NIM : 1908066010
 - Progdi : S1 – Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika
 - Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis Problem Based Learning Dengan Teknologi Augmented Reality (AR)
2. Kegiatan dilaksanakan pada :
 - Tanggal : 08 s.d 15 Desember 2022
 - Pukul : 08.00 WIB – selesai
 - Lokasi : SMA Negeri 8 Semarang
3. Hal – hal yang perlu diperhatikan:
 - a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
 - b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan Ijin Penelitian yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;
 - c. Saat pelaksanaan Penelitian tidak mengganggu proses jam belajar Mengajar;
 - d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;
 - e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
KASUBBAG TATA USAHA,


ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi.,M. Si
Penata Tk.I
NIP. 19791005 200801 2 001

Lampiran 29 Surat Keterangan Selesai Riset

SURAT KETERANGAN SELESAI RISET

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG**
Jl. Raya Tugu Semarang ☎ 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798 ✉ 50185
Surat Elektronik : sman8smg@yahoo.com , Laman : <http://www.sman8smg.id>

SURAT KETERANGAN
Nomor : 423.4/920/XII/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : Erlita Mirdza Septyasningrum
N I M : 1908066010
Fak./Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

telah melakukan penelitian di SMA Negeri 8 Semarang untuk keperluan penyusunan skripsi :

Waktu : 8 – 15 Desember 2022
Judul Skripsi : Pengembangan Ensiklopedia Alat Ukur Berbasis Problem Based Learning Dengan Teknologi Augmented Reality (AR)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 9 Desember 2022



Suwarni, S. Pd., M. Pd.
NIP. 19750902 200801 2 008

Lampiran 30 Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN

(Observasi Pra riset)



(Wawancara Pra riset dengan guru fisika)



(Validasi Produk Guru Fisika)



(Pengenalan Produk Observasi Pembelajaran)



(Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran)



(Percobaan produk oleh kelompok siswa)



(Pembagian Angket Respons Siswa)



(Pengisian tes evaluasi hasil pembelajaran)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Erlita Mirdza Septyasningrum
2. Tempat & Tgl. Lahir : Bekasi, 03 September 2000
3. Alamat Rumah : Desa Mangun jaya
Kecamatann Tambun Selatan
Kabupaten Bekasi
4. No. Hp : 085156405371
5. Email : erlitamirdza71@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

- a. Tk Islam Al-amin
b. SDN Mekarsari 01
c. SMPN 03 Tambun Se atan
d. SMAN 03 Tambun Selatan

Semarang, 26 Desember 2022



Erlita Mirdza Septyasningrum
NIM. 1908066010