

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan literasi numerasi saat ini menjadi indikator kemajuan suatu bangsa. Kemampuan literasi tidak hanya melibatkan keahlian membaca, tetapi juga keterampilan untuk menganalisis teks bacaan dan memahami konsep yang terkandung di dalamnya. Sementara itu, kemampuan numerasi mengacu pada kemampuan menganalisis dan menggunakan informasi yang bersifat numerik. Literasi numerasi di sekolah didefinisikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengartikan literasi numerasi di lingkungan sekolah sebagai kemampuan mengakses, memahami, dan menggunakan kemampuan dengan cerdas. Pengertian tersebut sesuai dengan ketentuan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2017 yang mengatur sistem perbukuan yang menyatakan bahwa literasi numerasi sebagai kemampuan untuk mengakses, memahami, dan menggunakan informasi dengan baik (Dewayani *et al.*, 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan pada abad ke-21 telah mengubah paradigma literasi numerasi. Saat ini, literasi numerasi tidak terbatas pada keterampilan dasar membaca, menulis, dan berhitung, tetapi juga melibatkan pemahaman ilmu pengetahuan (sains) dan teknologi (digital), keuangan (finansial), serta aspek budaya dan kewarganegaraan (Dewayani *et al.*, 2021). Perkembangan abad ke-21, meningkatkan kemampuan numerasi siswa menjadi tuntutan yang sangat penting. Numerasi tidak lagi hanya tentang menguasai konsep dasar matematika, tetapi juga melibatkan kemampuan siswa dalam mengambil keputusan berdasarkan angka, data, dan simbol. Siswa dituntut untuk dapat

memaknai informasi matematika dan menggunakan keterampilan numerasi mereka untuk menyelesaikan masalah sehari-hari (Nasoha *et al.*, 2022).

Sejak tahun 2000, Indonesia rutin berpartisipasi dalam dua studi internasional, yaitu *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang mengevaluasi literasi membaca, matematika, dan sains setiap tiga tahun, serta *Trends in International Mathematics and Science Studies* (TIMSS) yang memfokuskan pada arah perkembangan matematika dan sains setiap empat tahun. Keikutsertaan Indonesia dalam kedua studi ini memberikan gambaran kemampuan literasi numerasi siswa serta perkembangan pendidikan matematika dan sains di tingkat global. Berdasarkan hasil studi PISA dan TIMSS tentang literasi numerasi siswa di Indonesia dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. 1 Hasil Studi Pencapaian PISA Indonesia Tahun 2000-2018

Tahun	Peringkat	Jumlah Negara	Skor Rata-rata
2000	39	41	367
2003	38	40	360
2006	50	57	391
2009	57	57	391
2012	64	65	375
2015	64	72	403
2018	74	79	396

Sumber (Dewayani *et al.*, 2021)

Tabel 1. 2 Hasil Studi Pencapaian TIMSS Indonesia Tahun 2003 - 2015

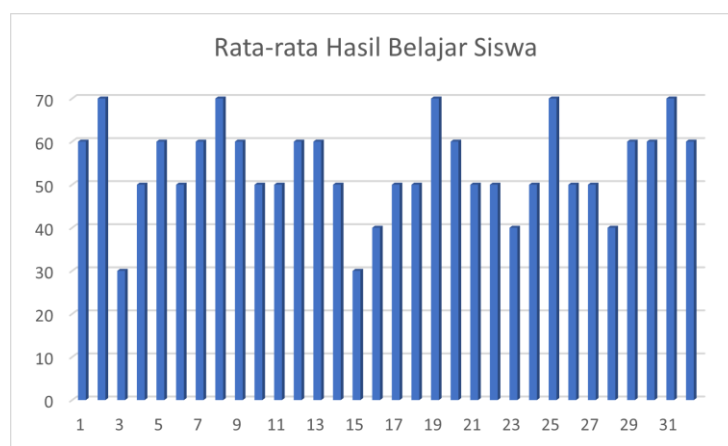
Hasil TIMSS				
Tahun	Peringkat	Peserta (Negara)	Rata-rata Skor Indonesia	Rata-rata Skor Internasional
2003	35	46	411	467
2007	36	49	397	500
2011	38	42	386	500
2015	44	49	397	500

Sumber (Hadi & Novaliyosi, 2019)

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan hasil survei oleh PISA pada tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 74 dengan total skor 396 dari 79 negara, sedangkan pada Tabel 1.2 menunjukkan hasil survey oleh TIMSS pada tahun 2015,

Indonesia menempati peringkat 44 dengan total skor 397 dari 49 negara yang mengikuti survei. Hasil studi tersebut menunjukkan pencapaian kemampuan literasi dan numerasi di Indonesia tergolong pada kategori rendah. Data di atas dapat dikaitkan dengan pembelajaran yang pada jenjang SMP yang menuntut siswa untuk terus meningkatkan kemampuan numerasi salah satunya pada pembelajaran sains pada materi fisika Hukum Newton.

Rendahnya kemampuan numerasi juga dialami oleh siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bangkalan. Hal ini berdasarkan dari hasil belajar siswa pada materi fisika Hukum Newton dengan memberikan soal numerasi yang dilakukan pada tanggal 22 Mei 2024 ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Grafik Hasil Belajar Soal Numerasi

Berdasarkan Gambar 1.1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton sebesar 54%. Dengan demikian kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Hukum Newton dikategorikan rendah. Rata-rata siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep Hukum Newton. Kesulitan yang dialami oleh siswa meliputi pemahaman konsep, pemahaman simbol, rumus, dan menghitung. Hal ini dikarenakan karakteristik pembelajaran materi Hukum Newton berupa kemampuan numerasi. Hasil belajar siswa dapat dilihat pada Lampiran 16.

Hasil tersebut tidak terlepas dari proses kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan wawancara dengan Ibu Efi Rusdiana, S.Pd. selaku guru IPA di kelas VII SMP Negeri 3 Bangkalan pada tanggal 23 Oktober 2023 menyampaikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan berupa ceramah dengan bantuan proyektor dan papan tulis. Materi pembelajaran yang digunakan merupakan buku pelajaran resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah serta lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dipersiapkan oleh guru sebagai bagian dari materi pembelajaran. Kondisi siswa rata-rata memiliki kognitif yang rendah sehingga pembelajaran dengan metode ceramah sulit untuk dipahami oleh siswa. Faktor utama kesulitan siswa memahami materi adalah ketersediaan media pembelajaran yang terbatas pada media mekanika pesawat sederhana bantuan dari pemerintah. Dengan demikian diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mampu untuk memvisualisasikan bentuk abstrak fisika pada materi Hukum Newton sebagai alat bantu menyampaikan materi pelajaran secara lebih jelas.

Media pembelajaran berperan sebagai perantara yang efektif dalam mentransmisikan pesan dari pengirim kepada penerima, dengan maksud untuk memotivasi dan menggugah pemikiran, emosi, serta minat siswa agar mencapai hasil yang optimal dalam pembelajaran. Kehadiran media pembelajaran dapat memudahkan siswa dalam memahami bentuk abstrak fisika untuk memvisualisasikannya. Fisika merupakan bidang ilmu sains yang terdiri dari teori, hukum, simbol, dan rumus sehingga siswa kesulitan dalam mengingatnya (Katyagni *et al.*, 2023). Konsep sains salah satunya fisika kebanyakan topikanya bersifat abstrak dan sangat teoritis (Sunnyono, 2015). Hal ini dikarenakan karakteristik pembelajaran fisika berupa kemampuan numerasi (Winata *et al.*,

2021). Siswa dituntut menguasai berbagai bentuk representasi seperti perhitungan, rumus, grafik, dan matematis secara bersamaan (Wati *et al.*, 2020). Salah satu materi yang sulit dipelajari adalah Hukum Newton. Hukum Newton menjelaskan tentang kejadian dan fenomena di kehidupan sekitar yang berhubungan dengan gerak dan gaya. Konsep abstrak yang termuat seperti gerak dan gaya membutuhkan pengetahuan konsep secara utuh. Kesulitan yang dialami siswa yaitu dalam merepresentasikan secara kompleks Hukum Newton karena konsepnya yang abstrak sehingga siswa akan merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal Hukum Newton. Kesulitan pemahaman konsep tersebut dapat diminimalisasi dengan penggunaan model *Multiple Representation* (Wati *et al.*, 2020).

Multiple Representation adalah konsep yang melibatkan berbagai representasi untuk menggambarkan atau menyajikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda melalui beberapa bentuk representasi seperti verbal, gambar, tabel, grafik, matematis, dan lainnya (Ramadayanty *et al.*, 2021). *Multiple Representation* merupakan model pembelajaran menggunakan berbagai representasi untuk memudahkan siswa memahami konsep fisika yang pelajari. Hasil studi menunjukkan bahwa siswa lebih memahami konsep sains ketika menggunakan multirepresentasi yang berbeda pada saat pembelajaran serta siswa dapat terbantu untuk memecahkan masalah (Wati *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramadayanty *et al.*, (2021) diperoleh hasil bahwa media berbasis *Multiple Representation* dapat melatih keterampilan siswa menyelesaikan masalah pada materi pelajaran fisika. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan *et al.*, (2022) diperoleh hasil bahwa media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* efisien meningkatkan

pencapaian kognitif siswa dalam pelajaran sains. Manfaat dari penerapan *Multiple Representation* antara lain memperkuat pengetahuan, mengurangi kemungkinan kesalahpahaman representasi, dan menyediakan fakta pendukung sebagai informasi untuk membantu proses kognitif. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* erat kaitannya dengan visualisasi untuk membantu siswa memahami konsep abstrak (Sunyono, 2015). Teknologi dapat digunakan untuk mempermudah pemahaman konsep fisika seperti Hukum Newton dengan memvisualisasikan bentuk representasinya.

Penggunaan model *Multiple Representation* dapat dipadukan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Representasi gambar dengan menggunakan teknologi AR dapat membuat gambar menjadi animasi 3D yang lebih nyata. Hal ini dikarenakan teknologi AR memungkinkan objek nyata dan virtual berinteraksi secara *real-time* dalam ruang yang sama, sehingga penggunaan teknologi berbasis AR akan memberikan pengaruh yang signifikan dalam pembelajaran. Teknologi AR berpeluang diterapkan di SMP Negeri 3 Bangkalan dikarenakan siswa diperbolehkan menggunakan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran.

AR adalah teknologi yang mengintegrasikan objek virtual ke dalam lingkungan dua dimensi atau tiga dimensi secara nyata. AR dijelaskan sebagai teknologi yang mengintegrasikan lingkungan maya ke dalam lingkungan nyata (Maulana *et al.*, 2019). Teknologi AR memiliki kemampuan untuk menciptakan pola atau efek tambahan tertentu, yang memberikan representasi visual terhadap objek dalam konteks pembelajaran. Penerapan AR dalam pembelajaran fisika dapat mempermudah siswa memahami materi pembelajaran yang dianggap sulit dengan mengintegrasikan dunia virtual ke dalam dunia nyata untuk memvisualisasikan

konsep fisika yang tergolong abstrak. Manfaat penggunaan AR dapat memberikan pengalaman belajar, meningkatkan pemahaman konsep, minat belajar, prestasi akademis, dan keterampilan berpikir kritis dalam memahami bentuk konsep abstrak fisika (Socrates & Mufit, 2022). Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahmayani *et al.*, (2024) diperoleh hasil bahwa media pembelajaran berbantuan AR dapat meningkatkan berpikir kritis dan kemampuan multirepresentasi siswa. Hal ini dikarenakan media AR dapat memvisualisasikan bentuk virtual 3D seolah olah menjadi hidup. Penelitian relevan lainnya yang dilakukan oleh Agusta (2022) diperoleh hasil bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan literasi sains dan metakognitif siswa.

Berdasarkan permasalahan rendahnya kemampuan numerasi siswa, dan hasil kajian manfaat media AR dapat membantu visualisasi bentuk abstrak konsep materi fisika begitu halnya pentingnya *Multiple Representation* pada pembelajaran fisika sehingga akan dikembangkan media yang dapat membantu permasalahan tersebut. Dengan demikian tema penelitian ini berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Multiple Representation* Berbantuan *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Numerasi Materi Hukum Newton”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan?

2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan?

C. Tujuan Penelitian Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana pengembangan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan.
3. Mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan numerasi siswa pada materi Hukum Newton di SMP Negeri 3 Bangkalan.

D. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Dalam penelitian di harapkan dapat menghasilkan suatu media pembelajaran dalam menunjang pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas VII SMP Negeri 3 Bangkalan. Spesifikasi produk yang diharapkan dalam media pembelajaran sebagai berikut:

1. Media pembelajaran memuat materi fisika Hukum Newton sesuai dengan buku pegangan siswa dari Kemendikbud.
2. Media pembelajaran menerapkan model *Multiple Representation* dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*.
3. Media pembelajaran menyajikan bentuk representasi verbal, gambar, tabel, grafik, diagram, dan matematis.
4. Media pembelajaran berbantuan *Augmented Reality* dapat merepresentasikan bentuk abstrak konsep Hukum Newton melalui kamera belakang *smartphone*.
5. Media pembelajaran menyajikan soal numerasi materi Hukum Newton.
6. Media pembelajaran berupa aplikasi yang dapat dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi *android*.

E. Batasan Penelitian Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran di SMP Negeri 3 Bangkalan memiliki batasan penelitian yang perlu diketahui sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran terbatas pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi fisika Hukum Newton.
2. Pengujian kelayakan media pembelajaran berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media.
3. Subjek uji respon siswa dilakukan kepada siswa kelas VII SMPN 3 Bangkalan.
4. Numerasi disajikan dalam bentuk soal berdasarkan indikator numerasi.

F. Pentingnya Penelitian Pengembangan

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka pentingnya penelitian pengembangan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

- a. Siswa dapat lebih mudah dalam memahami konsep Hukum Newton dengan penyajian bentuk yang lebih kompleks.
- b. Siswa dapat mempelajari materi Hukum Newton melalui media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality* secara mandiri.

2. Bagi Guru

- a. Guru dapat lebih mudah menyampaikan materi Hukum Newton kepada siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis *Multiple Representation* berbantuan *Augmented Reality*.
- b. Guru dapat mengetahui beragam inovasi media pembelajaran yang dapat digunakan kegiatan pembelajaran.
- c. Guru dapat menggunakan media sebagai alternatif menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dalam penyampaian materi yang baik dengan menerapkan teknologi.

3. Bagi Sekolah

Media pembelajaran dapat menjadi solusi untuk mengasah kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran fisika Hukum Newton.

4. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman dan memperluas pengetahuan penelitian tentang media pembelajaran serta dapat menjadi bahan acuan kepada peneliti sebagai calon guru untuk penelitian pengembangan media pembelajaran berikutnya.

G. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk serta menguji keefektifan dari produk tersebut.

2. *Multiple Representation*

Multiple Representation adalah model yang dapat mempresentasikan atau menyajikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda dalam bentuk representasi verbal, gambar, grafik dan matematis, dan lainnya untuk membangun pemahaman siswa memahami bentuk abstrak materi fisika.

3. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam realitas fisik atau konteks dunia nyata yang dihasilkan oleh komputer melalui perangkat kamera.

4. Numerasi

Numerasi merupakan kemampuan untuk mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung di dalam kehidupan sehari-hari.

5. Hukum Newton

Hukum Newton merupakan materi yang menjelaskan kejadian dan fenomena yang terjadi di kehidupan sekitar berhubungan dengan gerak dan gaya yang digunakan untuk memahami berbagai gagasan ilmu fisika.