

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS* (STEM) MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

Tri Ayuni Tyas Ningsih¹, Sahyar²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

triayunityas@gmail.com¹, sahyar@unimed.ac.id²

ABSTRACT; *This reasearch was aimed to develop learning multimedia based STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) on statistic fluid subject and analyze the feasibility of learning multimedia in terms of the level of feasibility, practically and effectiveness of multimedia. The type of reasearch used is reasearch and development (R&D) with ADDIE model. Data collection techniques are in the form of feasibility questionnaires, student responses, and learning outcomes test in the form of pre-test and post test. This reasearch conducted through the stages of analysis, design, implementation, and evaluation. The subjects of this study include two physics lecturers as validators, and class of XI MIA 3 and XI MIA 1 SMA Swasta Imelda Medan. Based on feasibility assesment, the validity of material experts is 86,15% with a very feasible criteria, while the validity of media experts is 86% with very feasible criteria. The level of practicality of multimedia obtained an everage percentage of 85,66% in the small group trial and 89,40% in the large group trial with a very practical category. Meanwhile, the effectiveness level of multimedia obtained N-gain of 0,68 which shows that there is increase in student learning outcomes seen from the pre-test and post-test results. The level of effectiveness of STEM-based physics learning multimedia on the static fluid material is declared feasible, practical, and effective.*

Keywords: *Multimedia, STEM, Static Fluid.*

ABSTRAK; Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi fluida statis dan menganalisis kelayakan multimedia ditinjau dari tingkat kelayakan, kepraktisan dan keefektifan multimedia pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Reasearch and Development* (Penelitian dan pengembangan) yang mengacu pada model ADDIE. Teknik pengumpulan data berupa berupa angket kelayakan dan respon siswa, serta hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test*. Penelitian ini dilakukan melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Subjek penelitian ini meliputi dua dosen fisika sebagai validator, serta siswa kelas XI MIA 3 dan XI MIA I SMA Swasta Imelda Medan. Berdasarkan penilaian tingkat kelayakan diperoleh validitas ahli materi 86,15% dengan

kriteria sangat layak sedangkan validitas ahli media diperoleh sebesar 86% dengan kriteria sangat layak. Tingkat kepraktisan multimedia memperoleh persentase sebesar 85,66% pada uji coba kelompok kecil dan 89,40% pada uji coba kelompok besar dengan kategori sangat praktis. Tingkat keefektifan multimedia diperoleh N-gain sebesar 0,68 yang menunjukkan terdapat peningkatan dari hasil belajar siswa yang dilihat dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Tingkat keefektifan multimedia pembelajaran berbasis STEM masuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis dinyatakan layak, praktis dan efektif.

Kata Kunci: Fluida Statis, Multimedia, STEM.

PENDAHULUAN

Media pembelajaran berperan penting dalam menunjang kualitas pembelajaran. Ghani dan Pradana (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran membantu untuk meningkatkan motivasi siswa untuk belajar lebih interaktif dan lebih aktif di dalam kelas sehingga adanya umpan balik terhadap guru dan siswa. Menurut Maswan dan Muslimin (2017) media adalah salah satu solusi yang tepat untuk menciptakan kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan dan mengesankan bagi siswa. Dengan demikian, media pembelajaran merupakan aspek yang penting dalam menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai..

Media pembelajaran memerlukan pembaharuan dengan memanfaatkan teknologi. Sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad-21 yaitu inovasi pembelajaran berbasis teknologi untuk membantu pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keinginan serta motivasi peserta didik. Salah satu pembaharuan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi adalah multimedia pembelajaran. Penggunaan multimedia dalam pembelajaran membuat siswa dapat melihat, mendengar bahkan berinteraksi secara mandiri melalui tampilan yang menarik secara interaktif (Hanim, et al, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Waruwu dan Debora (2022) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar siswa. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudin dan Isa (2010) diperoleh bahwa pembelajaran dengan menggunakan multimedia dapat cukup signifikan meningkatkan minat dan pemahaman siswa..

Media pembelajaran dapat maksimal dengan mengikutsertakan pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika. Bybee (2013) menyatakan bahwa STEM dapat membuat peserta didik belajar menerapkan setiap disiplin STEM ke dalam situasi yang dihadapi dalam kehidupannya sehingga terlatih untuk berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir tingkat tinggi dan memberikan kreativitas sebagaimana tuntutan abad 21.

Hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Swasta Imelda Medan yaitu ibu Intan Kemala Sari Nst, S.Pd diperoleh bahwa media pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran berupa *slide Power Point* (PPT) yang hanya berisi teks dan buku ajar yang tidak berbasis STEM. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru berfokus pada rumus-rumus fisika tanpa menyampaikan konsep dan proses turunannya. Hasil angket kebutuhan siswa yang telah disebarkan kepada siswa kelas XI MIA SMA Swasta IMELDA Medan diketahui terdapat 62,5% siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika dan 37,5% siswa menganggap fisika tidak sulit. Dari hasil angket juga diketahui bahwa 37,5% siswa berpendapat guru menggunakan PPT (*Power Point*) dalam pembelajaran fisika, 25% menggunakan video dan 12,5% gambar. Pernyataan mengenai pembelajaran yang dilakukan oleh guru sebanyak 100% menjawab guru menjelaskan materi secara teoritis dengan memberikan rumus dan contoh soal. Pernyataan ketertarikan penggunaan media elektronik dalam pembelajaran fisika sebanyak 100% siswa berpendapat tertarik menggunakan media elektronik. Pernyataan mengenai kebutuhan adanya gambar, animasi dan simulasi dalam media pembelajaran sebanyak 93,8% siswa menjawab membutuhkan gambar, animasi dan simulasi dan 6,2% menjawab tidak. Maka, diperlukan adanya media pembelajaran yang terdiri dari gambar, animasi dan simulasi atau multimedia pembelajaran.

judul penelitian ini adalah “**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) Materi Fluida Statis Kelas XI SMA**”.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan di SMA Swasta Imelda Medan yang beralamat di Jl. Bilal, No. 48, Pulo Brayan Darat I, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Subjek dalam penelitian ini yaitu validator, guru fisika kelas XI MIA, dan siswa kelas XI MIA 3 dan XI MIA 1 di SMA Swasta Imelda Medan.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan (*R&D*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis (analisis), Design (Perancangan) Development (Pengembangan) Impelementation, (implementation) dan Evaluation (evaluasi)*). Pada tahap implelementasi akan dilakukan dua kali uji coba yaitu uji coba kecil dengan 10 siswa kelas XI MIA 3 dan uji coba besar dengan 28 siswa kelas XI MIA 1 di SMA Swasta Imelda Medan. Pengumpulan data penelitian menggunakan wawancara, angket validasi, tes, angket repson guru dan peserta didik. Penelitian menggunakan angket sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data dari dosen ahli, guru dan siswa. Angket berisi pertanyaan tertulis yang akan di jawab oleh responden. Angket penelitian menggunakan skala likert dengan 5 alternatif jawaban yaitu : 1= sangat tidak baik, 2 = tidak baik, 3 = cukup baik, 4 = baik, 5 = sangat baik. Instrumen tes dalam penelitian berupa 15 soal pilihan ganda dengan materi fuida statis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analysis

Tahapan awal dari pengembangan multimedia pembelajaran dalam penelitian ini yaitu tahapan analisis. Pada tahap analisis dilakukan melalui wawancara pada guru fisika di SMA Swasta Imelda Medan dan penyebaran angket kebutuhan siswa di kelas XI SMA Swasta Imelda Medan. Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran yang diterapkan guru dan media yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran fisika.

Hasil angket kebutuhan siswa yang disebarakan melalui google form diperoleh bahwa sebanyak 62,5% siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika, 100% siswa menyatakan guru masih menjelaskan materi fisika secara teoritis dengan memberikan rumus dan contoh soal, 93,8% siswa tertarik untuk belajar fisika dengan media. Hasil angket juga menunjukkan bahwa sebanyak 93,8% siswa membutuhkan gambar, animasi dan simulasi dalam media pembelajaran. Hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru fisika SMA Swasta Imelda

Medan diketahui bahwa kegiatan belajar biasanya masih berpusat pada guru sehingga tingkat kemandirian belajar siswa masih rendah. Media pembelajaran yang digunakan siswa yaitu media cetak berupa teks yang disediakan pihak sekolah dan terkadang media *power point*. Buku teks yang digunakan memuat materi dan rumus saja, kurang mengaitkan dengan kegiatan eksperimen dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dan bidang teknologi. Media pembelajaran yang digunakan siswa lebih memfokuskan pada rumus dan latihan soal.

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis kurikulum yang digunakan di sekolah. Analisis kurikulum bertujuan untuk menyesuaikan multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan dengan kurikulum yang digunakan di sekolah. Dari hasil wawancara diketahui bahwa kelas XI MIA di SMA Swasta Imelda Medan masih menggunakan kurikulum 2013 revisi. Selanjutnya dilakukan pengkajian terhadap kompetensi dasar yang dilakukan untuk merumuskan indikator pencapaian pembelajaran. Peneliti juga mencari dan menyesuaikan materi dengan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Dengan demikian, akan dikembangkan sebuah multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis yang berisi materi, video, gambar virtual lab, contoh soal, soal dan evaluasi.

Perancangan (*Design*)

Multimedia pembelajaran yang sudah dikembangkan yaitu multimedia berbasis STEM. Hasil multimedia yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi dan HTML5. Adapun hasil perancangan media yang telah dikembangkan sebagai berikut :

1) Bagian Home



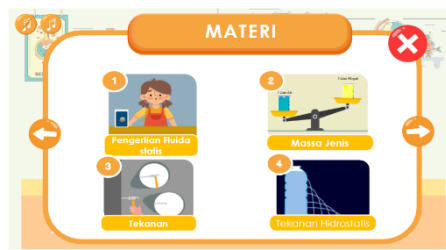
Gambar 1. Bagian home

2) Bagian KI, KD dan Tujuan Pembelajaran



Gambar 2. Bagian KI, KD, dan tujuan pembelajaran

3) Bagian Materi



Gambar 3. Bagian materi

4) Bagian aspek sains



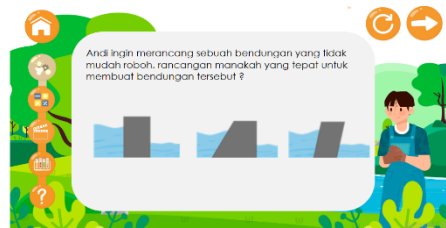
Gambar 4. Bagian aspek sains

5) Bagian video



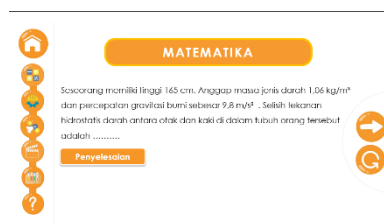
Gambar 5. Bagian video

6) Bagian Aspek Teknik



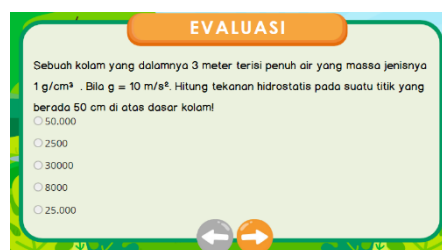
Gambar 6. *Bagian Aspek Teknik*

7) Bagian Aspek Matematika



Gambar 7. *Bagian Matematika*

8) Bagian Evaluasi



Gambar 8. *Bagian evaluasi*

Pengembangan (Development)

Tahapan pengembangan multimedia pembelajaran merupakan tahapan untuk membuat produk dengan memasukkan dan akan 2 menyatukan semua yang sudah dirancang sebelumnya. Kegiatan selanjutnya yaitu validasi multimedia pembelajaran. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran yang dikembangkan dan menerima masukan dari validator agar multimedia lebih baik. Validasi multimedia dilakukan oleh dua ahli yaitu ahli media dan ahli materi dari dosen fisika universitas negeri medan. Ahli materi akan menilai 4 aspek yaitu aspek pembelajaran, isi, evaluasi dan bahasa. Ahli media akan menilai 3 aspek yaitu aspek tampilan, tipografi dan program.

1. Analisis Hasil Uji Kelayakan

Pada penelitian ini, uji validasi multimedia pembelajaran dilakukan oleh 2 ahli yaitu ahli materi dan ahli media dari dosen fisika universitas negeri medan.

Analisis hasil validasi oleh ahli materi

Hasil validasi oleh ahli materi ditunjukkan dalam tabel 1 berikut

Tabel 1. Data hasil validasi ahli materi

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Kelayakan Pembelajaran	100%	Sangat Layak
2.	Kelayakan Isi	85%	Sangat Layak
3.	Kelayakan Evaluasi	80%	Layak
4.	Kelayakan Bahasa	80%	Layak
Rata-rata		86,15%	Sangat Layak

Tabel 1 menunjukkan persentase rata-rata hasil validasi terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM materi fluida statis oleh ahli materi mendapat presentase kelayakan pembelajaran sebesar 100% dengan kriteria sangat layak, persentase kelayakan isi sebesar 85% dengan kriteria sangat layak, persentase kelayakan evaluasi sebesar 80% dengan kriteria layak, dan persentase kelayakan bahasa sebesar 80% dengan kriteria layak. Hasil penilaian keseluruhan oleh validator ahli materi terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM dikategorikan sangat layak dengan persentase kelayakan 86,15 %.

Analisis validasi oleh ahli media

Hasil validasi oleh ahli media di tunjukkan dalam tabel 2 berikut

Tabel 2. Hasil validasi oleh ahli media

No.	Aspek	Presentase	Kriteria
1.	Tampilan	88%	Sangat Layak

2.	Tipografi	90%	Sangat Layak
3.	Program	88%	Sangat Layak
Rata-rata		86%	Sangat Layak

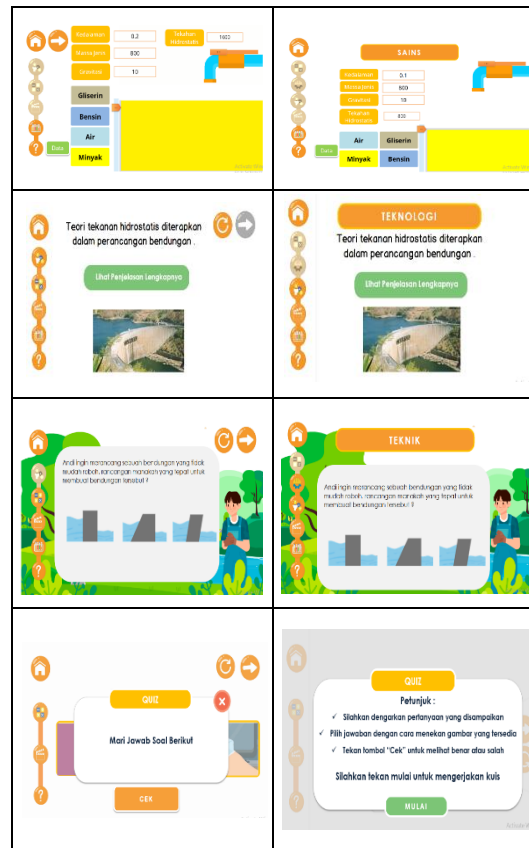
Tabel 2 menunjukkan persentase rata-rata hasil validasi terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM materi fluida statis oleh ahli media mendapat presentase kelayakan tampilan sebesar 88% dengan kriteria sangat layak, persentase tipografi sebesar 90% dengan kriteria sangat layak, persentase kelayakan program sebesar 88% dengan kriteria layak, Hasil penilaian keseluruhan oleh validator ahli media terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM dikategorikan sangat layak dengan persentase kelayakan 86 %.

Tampilan media pembelajaran sebelum dan sesudah revisi

Tampilan multimedia pembelajaran sebelum dan sesudah revisi oleh ahli materi

Tabel 3. Tampilan multimedia sebelum dan sesudah revisi oleh ahli media

Sebelum revisi	Sesudah revisi



Tampilan multimedia pembelajaran sebelum dan sesudah revisi oleh ahli materi

Tabel 4. Tampilan multimedia sebelum dan sesudah revisi oleh ahli materi

Sebelum	Sesudah
Selamat datang! Lakukan percobaan dan mencatat data yang diperoleh (jawab pertanyaan di bawah ini) KONSEP DASAR tekanan hidrostatik merupakan gaya per satuan luas permukaan fluida yang bekerja secara merata ke segala arah. Besarnya tekanan hidrostatik pada suatu titik yang berjarak h dari permukaan fluida dengan massa jenis ρ dapat dirumuskan sebagai berikut: $P = \rho \cdot g \cdot h$ Keterangan: P = Tekanan Hidrostatik (N/m²) ρ = Massa Jenis Fluida (kg/m³) g = Percepatan Gravitasi (m/s²) h = Kedalaman fluida (m)	Selamat datang! Lakukan percobaan dan mencatat data yang diperoleh (jawab pertanyaan di bawah ini) KONSEP DASAR tekanan hidrostatik merupakan gaya per satuan luas permukaan fluida yang bekerja secara merata ke segala arah. Besarnya tekanan hidrostatik pada suatu titik yang berjarak h dari permukaan fluida dengan massa jenis ρ dapat dirumuskan sebagai berikut: $P = \rho \cdot g \cdot h$ Keterangan: P = Tekanan Hidrostatik (N/m²) ρ = Massa Jenis Fluida (kg/m³) g = Percepatan Gravitasi (m/s²) h = Kedalaman fluida (m)
SOAL Sebuah kolam yang dalamnya 3 meter diisi penuh air yang massa jenisnya 1000 kg/m³. Hitung tekanan hidrostatik pada suatu titik yang berjarak 20 cm di atas dasar kolam! Diketahui: $h = 3 \text{ m}$ $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ Ditanya: $P = ?$ Jawab: $P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1000 \cdot 9.8 \cdot 2.8$ $P = 27440 \text{ N/m}^2$	MATEMATIKA Sebuah kolam yang dalamnya 3 meter diisi penuh air yang massa jenisnya 1000 kg/m³. Hitung tekanan hidrostatik pada suatu titik yang berjarak 20 cm di atas dasar kolam! Diketahui: $h = 3 \text{ m}$ $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ Ditanya: $P = ?$ Jawab: $P = \rho \cdot g \cdot h$ $P = 1000 \cdot 9.8 \cdot 2.8$ $P = 27440 \text{ N/m}^2$
PENGERTIAN FLUIDA STATIS Apakah kamu pernah melihat gambar ini?	PENGERTIAN FLUIDA STATIS Perhatikan video berikut ini!

--	--

Implementasi (*Implementation*)***Penilaian kepraktisan multimedia pembelajaran berdasarkan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar***

Penilaian kepraktisan multimedia pembelajaran diperoleh berdasarkan pengisian angket respon siswa yang memuat 12 butir penilaian. Aspek yang dinilai dalam angket respon siswa terdiri dari 3 aspek yaitu aspek media, materi dan bahasa. Setiap butir penilaian memiliki pilihan jawaban yang terdiri dari 5 kategori yaitu, 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = cukup setuju, 4 = setuju, 5 = sangat setuju. Angket respon siswa diberikan kepada kelompok kecil dan kelompok besar. Angket respon siswa pada kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui multimedia yang dikembangkan berjalan sempurna atau terdapat hambatan. Hasil analisis respon siswa kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil analisis respon siswa pada kelompok kecil

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Media	85,25%	Sangat Praktis
2.	Materi	84,66%	Sangat Praktis
3,	Bahasa	92%	Sangat Praktis
Rata-rata		85,66%	Sangat Praktis

Tabel 6 menunjukkan persentase rata-rata hasil respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase pada aspek media sebesar 85,25% dengan kategori sangat praktis, aspek materi sebesar 84,6% dengan kategori sangat praktis, dan aspek bahasa sebesar 92% dengan kategori sangat praktis. Hasil keseluruhan respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM pada kelompok kecil dikategorikan sangat praktis dengan persentase sebesar 85,66%. Pada

uji coba kelompok kecil terdapat beberapa tombol navigasi yang tidak berjalan sehingga perlu dilakukan revisi. Persentase rata-rata dari hasil respon siswa

Adapun, hasil respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM pada uji coba kelompok besar dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6. Hasil respon siswa kelompok besar

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Media	88,92%	Sangat Praktis
2.	Materi	88,80%	Sangat Praktis
3,	Bahasa	95,00%	Sangat Praktis
Rata-rata		89,40%	Sangat Praktis

Tabel 7 menunjukkan persentase rata-rata hasil respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM pada uji coba kelompok besar memperoleh persentase pada aspek media sebesar 88,92% dengan kategori sangat praktis, aspek materi sebesar 88,80% dengan kategori sangat praktis, aspek bahasa sebesar 95,00% dengan kategori sangat praktis. Hasil keseluruhan respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM pada uji coba kelompok besar dikategorikan sangat praktis dengan persentase sebesar 89,40%.

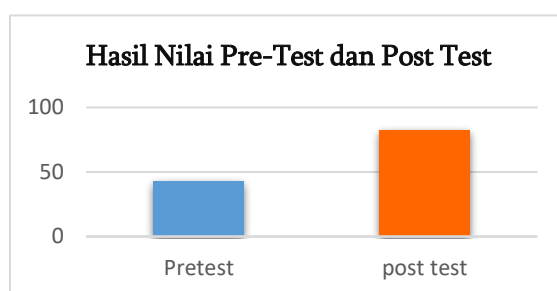
Keefektifan Multimedia Pembelajaran

Keefektifan multimedia pembelajaran Fisika berbasis STEM pada materi fluida statis diperoleh dari hasil pre-test dan post-test yang dilakukan terhadap 28 siswa pada uji coba kelompok besar. Tes yang dilakukan berupa 15 soal pilihan ganda dengan memuat pertanyaan terkait materi fluida statis. Multimedia dikatakan efektif jika nilai N-gain yang didapat dari hasil pre-tes dan post tes dalam ketegori sedang atau tinggi serta nilai post-tes yang diperoleh sama dengan atau di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 80. Data hasil pre-tes dan post-tes siswa ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 7. *Data hasil pre-tes dan post-tes siswa*

Nilai	Skor rata-rata	N-Gain	Kategori
Pre-test	45,48	0,68	Sedang
Post-test	82,62		

Tabel 7 menunjukkan terdapat peningkatan skor rata-rata post-test siswa dari hasil nilai pre-tes sehingga N-gain yang diperoleh sebesar 0,68 dalam kategori sedang. Nilai post-tes yang diperoleh yaitu 82,62 di atas rata-rata Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika yaitu 80. Maka, multimedia pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam pembelajaran. Hasil nilai pre-test dan post-test dapat dilihat pada gambar 13.

**Gambar 9.** *Diagram hasil nilai pre-test dan post-tes*

Evaluasi (Evaluation)

Hasil validasi yang diperoleh dari ahli materi dan media dalam kategori layak, namun diperlukan revisi sehingga multimedia yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat layak. Hasil respon siswa kelompok kecil dan kelompok besar masuk dalam kategori sangat praktis. Hasil tes terhadap multimedia pembelajaran berbasis STEM yang telah dibuat dalam kategori efektif digunakan dalam pembelajaran.

Maka, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis dalam kategori layak, sangat praktis dan efektif dalam pembelajaran.

Pembahasan

1. Kelayakan Multimedia Pembelajaran

Uji kelayakan multimedia pembelajaran dilakukan setelah multimedia pembelajaran telah dibuat kompetensi pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah.

Kelayakan multimedia yang dikembangkan dinilai oleh ahli materi dan ahli media dari dosen fisika universitas negeri medan.

Hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli materi pada aspek pembelajaran memperoleh persentase sebesar 100% dalam kriteria sangat layak, Aspek isi memperoleh persentase sebesar 85% dalam kriteria layak, aspek evaluasi memperoleh persentase sebesar 80% dalam kriteria layak. Hasil keseluruhan validasi oleh ahli materi memperoleh 86,15% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan rata-rata yang diperoleh dari setiap aspek maka diketahui bahwa aspek pembelajaran memiliki persentase rata-rata yang paling tinggi dibanding aspek lainnya.

Hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli media pada aspek tampilan memperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat layak, aspek tipografi memperoleh persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat layak, aspek program memperoleh persentase sebesar 88% dalam kriteria sangat layak. Hasil keseluruhan validasi oleh ahli materi memperoleh 86,15% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan rata-rata yang diperoleh dari setiap aspek maka diketahui bahwa aspek pembelajaran memiliki persentase rata-rata yang paling tinggi dibanding aspek lainnya.

Hasil penelitian sejalan dengan Husniyah & Ramli (2023) yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi momentum dan impuls memiliki kategori layak berdasarkan aspek isi, bahasa, grafik dan media. Penelitian lain yang dilakukan oleh Amalia, *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan pada materi gelombang cahaya menggunakan *articulate storyline* memiliki kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media.

2. Kepraktisan Multimedia

Kepraktisan multimedia pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) pada materi fluida statis diperoleh berdasarkan hasil pengisian angket respon peserta didik setelah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis STEM. Angket kepraktisan peserta didik terdiri dari 3 aspek yaitu media, materi dan bahasa.

Hasil respon peserta didik pada kelompok kecil terhadap kepraktisan multimedia pembelajaran berbasis STEM memperoleh persentase pada aspek media sebesar 85,25%

dalam kriteria sangat praktis, aspek materi sebesar 84,6% dalam kriteria sangat praktis, aspek bahasa sebesar 92% dalam kriteria sangat praktis. Sehingga diperoleh persentase rata-rata sebesar 85,66% dalam kriteria sangat praktis. Hasil uji coba kelompok besar untuk melihat respon peserta didik terhadap kepraktisan multimedia pembelajaran berbasis STEM memperoleh persentase pada aspek media sebesar 88,92% dalam kriteria sangat praktis, aspek materi sebesar 88,80% dalam kriteria sangat praktis, aspek bahasa sebesar 95,00% dalam kriteria sangat praktis. Sehingga diperoleh persentase rata-rata kepraktisan multimedia pembelajaran yang dikembangkan sebesar 89,40% dalam kriteria sangat praktis. Hasil penelitian sejalan dengan Husniyah & Ramli (2023) yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi momentum dan impuls dengan menggunakan *software articulate storyline* dalam kriteria sangat praktis. Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian Sari, et al., (2022) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis articulate storyline termasuk dalam kategori sangat praktis berdasarkan 4 aspek yaitu aspek kelayakan isi, tampilan desain, kemudahan penggunaan dan kemanfaatan.

3. Keefektifan Multimedia

Keefektifan multimedia pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, and Mathematics) pada materi fluida statis diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test* yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda yang diberikan kepada 28 siswa dalam uji coba kelompok besar. Hasil *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh akan menjadi sumber data dalam perhitungan nilai *N-gain*. Hasil uji *N-gain* menunjukkan skor 0,68 dengan kategori sedang. Hasil rata-rata *post-test* diperoleh skor 82,62. Perolehan nilai tersebut menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis STEM yang dikembangkan dapat dinilai efektif.

Penelitian sejalan dengan penelitian Husniyah & Ramli (2023) yang menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis pendekatan STEM dengan menggunakan *articulate storyline* pada materi momentum dan impuls di kelas XI SMA memiliki skor *N-gain* 0,64 dalam kategori sedang. Sejalan dengan penelitian Dani & Arief (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis multimedia *articulate storyline* berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan dan siswa lebih memahami konsep fisika terutama pada materi fluida statis dari fenomena yang terjadi di sekitar, siswa dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan penerapan dalam bidang teknologi, serta merancang penyelesaian masalah yang terjadi dengan fluida statis.

Keunggulan dan Kelemahan

Keunggulan dan kelemahan produk dari penelitian ini berupa multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis yaitu :

a. Keunggulan Produk

1. Multimedia pembelajaran fisika berbasis STEM yang dibuat tidak perlu menggunakan akses internet setiap kali ingin mengaksesnya Penelitian sebelumnya (Mahardika dan Wiratmo, 2021) yang juga menggunakan software articulate storyline menggunakan internet dalam mengakses medianya.
2. Multimedia pembelajaran yang dikembangkan merupakan multimedia pembelajaran berbasis STEM. Penelitian sebelumnya (Wiyatno, 2021) mengembangkan media pembelajaran berbasis software articulate storyline 3, tetapi tidak menggunakan pendekatan STEM.
3. Multimedia pembelajaran fisika berbasis STEM sangat interaktif karena memuat, gambar, video, virtual laboratorium, soal, quiz dan video.
4. Multimedia pembelajaran fisika berbasis STEM yang dibuat memberikan umpan balik dengan fitur evaluasi sehingga siswa dapat mengetahui tingkat pemahamannya
5. Multimedia pembelajaran yang dikembangkan merupakan multimedia pembelajaran berbasis STEM. Penelitian sebelumnya (Wiyatno, 2021) mengembangkan media pembelajaran berbasis software articulate storyline 3, tetapi tidak menggunakan pendekatan STEM.

b. Kelemahan produk

Kelemahan produk multimedia yang dikembangkan yaitu memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup besar jika multimedia pembelajaran disimpan pada *handphone*.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis di kelas XI SMA Swasta Imelda Medan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan kelayakan multimedia pembelajaran berbasis STEM memenuhi kriteria secara keseluruhan oleh validator ahli materi terhadap multimedia pembelajaran sebesar 86,15% dengan kategori sangat layak. Sedangkan untuk validator ahli media sebesar 86% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan media menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran di sekolah.
2. Berdasarkan hasil angket kepraktisan dari 28 peserta didik persentase kepraktisan multimedia pembelajaran memperoleh 85,66% dan 89,40% dengan kategori sangat praktis terhadap penggunaan multimedia pembelajaran berbasis STEM.
3. Berdasarkan keefektifan multimedia pembelajaran berbasis STEM pada materi fluida statis dalam kategori sedang (0,68) dan rata-rata nilai post test siswa yaitu 82,62 melebihi nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMA Swasta Imelda Medan yaitu 80. Sebanyak 28 siswa yang mengikuti tes dinyatakan lulus KKM. Maka, penggunaan multimedia pembelajaran berbasis STEM dinilai efektif dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Gani, K & Hikmah Pradana. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, 6 (3), 1718-1722. Diakses dari <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Maswan & Khoirul Muslimin. (2017). *Teknologi Pendidikan Penerapan Pembelajaran Yang Sistematis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hanim, Sumarmi, dan Ach Amirudin. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif Penginderaan Jauh Terhadap Hasil Belajar Geografi. *Jurnal Pendidikan*, 1 (4).

- Waruwu, A., B & Debora. (2022). Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12 (2). <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.589>.
- Wahyudin, Sutikno dan Isa. (2010). Kefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1). <https://doi.org/10.15294/jpfi.v6i1.1105>.
- Husniyah, R., & Ramli, R. (2023). Development of Physics Interactive Multimedia Based on STEM Approach Class XI SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 3899-3904. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3542>
- Amalia, D. D., Riswanto & Arifi, D. H. A. (2020) Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Gelombang Cahaya Berbasis Android Menggunakan Articulate Storyline 3. *FIRNAS : Jurnal Riset Universitas Muhammadiyah Metro*, 1(2) 32-39. <https://doi.org/10.24127/firnas.v1i2.2096>
- Sari, F, A., Pratiwi, U & Umi, P. Pengembangan Media Interaktif Berbasis Articulate Storyline Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, (3) 24-31. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jips>
- Dani, U. A & Syarifuddin, A. (2023). Pengaruh Multimedia Articulate Storyline Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika* 10 (2) 216-221. Diakses dari [https://journal-alauddin/index.php/Pendidikan Fisika](https://journal-alauddin/index.php/Pendidikan_Fisika).
- Febriansyah, B & Pujiyanto. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Software Articulate Storyline Guna Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2) 105-122. Diakses dari <https://journal.student.uny.ac.id>
- Fikri & Madona, A. S. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta : PT Samudra Biru.
- Bybee, R, W. (2013). *The case for STEM Education-Challenges and Oppurtunities*. Virginia : NSTA Press