

**PENGEMBANGAN *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

MINWARUL FUAD

NIM : 2008066033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang merujuk sumbernya

Semarang, 29 Mei 2024



Minwarul Fuad

NIM. 20080660333

PENGESAHAN



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

Alamat: Jln Prof. Dr. Hamka Km 1, Semarang Telp. 02476433366 Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id. Web : http://fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : PENGEMBANGAN *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Penulis : Minwarul Fuad

NIM : 2008066033

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 18 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Dr. Andi Fadlan, S. SI., M. Sc.
NIP. 198009152005011006

Sekretaris Sidang

Istikomah, M. Sc.
NIP. 199011262019032021

Penguji I

Alwiyah Nurhayati, M. SI., Ph. D.
NIP. 198112112011012006

Penguji II

Drs. H. Jasuri M. SI.
NIP. 196710141994031005

Pembimbing I

Dr. Andi Fadlan, S. SI., M. Sc.
NIP. 198009152005011006

Pembimbing II

Istikomah, M. Sc.
NIP. 199011262019032021

NOTA DINAS

Semarang, 29 Mei 2024

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 *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang

Nama : Minwarul Fuad

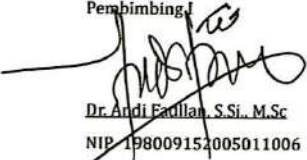
NIM : 2008066033

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I


Dr. Andi Fadlan, S.Si., M.Sc

NIP. 198009152005011006

NOTA DINAS

Semarang, 29 Mei 2024

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 *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang

Nama : Minwarul Fuad

NIM : 2008066033

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Istikomah, M.Sc

NIP. 199011262019032021

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis kelas XI MIPA SMA N 7 Semarang. Pengembangan media bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak digunakan bagi siswa, meningkatkan literasi sains siswa melalui media pembelajaran yang dikembangkan dan mendapatkan respons siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Metodologi penelitian ini menggunakan jenis *Research and Development* (RnD) dengan model pengembangan 4D. Subjek penelitian yang digunakan merupakan siswa kelas XI MIPA SMA N 7 Semarang. Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir yang sangat layak digunakan berdasarkan validasi oleh ahli materi dan media dengan persentase berturut-turut 85,22% dan 91,25%. Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir berhasil meningkatkan literasi sains siswa ditunjukkan dengan n-gain score sebesar 0,64 berkriteria sedang. Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir juga berhasil mendapatkan respons sangat baik dari siswa dengan persentase respons 84,80%. Penelitian yang dapat disimpulkan adalah media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak digunakan, dapat meningkatkan literasi sains siswa dan mendapatkan respons sangat baik dari siswa.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *E-comic* Bencana Banjir, Literasi Sains, Fluida Statis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang" dengan baik. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Baginda Agung Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umatnya yang dinantikan syafa'atnya di *yaumul akhir*.

Skripsi ini diajukan guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, motivasi, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih dengan tulus kepada semua pihak yang terkait, kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.

4. Bapak Dr. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc, dan Ibu Istikomah, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan dukungan terhadap penulis untuk menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Affa Ardhi Saputri, M.Pd selaku Wali Dosen akademik yang telah membimbing penulis, menyediakan waktu, tenaga dan kasih sayangnya kepada penulis.
6. Tim Validator ahli yaitu, Bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd, Ibu Dr. Susilawati, M.Pd, Bapak Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd, Bapak Agus Sudarmanto, M.Si, Bapak Edi Daenuri Anwar, M.Si, dan Ibu Affa Ardhi Saputri, M.Pd yang memberikan penilaian, saran serta komentar terhadap media yang dikembangkan.
7. Ibu Durrotun Nafisah, M.Pd selaku Guru Pamong yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian sehingga penyusunan skripsi berjalan dengan baik.
8. Ibu Rida Herseptianingrum, M.Sc selaku dosen terfavorit yang telah memberikan dorongan untuk selalu semangat kepada penulis.
9. Segenap Bapak/Ibu Dosen, Pegawai dan seluruh Civitas Akademik di Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah

mengajar dan berbagi ilmu, semoga diberikan keberkahan oleh Allah SWT.

10. Ibu Sri Karyati, Alm dan Bapak Asrori, Alm selaku Orang Tua tersayang penulis yang telah banyak berkorban lahir batin, membantu doa, mendorong serta memotivasi dari awal penulis lahir di dunia sehingga mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang, semoga diampuni segala dosa dan bahagia di akhirat.
11. Kak Moh Miftachus Surur, S.E selaku kakak terbaik penulis yang juga telah banyak berkorban lahir batin, membantu doa, mendorong serta memotivasi sehingga mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.
12. Siti Wulandari dan Ibu Sumi selaku *support* terbaik yang telah membersamai suka mapun duka, membantu doa, mendorong serta memotivasi sehingga mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.
13. Abah Drs. KH. M. Najib Suyuthi M.Ag dan Ibu Hj. Rif'atun Najib selaku pengasuh Ponpes YPRU Guyangan yang telah membantu doa, mendorong serta memotivasi sehingga mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.

14. Segenap Keluarga Besar Pendidikan Fisika angkatan 2020, terkhusus kelas B yang telah berjuang bersama dalam menuntut ilmu.
15. Segenap teman-teman penulis, Mumtaz, Kholaf, Nuha, Mubin, Yunus, Faza, Riyan, Andre, Imam, Defan, Akmal, Teddy, Anjar, Kahis, Hakim, Aldi, Zaim, Alfin, Yoga, Shifa, dan Hilmi yang senantiasa kebersamai penulis dalam suka maupun duka.
16. Segenap Keluarga Besar PMII Rayon Saintek UIN Walisongo Semarang, PLP SMA N 7 Semarang 2023, KKN Posko 11 Desa Karangtengah 2023, dan SEMA FST yang telah memberikan warna baru dalam hidup penulis.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	11
F. Spesifikasi Produk.....	12
G. Asumsi Pengembangan dan Batasan Pengembangan...	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	15
A. Kajian Teori.....	15
B. Kajian Penelitian Relevan.....	53
C. Kerangka Pemikiran.....	56

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	58
A. Model Penelitian dan Pengembangan.....	58
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	58
C. Desain Uji Coba Produk.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	84
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	84
B. Hasil Uji Coba Produk.....	87
C. Revisi Produk.....	101
D. Kajian Produk Akhir.....	108
E. Keterbatasan Penelitian.....	125
BAB V PENUTUP.....	127
A. Simpulan.....	127
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	128
C. Diseminasi Produk Lebih Lanjut.....	129
DAFTAR PUSTAKA.....	130
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Range Persentase dan Kriteria Kualitatif Angket Uji Kelayakan	72
Tabel 3.2	Range Persentase dan Kriteria Kualitatif Angket Respon Siswa	74
Tabel 3.3	Hasil Uji Validitas Butir Soal	75
Tabel 3.4	Kriteria Tingkat Kesukaran	78
Tabel 3.5	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	78
Tabel 3.6	Kriteria Daya Beda Butir Soal	79
Tabel 3.7	Hasil Uji Daya Beda Butir Soal	80
Tabel 3.8	Interpretasi Perolehan Indeks Gain	83
Tabel 4.1	Hasil Penilaian Ahli Materi	89
Tabel 4.2	Hasil Penilaian Ahli Media	92
Tabel 4.3	Rata-rata Penilaian Media	94
Tabel 4.4	Hasil Peningkatan Literasi Sains Perindikator	98
Tabel 4.5	Saran dan Komentar Ahli Materi	101
Tabel 4.6	Saran dan Komentar Ahli Media	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Gaya yang Bekerja dalam Arah Tegak Lurus pada Permukaan Kertas	31
Gambar 2.2	Volume Fluida yang Berada di atas Titik P	33
Gambar 2.3	Tekanan Hidrostatik pada Sembarang Titik yang Terletak pada Satu Bidang Datar	35
Gambar 2.4	Tekanan Hidrostatik pada Pipa U dengan Zat Cair yang Berbeda	36
Gambar 2.5	Manometer Terbuka	36
Gambar 2.6	Manometer Tertutup	38
Gambar 2.7	Prinsip Kerja Pompa Hidrolik	39
Gambar 2.8	Penerapan Hukum Archimedes	41
Gambar 2.9	Benda Trapung	41
Gambar 2.10	Benda Melayang	42
Gambar 2.11	Benda Tenggelam	43
Gambar 2.12	Tegangan Permukaan	44
Gambar 2.13	Gaya Adhesi < Gaya Kohesi	46
Gambar 2.14	Gaya Adhesi > Gaya Kohesi	47
Gambar 2.15	Gejala Kapilaritas	47
Gambar 2.16	Tegangan Permukaan Zat Cair pada Gejala Kapilaritas	48
Gambar 2.17	Gejala Viskositas Zat Cair	51
Gambar 2.18	Kerangka Pemikiran	57
Gambar 3.1	Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan 4D	64

Gambar 3.2	Hasil Uji Reliabilitas	77
Gambar 4.1	Penuangan Ide Cerita	86
Gambar 4.2	Pemberian Karakter dan Warna	86
Gambar 4.3	Penyusunan Halaman	87
Gambar 4.4	Hasil Uji Normalitas	97
Gambar 4.5	Hasil Peningkatan Literasi Sains Perindikator	99
Gambar 4.6	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (a)	102
Gambar 4.7	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (a)	102
Gambar 4.8	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (b)	103
Gambar 4.9	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (b)	103
Gambar 4.10	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (c)	104
Gambar 4.11	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (c)	104
Gambar 4.12	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (d)	105
Gambar 4.13	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (d)	105
Gambar 4.14	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (e)	106
Gambar 4.15	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (e)	106
Gambar 4.16	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Media (a)	107
Gambar 4.17	Tampilan Setelah Revisi Ahli Media (a)	107
Gambar 4.18	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Media (b)	108
Gambar 4.19	Tampilan Setelah Revisi Ahli Media (b)	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasi Observasi	137
Lampiran 2	Hasil Wawancara Guru Fisika	139
Lampiran 3	Hasil Wawancara Siswa	143
Lampiran 4	Angket Validasi Ahli Materi dan Media	145
Lampiran 5	Angket Respons Siswa	158
Lampiran 6	Media Pembelajaran <i>E-comic</i> Bencana Banjir	161
Lampiran 7	Pengisian Lembar Penilaian Ahli Materi dan Media	167
Lampiran 8	Pengisian Lembar Respons Siswa	189
Lampiran 9	Hasil Respons Siswa	195
Lampiran 10	Kisi-kisi Soal Instrumen Tes	197
Lampiran 11	Instrumen Tes	206
Lampiran 12	Pengisian Lembar Validasi Instrumen Tes	211
Lampiran 13	Hasil Analisis Instrumen Tes	219
Lampiran 14	Hasil Analisis Literasi Sains	223
Lampiran 15	Dokumentasi Penelitian	227
Lampiran 16	Surat Izin Penelitian	232
Lampiran 17	Surat Penunjukan Validator	235
Lampiran 18	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	236

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia seharusnya dapat mengembangkan budaya literasi untuk mempersiapkan keterampilan hidup di era ke-21 melalui literasi dasar. Terdapat enam aspek literasi dasar, meliputi numerasi, membaca-tulis, sains, digital, finansial, dan budaya serta kewarganegaraan. Peningkatan literasi ini menjadi sangat penting, terutama di sektor pendidikan, mengingat Indonesia Meski mengalami penurunan skor sebesar 12 poin untuk literasi membaca dan 13 poin untuk matematika dibandingkan PISA 2018, peringkat Indonesia pada PISA 2022 justru mengalami kenaikan 5-6 posisi di ketiga bidang literasi yang diujikan (membaca, matematika, dan sains). Namun, capaian ini masih jauh dari target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2024. (Pusat Asesmen Pendidikan Kemdikbudristek., 2023).

Literasi sains merupakan pemahaman dan keterampilan ilmiah seseorang dalam mengenali permasalahan, memperoleh pengetahuan terkini,

menjelaskan fenomena ilmiah, dan merumuskan kesimpulan berdasarkan fakta. Ini melibatkan pemahaman karakteristik ilmiah, pengertian tentang bagaimana sains dan teknologi membentuk aspek-aspek alam, kecerdasan, kebudayaan, serta motivasi untuk turut serta dan peduli terhadap isu-isu yang terkait dengan sains (OECD, 2016). Literasi sains bisa diartikan sebagai kapasitas individu untuk berpikir secara ilmiah dan kritis, dengan kemampuan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah yang dimiliki. Keterampilan ini diaplikasikan dalam upaya meningkatkan kapasitas pengambilan keputusan (Holbrook & Rannikmae, 2009). Maka dari itu penting nya peran guru terhadap pembelajaran di dalam kelas untuk mencapai suatu kemampuan literasi sains siswa.

Seorang guru sebagai pembimbing dalam kelas sebaiknya bersifat kreatif dan inovatif ketika mengadakan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar, terutama dengan menerapkan kurikulum merdeka. Contohnya, guru dapat memanfaatkan berbagai media pembelajaran untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Guru diharapkan memiliki keahlian dalam menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang sesuai dengan

karakteristik siswa serta mata pelajaran yang diajarkan (Menteri Pendidikan, 2007). Dalam hal ini guru berupaya memaksimalkan kemampuannya untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif.

Media pembelajaran mencakup segala hal yang dapat menyampaikan pesan dan membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian, serta minat siswa agar mereka terlibat dalam proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Komik, salah satu jenis media pembelajaran, dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu pembelajaran. Kategori lain dari media pembelajaran termasuk barang cetakan, diorama, model, kit, dan komik; media grafis dan pameran, seperti buku, brosur, dan handout; dan media bergerak, seperti film dan video.

Komik adalah alat pembelajaran yang dapat membantu siswa dan menggantikan guru dalam dan di luar kelas. (Saputro, 2015). Komik adalah suatu narasi yang disampaikan melalui gambar, yang umumnya mengandung unsur hiburan sehingga mudah dipahami dan disukai oleh berbagai kalangan usia. Awalnya, komik dikenal melalui komik strip yang biasanya terdapat di berbagai majalah, koran, dan buku. Namun, seiring dengan perkembangan waktu, komik tidak lagi

terbatas pada format strip dan tema komik pun tidak hanya berkisar pada cerita lucu, melainkan juga melibatkan berbagai genre seperti aksi, horor, romansa, kehidupan sehari-hari, hingga fiksi ilmiah (Gumelar, 2011).

Komik pada awalnya dirilis dalam bentuk buku dan kertas, tetapi berkat kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, komik sekarang dapat dirilis dalam bentuk digital, yang disebut *e-comic* (komik elektronik). Transformasi teknologi dalam media komik memungkinkan komik yang sebelumnya hanya dapat diakses dalam bentuk cetak sekarang dapat diakses dalam bentuk elektronik. Dengan keunggulannya dalam mentransfer nilai-nilai karakter melalui ilustrasi karakter dalam cerita, media komik membuat belajar lebih mudah. Hal ini terutama berguna untuk mengajarkan konsep yang abstrak melalui contoh kehidupan sehari-hari dan mempromosikan nilai-nilai karakter lokal (Sudjana, N., & Ahmad, 2005). Peran media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran, terutama sebagai sarana untuk menyampaikan informasi akademik, seperti halnya dalam pengajaran fisika. Adakalanya, siswa mengalami kebosanan dalam belajar fisika. Hal ini umumnya

disebabkan oleh kurangnya motivasi yang diberikan oleh guru selama pelaksanaan proses pembelajaran (Nurfadhillah et al., 2021).

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang dikenal sebagai fisika mempelajari bagaimana fenomena alam terjadi dan menjelaskan bagaimana fenomena tersebut terjadi. Sesuai dengan tingkat pendidikan, materi fisika beragam. Materi fisika di sekolah menengah atas sering melibatkan konsep-konsep abstrak, yang membuat siswa kesulitan memahaminya karena membutuhkan banyak imajinasi. Dalam mengajar materi fisika, terutama pada topik fluida statis, penggunaan komik dapat menjadi metode yang menarik dan mempermudah pemahaman. Dengan merangkum materi fisika dalam format komik, konsep-konsep abstrak dapat divisualisasikan secara lebih jelas. Tidak semua benda atau peristiwa dapat diberikan secara langsung di kelas, dan siswa tidak selalu memiliki kesempatan untuk mengunjungi peristiwa yang relevan. Namun, gambar-gambar dalam komik dapat mengatasi batasan ruang dan waktu, membantu siswa memahami materi fisika dengan lebih baik (Hadi & Dwijananti, 2015). Materi fluida statis berkaitan dengan benda cair yang berada dalam keadaan diam atau tidak bergerak.

Bencana banjir, di sisi lain, terjadi ketika air melimpah dan meluap ke daratan, seringkali disebabkan oleh hujan berlebihan, salju meleleh, atau kombinasi faktor lainnya. Meskipun pada pandangan pertama mungkin tidak terlihat ada keterkaitan langsung, namun prinsip fluida statis dapat membantu kita memahami beberapa aspek fenomena banjir.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di salah satu sekolah di Kota Semarang yaitu SMA Negeri 7 Kota Semarang pada tanggal 12 Juni 2023 dengan guru mata pelajaran fisika yaitu Ibu Durrotun Nafisah, M. Pd mendapatkan informasi bahwa seringkali siswa merasa tidak fokus dan bosan dalam mempelajari fisika. Perasaan bosan ini timbul karena kurangnya media pembelajaran yang kreatif khususnya berkaitan dengan literasi sains guna diberikan oleh guru kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Guru juga membutuhkan media pembelajaran guna meningkatkan literasi sains siswa. Media pembelajaran yang digunakan hanya berupa *powerpoint*, *vidio youtube*, dan bahan ajar berupa *text book*. Maka dari itu, belum ada media pembelajaran seperti *e-comic* yang memudahkan proses pendidikan dalam mewujudkan konsep pembelajaran yang tidak abstrak lagi, khususnya

tentang materi fluida statis, melalui contoh-contoh yang lebih konkrit dari kehidupan sehari-hari dengan nilai-nilai karakter lokal, terutama untuk meningkatkan literasi sains (Wawancara, 2023). Penelitian yang dilakukan tentang analisis literasi sains siswa pada SMA N 7 Semarang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains hasilnya 42,25% (aspek pengetahuan), 35,21% (aspek kompetensi), 47,48% (aspek sikap), termasuk kurang sekali, maka dari itu perlunya perbaikan kemampuan siswa terutama pada literasi sains (Suryaningrum et al., 2021).

Penelitian sebelumnya menyelidiki validitas penilaian oleh ahli materi (78%), ahli desain grafis (87%), dan ahli bahasa (80%) terhadap media pembelajaran fisika berupa komik digital. Hasilnya menunjukkan bahwa komik digital efektif sebagai alat pembelajaran karena pesan-pesan pembelajaran dapat disampaikan melalui kombinasi elemen visual dan cerita dalam komik tersebut (Muliyati et al., 2021). Dalam penelitian yang dilakukan menggunakan perangkat lunak *Ibis Paint X* untuk mengembangkan komik fisika digital, didapatkan validasi sebesar 3,74 persen dengan persentase rata-rata 93,81 persen, dan respons peserta didik terhadap indikator penelitian

mencapai 3,82 persen dengan persentase rata-rata 95,50 persen. Berdasarkan temuan ini, disimpulkan bahwa media komik fisika digital berbasis *webtoon* layak digunakan sebagai alat pembelajaran (Setiani et al., 2021). Penelitian lain mengenai media komik fisika menilai kelayakannya dengan persentase oleh ahli materi (93,75%), ahli media (88,54%), dan pendidik fisika (80,56%). Meskipun uji one sample t-test menunjukkan peningkatan minat belajar yang rendah (0,08), terdapat peningkatan hasil belajar yang sedang (0,58). Dengan demikian, disimpulkan bahwa media pembelajaran komik fisika layak digunakan dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa, meskipun minat belajar siswa masih tergolong rendah (Palupi & Wiyatmo, 2021). Penelitian terakhir dilakukan sebagai respons terhadap rendahnya literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan produk *e-comic* interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Hasil validasi menunjukkan skor rerata 93%, menandakan tingkat validitas yang sangat baik. Aspek kepraktisan *e-comic* interaktif juga mendapatkan skor rerata 92,5%, menunjukkan bahwa produk ini sangat praktis. Evaluasi efektivitas dengan skor N-gain sebesar 0,60, masuk

dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa E-comic interaktif cukup efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa (Filjinan et al., 2022).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya, yang menjadi persamaan dan perbedaan dalam penelitian ini yaitu untuk persamaannya sama-sama menggunakan media *e-comic* dan untuk perbedaannya yaitu media pembelajaran *e-comic* ini dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada kelas XI khususnya pada materi fluida statis yang berbentuk *file* PDF yang dapat diakses secara *online* dan *offline* sehingga bisa dibuka oleh siswa dan guru secara mudah, memberikan ide cerita yang mudah dipahami siswa karena mengambil alur cerita dari kehidupan sehari-hari (sekolah dan lingkungan rumah), terdapat pertanyaan pada setiap babak *e-comic*, tipe komik satu shot, dan aplikasi pembuatan produk e-komik yang dibuat menggunakan *Canva* dan *Photoshop CS 6* yang lebih canggih dan fleksibel.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Pembelajaran fisika cenderung pasif karena media pembelajaran yang digunakan kurang kreatif dan tidak menarik.
2. Pembelajaran fisika menggunakan LKS tidak didukung media pembelajaran visual.
3. Media pembelajaran yang ada belum membantu meningkatkan literasi sains siswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka terdapat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Pembelajaran fisika cenderung pasif karena media pembelajaran yang digunakan kurang kreatif dan tidak menarik khususnya pada siswa kelas XI SMA Negeri 7 Semarang.
2. Pembelajaran fisika menggunakan LKS tidak didukung media pembelajaran visual seperti *e-comic*.
3. Media pembelajaran yang ada belum membantu meningkatkan literasi sains siswa khususnya dalam konteks materi fluida statis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan *e-comic* bencana banjir hasil pengembangan?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa kelas XI materi fluida statis di SMA Negeri 7 Semarang setelah menggunakan *e-comic* hasil pengembangan?
3. Bagaimana respon siswa SMA Negeri 7 Semarang terhadap *e-comic* bencana banjir hasil pengembangan?

E. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan *E-comic* Bencana Banjir hasil pengembangan.
2. Untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa kelas XI materi fluida statis di SMA Negeri 7 Semarang setelah menggunakan *E-comic* hasil pengembangan.
3. Untuk mengetahui respon siswa SMA Negeri 7 Semarang terhadap *e-comic* bencana banjir hasil pengembangan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Menambah literasi sains siswa mengenai bencana banjir dan materi fluida melalui media *e-comic*.

2. Bagi Guru

Memperoleh media pembelajaran yang mendukung untuk pemahaman pada materi fluida.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan memberi pengalaman langsung terkait membuat media pembelajaran yang sesuai dengan pengetahuan bencana banjir dan literasi sains.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi dalam produk komik elektronik (*e-comic*) ini adalah sebagai berikut:

1. *E-comic* ditujukan untuk siswa kelas XI SMA yang mengacu pada kurikulum merdeka.
2. *E-Comic* materi dibatasi pada materi fluida statis.
3. *E-comic* berbentuk format PDF yang dapat diakses secara *online* dan *offline* dengan bantuan android atau perangkat lunak lainnya.

4. Bagian-bagian *e-comic* ini berupa:
 - a. Sampul
 - b. Kata Pengantar
 - c. Daftar Isi
 - d. Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka
 - e. Capaian Pembelajaran Fase F
 - f. Elemen
 - g. Tujuan Pembelajaran
 - h. Pertanyaan Pemantik
 - i. Profil Pelajar Pancasila
 - j. Kata Kunci
 - k. Pengenalan Tokoh
 - l. Isi *E-comic* Bencana Banjir (Fluida Statis)
 - m. *Challenge*
 - n. Rumus Fluida Statis
 - o. Percobaan
 - p. Biodata Pembuat

G. Asumsi Pengembangan dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Komik elektronik (*e-comic*) sebagai media pembelajaran dikembangkan berdasarkan proses penelitian pengembangan (*Research & Development/R&D*).

- b. Media pembelajaran *e-comic* dapat menjadi opsi alternatif untuk guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
 - c. Memberikan inovasi baru dalam penggunaan media pembelajaran dalam dunia pendidikan.
 - d. Media pembelajaran ini divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media yang berkompeten dan memiliki pengalaman di bidangnya. Validator berjumlah 6 dosen diantaranya yaitu:
 - 1) Ahli media adalah 2 dosen yang memverifikasi tampilan media pembelajaran, termasuk gambar, *font*, warna, dan tata letak.
 - 2) Ahli materi adalah 2 dosen yang memvalidasi materi di media pembelajaran.
2. Batasan Pengembangan
- a. Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu fluida statis.
 - b. *E-comic* fisika ini dinilai oleh 6 dosen dan 1 guru sebagai validator ahli media dan ahli materi.
 - c. Uji coba yang dilakukan hanya sampai uji skala kecil.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Komik Digital atau *E-Comic* Sebagai Media Pembelajaran Fisika

Komik adalah susunan gambar dan simbol yang disusun secara berurutan atau berdampingan untuk memberikan informasi dan menciptakan respons estetik dari pembaca (Scott McCloud, 2001). Kolaborasi antara teks dan gambar membentuk alur cerita, menjadikan komik sebagai bentuk komunikasi visual yang mudah dipahami.

E-Comic atau komik digital merupakan cerita bergambar yang disajikan melalui media elektronik. Keunggulan komik digital meliputi harga terjangkau, aksesibilitas yang mudah, fitur interaktif, dan sifat dinamisnya. Ciri-ciri komik digital mencakup ilustrasi kartun, cerita singkat, dan penggunaan elemen suara dalam beberapa situasi (DESANDI & ROKI, 2023).

E-Comic memiliki unsur-unsur seperti halaman pembuka, halaman isi, sampul, dua

halaman penuh, dan halaman pembuka. Setiap unsur memiliki peran dalam menyampaikan cerita komik (Masdiono, 2014).

Jenis-jenis *e-comic* meliputi komik strip, komik buku, komik humor, dan komik biografi. Setiap jenis memiliki ciri khas dalam menyampaikan cerita dan tujuan tertentu (Nurgiyantoro, 2018).

Kelebihan *e-comic* meliputi pengembangan minat baca, peningkatan perbendaharaan kata, mempermudah pemahaman konsep abstrak, dan konvergensi alur cerita ke tujuan positif. Kekurangan komik mencakup potensi penolakan terhadap buku tanpa gambar, penggunaan kata-kata kurang pantas, dan aksi kekerasan yang mungkin ditampilkan (Indriasih et al., 2020). *E-comic* tidak hanya sekadar hiburan visual, tetapi juga dapat menjadi media pembelajaran yang menarik dan informatif, menyajikan konten edukatif melalui narasi yang menggugah imajinasi pembaca.

Media pembelajaran didefinisikan sebagai sarana atau alat perantara yang digunakan untuk menyampaikan pesan terkait pembelajaran (Heinich, R, 1993). Menurut H. Malik, media pembelajaran mencakup segala hal yang dapat

digunakan untuk menyampaikan pesan atau materi pembelajaran, dengan tujuan mempengaruhi pertimbangan, minat, refleksi, dan sensasi siswa selama proses pembelajaran (H.Malik Oemar, 1994). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran mencakup segala hal yang digunakan untuk mengalirkan informasi terkait pembelajaran, dengan tujuan memfasilitasi pemahaman siswa dan menyelenggarakan proses pembelajaran.

Media pembelajaran dianggap sebagai elemen yang dapat meningkatkan keterlibatan dalam proses pendidikan. Peran pentingnya dapat memengaruhi inspirasi, minat, dan pertimbangan siswa selama belajar. Fungsi utama media pembelajaran yang efektif meliputi menciptakan proses pembelajaran yang efektif, menjadi instrumen dan penunjang pembelajaran, mempercepat perkembangan proses pembelajaran, dan memperkuat kualitas belajar. Keunggulan media pembelajaran termasuk penyampaian materi yang lebih standar, membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif, mengurangi lamanya waktu mengajar, meningkatkan kualitas belajar, dan

memungkinkan pembelajaran fleksibel (Jennah, 2009).

Media pembelajaran visual adalah alat yang dapat diterima tanpa suara untuk menyampaikan pesan dalam proses pembelajaran. Dalam Al-Quran, surah Al-Baqarah (2), ayat 31:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ

“Dan Dia mengajarkan kepada Adam Nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada Para Malaikat lalu berfirman: “Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang benar orang-orang yang benar!”.

Berdasar ayat tersebut, Allah mengajarkan kepada Nabi Adam a.s. nama nama benda seluruhnya yang ada di bumi, Kemudian Allah memerintahkan kepada malaikat untuk menyebutkan-nya sebenarnya belum diketahui oleh para malaikat. Benda-benda yang disebutkan oleh Nabi Adam a.s. diperintahkan oleh Allah Swt.

tentunya telah diberikan gambaran bentuknya oleh Allah Swt.

Menurut penfasiran Quraish Shihab, Setelah menciptakan Adam, lalu mengajarkannya nama dan karakteristik benda agar ia dapat hidup dan mengambil manfaat dari alam, Allah memperlihatkan benda-benda itu kepada malaikat. "Sebutkanlah kepada-Ku nama dan karakteristik benda-benda ini, jika kalian beranggapan bahwa kalian lebih berhak atas kekhalifahan, dan tidak ada yang lebih baik dari kalian karena ketaatan dan ibadah kalian itu memang benar," firman Allah kepada malaikat (Pito, 2021).

Media pembelajaran mencakup segala hal yang dapat menyampaikan pesan dan membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian, serta minat siswa agar mereka terlibat dalam proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Komik, salah satu jenis media pembelajaran, dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu pembelajaran. Kategori lain dari media pembelajaran termasuk barang cetakan, diorama, model, kit, dan komik; media grafis dan pameran, seperti buku, brosur, dan handout; dan media bergerak, seperti film dan video.

Penggunaan media dalam pembelajaran diharapkan tidak menggantikan peran guru, melainkan menjadi pelengkap dan alat bantu (Hasan et al., 2021). Media pembelajaran dipilih dan digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan. Penggunaan media bertujuan untuk menyesuaikan penyampaian materi, menciptakan pembelajaran yang menarik, dan meningkatkan hasil belajar siswa (Aryadillah dan Fitriansyah, 2017).

Keberhasilan pembelajaran memerlukan perencanaan yang efektif dalam pemilihan media pembelajaran. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan meliputi kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, relevansi dengan isi pembelajaran, praktis, fleksibel, mampu dimanfaatkan oleh pendidik, dan mampu mengumpulkan data dengan kualitas yang tepat (Arsyad, 2016). Media Pembelajaran *E-comic* bukan hanya sebuah bentuk hiburan, tetapi juga merupakan sarana yang dapat meningkatkan literasi sains, dengan menggabungkan elemen visual dan narasi yang mendalam untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara menarik dan mudah dipahami.

2. Literasi Sains

Literasi sains Dalam literatur, "literasi" berarti kemampuan untuk membaca dan menulis, dan "sains" berarti pengetahuan (Kristyowati & Purwanto, 2019). Memahami konsep dan proses sains dengan cara yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari disebut literasi sains (Sutrisna, 2021). Memiliki Literasi sains memudahkan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep (Poernomo et al., 2021).

Literasi sains membantu siswa menghubungkan apa yang mereka baca dengan apa yang mereka ketahui dan pahami tentang peristiwa yang terjadi di lingkungan masyarakat mereka (Nurhasanah et al., 2020). Kemampuan untuk memahami konsep sains, berkomunikasi tentangnya baik secara lisan maupun tertulis, dan menggunakan pemahaman ini untuk menyelesaikan masalah dan membuat keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah dikenal sebagai literasi sains (Hasasiyah et al., 2019). PISA (*Programme for International Student Assessment*) menggambarkan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains untuk

menemukan masalah, membuat kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan membuat keputusan tentang pemahaman dan dampak aktivitas manusia terhadap alam dan bagaimana hal itu berubah (OECD, 2016).

Kemampuan literasi sains memiliki peran penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) karena teknologi, alam semesta, dan aktivitas manusia saling terkait dan mendukung (Irsan, 2021). Kemampuan seseorang untuk menjawab pertanyaan, memahami, mengidentifikasi, dan menjelaskan konsep dan fenomena sains yang berkaitan dengan alam semesta dan kehidupan sehari-hari disebut literasi sains (Dani, 2009).

Materi pelajaran Fisika kelas XI, terutama mengenai fluida statis, dapat terhubung dengan konsep literasi sains. Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman tentang ide, pengetahuan, dan prosedur sains; itu juga mencakup kemampuan untuk menjelaskan bagaimana sains, teknologi, dan fenomena alam terkait satu sama lain (Yosef Firman Narut & Kanisius Supardi, 2019). PISA membahas empat aspek literasi sains: pengetahuan sains,

proses sains, aplikasi sains, dan sikap sains. Mereka yang memahami ini dapat menerapkan konsep sains dan mengenali fenomena alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Nurjanah et al., 2017).

Pembelajaran literasi sains harus mencakup empat aspek literasi sains (Chiappetta et al., 1991). Aspek tersebut yaitu:

- a. Batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*)

Aspek literasi sains "*a body of knowledge*" adalah untuk menyajikan, mendiskusikan, atau meminta siswa untuk mengingat informasi, fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan lain-lain. Ini mencerminkan penyampaian pengetahuan ilmiah di mana siswa menerima informasi. Kategori ini mencerminkan sebagian besar buku teks dan menyajikan informasi yang harus dipelajari oleh pembaca. Misalnya, siswa akan mempelajari bahwa selama banjir, tekanan air meningkat seiring bertambahnya kedalaman air. Mereka juga akan belajar tentang cara tekanan ini dapat menyebabkan kerusakan pada struktur

bangunan dan bagaimana distribusi tekanan dapat mempengaruhi daya apung objek dalam air. Informasi ini disajikan dalam bentuk fakta dan teori yang harus diingat dan dipahami oleh siswa.

- b. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*)

Aspek literasi sains "*a way of investigating*" adalah untuk merangsang pemikiran dan tindakan dengan meminta siswa untuk "menemukan." Ini mencerminkan aspek aktif dari penyelidikan dan pembelajaran, yang melibatkan siswa dalam metode dan proses sains seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, menyimpulkan, mencatat data, membuat perhitungan, bereksperimen, dan lain-lain. Dalam konteks ini, siswa dapat diminta untuk melakukan eksperimen yang mensimulasikan kondisi banjir, seperti mengukur tekanan air pada berbagai kedalaman menggunakan manometer, atau menganalisis bagaimana benda mengapung atau tenggelam dalam air banjir. Mereka juga dapat diminta untuk menghitung tekanan hidrostatik pada

titik-titik tertentu untuk memahami bagaimana tekanan tersebut dapat mempengaruhi bangunan selama banjir.

- c. Sains sebagai cara untuk berpikir (*a way of thinking*)

Aspek literasi sains "*a way of thinking*" adalah untuk menggambarkan bagaimana sains secara umum atau seorang ilmuwan tertentu secara khusus, menjalani proses "menemukan." Aspek ini dari sifat sains mewakili pemikiran, penalaran, dan refleksi, di mana siswa diberitahu tentang bagaimana usaha ilmiah beroperasi. Siswa akan mempelajari bagaimana ilmuwan dan insinyur mengembangkan model untuk memprediksi dampak banjir, menggunakan prinsip-prinsip fluida statis untuk memahami dan mengatasi tekanan air yang dihasilkan. Mereka akan melihat bagaimana proses penalaran ilmiah digunakan untuk merancang solusi untuk mengurangi dampak banjir, seperti pembangunan tanggul dan sistem drainase yang efektif.

- d. Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction between science, technology, and society*).

Aspek literasi sains "*interaction between science, technology, and society*" adalah untuk menggambarkan efek atau dampak sains pada masyarakat. Aspek ini dari literasi ilmiah berkaitan dengan penerapan sains dan bagaimana teknologi membantu atau menghambat umat manusia. Selain itu, ini melibatkan isu-isu sosial dan karier. Namun demikian, siswa menerima informasi ini dan umumnya tidak harus mencari sendiri. Dalam konteks ini, siswa akan mempelajari bagaimana prinsip-prinsip fluida statis diterapkan dalam teknologi dan infrastruktur untuk mengatasi banjir, seperti pembangunan bendungan, tanggul, dan sistem drainase. Mereka juga akan memahami bagaimana teknologi ini dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh banjir, serta dampak sosial dan ekonomi dari banjir pada masyarakat. Siswa akan belajar tentang peran insinyur sipil, ahli hidrologi, dan profesional lain

dalam merancang dan menerapkan solusi untuk masalah banjir.

Pendidik menyoroti pentingnya literasi sains dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) karena literasi sains membantu siswa memperoleh pengetahuan yang mendalam tentang sains (Pratiwi et al., 2019). Manfaat Pendidik menekankan literasi sains supaya siswa dapat:

- a. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai Ilmu Pengetahuan Alam.
- b. Supaya mampu menyampaikan pengetahuan ilmu pengetahuan secara efektif baik secara lisan maupun tertulis.
- c. Untuk memperoleh pemahaman lebih lanjut mengenai sains, teknologi, masyarakat, dan fenomena alam yang terkait dengan ilmu pengetahuan.
- d. Memahami ilmu pengetahuan dan penerapannya.
- e. Memahami konsep, prinsip, hukum, teori dan metode sains.
- f. Menerapkan metode dan proses sains, termasuk observasi, pengukuran, klasifikasi, eksperimen, analisis data, pembuatan grafik, tabel, dan

diagram, perhitungan, serta menyusun simpulan dan menyampaikan informasi sains.

Seseorang yang memiliki literasi sains memiliki beberapa karakteristik, anatara lain:

- a. Mampu mengaplikasikan konsep sains, pengetahuan, keterampilan, dan teknologi yang berkaitan dengan sains dalam aktivitas sehari-hari.
- b. Dapat memecahkan masalah terkait sains dan teknologi yang ada di masyarakat.
- c. Memiliki pengetahuan yang luas dan keingintahuan yang tinggi terhadap sains, teknologi, masyarakat, dan fenomena alam di sekitarnya.
- d. Mengubah cara berpikir, berperilaku, dan berkarakter manusia sehingga mereka merasa tanggung jawab dan peduli terhadap diri mereka sendiri, masyarakat, alam semesta, dan masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi (Holbrook & Rannikmae, 2009).

3. Fluida Statis

a. Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka Terkait Fluida Statis

Pada akhir fase F, siswa dapat menerapkan konsep vektor ke kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, getaran harmonis, gelombang bunyi dan cahaya, dan energi kalor dan termodinamika dengan menggunakan berbagai modifikasi dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam menyelesaikan masalah dan berbagai produk teknologi, serta menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam penyelesaian masalah. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus dan gejala kuantum. Mereka juga dapat menunjukkan bagaimana fisika inti dan radioaktivitas diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Jika siswa ingin pergi ke perguruan tinggi yang berkaitan dengan fisik, mereka dapat memberikan penguatan pada

bagian fisik. Selain itu, sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila dibangun melalui penelitian. Pelajar pancasila digambarkan sebagai mandiri, inovatif, kritis, kreatif, dan bergotong royong (Kemendikbudristek, 2022).

b. Fluida Statis

Memiliki kemampuan untuk mengalir, baik zat cair maupun gas dikenal sebagai fluida atau zat alir. Namun, meskipun keduanya termasuk dalam kategori fluida, zat cair dan gas termasuk dalam fluida inkompresibel, yang berarti volumenya tidak berubah walaupun ditekan pada tekanan yang tidak terlalu besar. Baik padat, cair, atau gas, setiap zat memiliki karakteristik seperti volume, massa, massa jenis, berat, dan berat jenis (Giancoli, 2001).

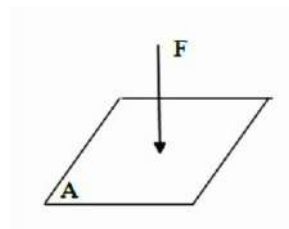
Fluida statis adalah fluida yang berada dalam keadaan diam atau tidak mengalami pergerakan makroskopis. Alternatifnya, fluida ini dapat bergerak, namun tanpa adanya perbedaan kecepatan antara partikel-partikel fluida, sehingga dapat dikatakan bahwa partikel-partikel tersebut bergerak dengan kecepatan

seragam dan tidak menghasilkan gaya geser (Giancoli, 2001).

c. Tekanan Hidrostatik

1) Tekanan (P)

Tekanan adalah resultan gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang, dan nilainya dihitung dengan membagi gaya tersebut dengan luas permukaan bidang tersebut. Misalkan pada gambar 2.1 selembar kertas dengan luas alas A yang ditekan oleh gaya sebesar F . Terjadi suatu gaya, dengan besaran F , yang bekerja secara tegak lurus terhadap permukaan bidang kertas yang memiliki luas A . Maka secara matematis, tekanan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1 (Giancoli, 2001).



Gambar 2.1. Gaya yang Bekerja dalam Arah Tegak Lurus pada Permukaan Kertas (Gultom & Amdayani, 2023)

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Dimana:

P = tekanan (N/m^2)

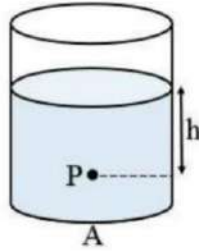
F = gaya (N)

A = luas permukaan (m^2)

Pernyataan persamaan 2.1 tersebut menyatakan bahwa tekanan P berubah secara terbalik sebanding dengan luas permukaan bidang dimana gaya bekerja. Dengan kata lain, jika gaya yang bekerja tetap, maka tekanan yang diterima oleh permukaan akan semakin besar jika luas bidangnya semakin kecil, dan sebaliknya, luas bidang yang lebih besar akan mengalami tekanan yang lebih rendah.

2) Tekanan Hidrostatik (P_h)

Pada fluida diam, tekanan di suatu titik dipengaruhi oleh berat fluida yang berada di atas titik tersebut. Artinya, tekanan pada titik tersebut bergantung pada kedalaman titik tersebut dalam fluida dan massa jenis fluida. Tekanan yang timbul akibat fluida diam ini dikenal sebagai tekanan hidrostatik (Giancoli, 2001).



Gambar 2.2. Volume Fluida yang Berada di atas Titik P (Gultom & Amdayani, 2023)

Pada Gambar 2.2 menunjukkan volume fluida di atas titik P , yang dapat dihitung menggunakan rumus $V = Ah$, dengan A sebagai luas penampang dan h sebagai kedalaman titik dari permukaan fluida. Massa fluida yang berada di atas titik tersebut dapat dihitung dengan $m = \rho V = \rho Ah$, dengan ρ sebagai massa jenis fluida. Gaya berat yang diberikan oleh fluida dapat dihitung dengan $w = mg = Ahg$, dengan g sebagai percepatan gravitasi bumi dan ρ sebagai massa jenis fluida. Maka secara matematis, besarnya tekanan hidrostatik fluida menggunakan Persamaan 2.2.

$$P_h = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho gV}{A}$$

$$P_h = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P_h = \rho gh \quad (2.2)$$

Jika tekanan atmosfer di permukaan zat cair itu adalah P_0 maka tekanan mutlak pada dasar bejana dapat ditulis pada persamaan 2.3.

$$P_h = P_0 + \rho gh \quad (2.3)$$

Dimana:

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2)

P_0 = tekanan udara luar (1 atm)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

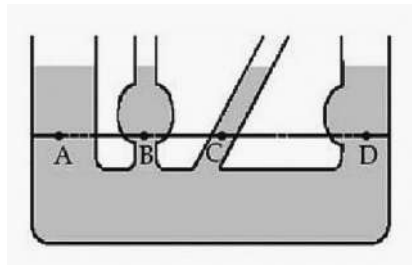
h = kedalaman (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

3) Hukum Utama Hidrostatik

Pada suatu jenis zat cair, seperti yang terlihat pada gambar 2.3, tekanan hidrostatik di suatu titik dalam zat cair hanya tergantung pada kedalaman titik tersebut. Semua titik yang memiliki kedalaman yang sama akan mengalami tekanan hidrostatik yang setara. Oleh karena itu, titik-titik yang berada pada kedalaman yang sama dapat dianggap sejajar pada suatu bidang datar.

Dengan demikian, tekanan hidrostatik pada setiap titik yang berada pada satu bidang datar di dalam jenis fluida tertentu memiliki nilai yang sama (Giancoli, 2001). Sehingga dapat ditulis pada Persamaan 2.4.



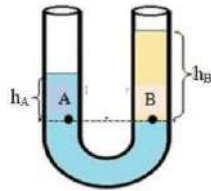
Gambar 2.3. Tekanan Hidrostatik pada Sembarang Titik yang Terletak pada Satu Bidang Datar (Gultom & Amdayani, 2023)

$$P_A = P_B = P_C = P_D$$

$$\rho gh_A = \rho gh_B = \rho gh_C = \rho gh_D$$

$$h_A = h_B = h_C = h_D \quad (2.4)$$

Pada gambar 2.4, misalkan pipa-U mula-mula diisi zat cair yang telah diketahui massa jenisnya misalkan ρ_A . Ketika pipa yang lain diisi zat cair setinggi h yang belum diketahui massa jenisnya, maka massa jenis (ρ_B) dapat dihitung dengan Persamaan 2.5.



Gambar 2.4. Tekanan Hidrostatik pada Pipa U dengan Zat Cair yang Berbeda (Gultom & Amdayani, 2023)

$$P_A = P_B$$

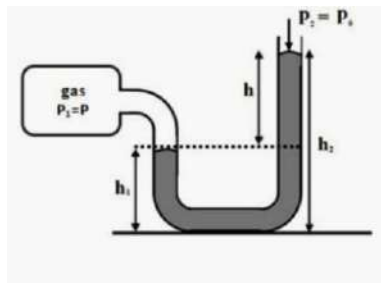
$$\rho_A g h_A = \rho_B g h_B$$

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$

$$\rho_B = \frac{\rho_A h_A}{h_B} \quad (2.5)$$

d. Penerapan Hukum Utama Hidrostatik

1) Manometer Terbuka



Gambar 2.5. Manometer Terbuka (Gultom & Amdayani, 2023)

Tekanan pada kolom sebelah kiri $P_1 + \rho gh_1$ sedangkan tekanan pada kolom sebelah kanan $P_2 + \rho gh_2$ yang ditunjukkan pada gambar 2.5. Setelah manometer dihubungkan dengan ruang gas maka diperoleh hubungan sebagai Persamaan 2.6.

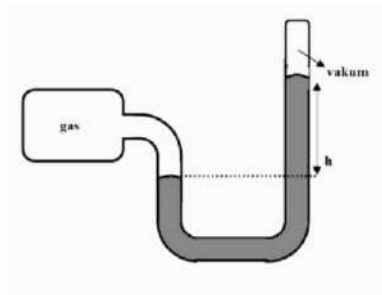
$$\begin{aligned}
 P_1 + \rho gh_1 &= P_2 + \rho gh_2 \\
 P + \rho gh_1 &= P_0 + \rho gh_2 \\
 P - P_0 &= \rho gh_2 - \rho gh_1 \\
 P - P_0 &= \rho g (h_2 - h_1) \\
 P - P_0 &= \rho gh \quad (2.6)
 \end{aligned}$$

Manometer terbuka digunakan untuk mengukur tekanan gas dengan memanfaatkan perbedaan tinggi kolom cairan yang terhubung dengan ruang gas dan atmosfer.

2) Manometer Tertutup

Pada manometer tertutup besar tekanan gas ditulis pada persamaan 2.7.

$$P = \rho gh \quad (2.7)$$

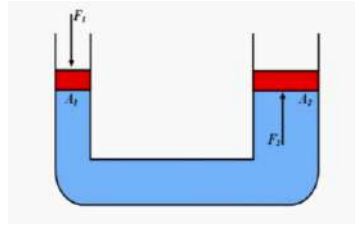


Gambar 2.6. Manometer Tertutup
(Gultom & Amdayani, 2023)

Gambar 2.6 mempunyai contoh dalam kehidupan sehari-hari yaitu bidang kesehatan, ada alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah yang dikenal sebagai *spigmomanometer*. Alat tersebut merupakan manometer yang tertutup dan difungsikan khusus untuk tujuan tersebut.

e. Hukum Pascal

Jika sebuah fluida menerima tekanan dalam ruangan tertutup, tekanan tersebut akan secara merata diteruskan oleh fluida ke segala arah tanpa mengalami penurunan besar (Giancoli, 2001).



Gambar 2.7. Prinsip Kerja Pompa Hidrolik
(Gultom & Amdayani, 2023)

Gambar 2.7 menunjukkan prinsip kerja pompa hidrolik yang terdiri dari dua kaki, di mana masing-masing kaki dilengkapi dengan pengisap yang memiliki luas penampang yang berbeda. Tekanan yang dihasilkan oleh gaya F_1 pada pipa kecil dengan luas penampang A_1 , akan ditransmisikan oleh fluida menjadi gaya angkat F_2 pada pipa besar dengan luas penampang A_2 , dan hal ini terjadi dengan besar tekanan yang sama. Oleh karena itu, secara matematis hukum Pascal ditulis pada Persamaan 2.8.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.8)$$

Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari seperti pompa hidrolik, rem hidrolik, alat pengangkat mobil hidrolik, dan lain-lain.

f. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa ketika sebuah benda dicelupkan sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida, benda tersebut akan mengalami gaya ke atas, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8. Besar gaya ke atas tersebut sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Sehingga secara matematis dapat dituliskan pada persamaan 2.9 atau 2.10 (Giancoli, 2001).

$$F_a = W_u - W_a \quad (2.9)$$

Atau

$$W_a = \rho_u V_u g \quad (2.10)$$

Keterangan :

W_a = gaya apung (N)

ρ_u = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_u = volume benda (m^3)

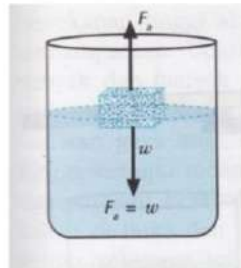
g = percepatan gravitasi bumi ($9.8 m/s^2$)



Gambar 2.8. Penerapan Hukum Archimedes
(Gultom & Amdayani, 2023)

Jika sebuah benda dicelupkan ke dalam zat cair akan mempunyai tiga kemungkinan, yaitu tenggelam, melayang, atau mengapung.

1) Terapung



Gambar 2.9. Benda Terapung
(Gultom & Amdayani, 2023)

Sebuah benda dicelupkan ke dalam fluida, maka benda tersebut akan mengapung jika massa jenisnya lebih kecil daripada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$), seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.9.

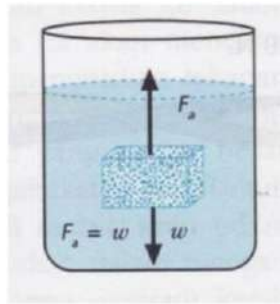
Massa jenis benda yang dapat mengapung dalam fluida memenuhi persamaan 2.11.

$$w < F_a$$

$$\rho_b V_b g < \rho_f V_b g$$

$$\text{Maka } \rho_b < \rho_f \quad (2.11)$$

2) Melayang



Gambar 2.10. Benda Melayang
(Gultom & Amdayani, 2023)

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida pada gambar 2.10 akan mengapung atau melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$). Sehingga secara matematis dapat dituliskan pada Persamaan 2.12.

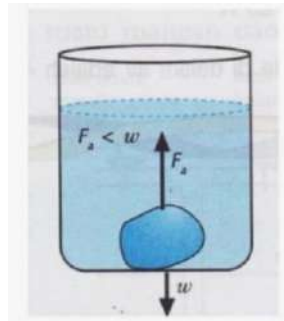
$$w = F_a$$

$$\rho_b V_b g = \rho_f V_b g$$

$$\rho_b = \rho_f \quad (2.12)$$

3) Tenggelam

Pada Gambar 2.11 menunjukkan bahwa sebuah benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Jika benda yang tenggelam tersebut ditimbang dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi suatu persamaan pada Persamaan 2.13.



Gambar 2.11. Benda Tenggelam
(Gultom & Amdayani, 2023)

$$w > F_a$$

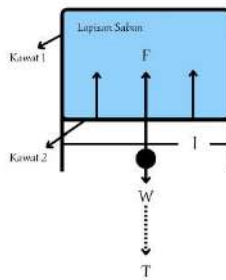
$$\rho_b V_b g > \rho_f V_b g$$

$$\rho_b > \rho_f \quad (2.13)$$

g. Gejala Permukaan

1) Tegangan Permukaan (γ)

Tegangan permukaan adalah ukuran dari perbandingan antara gaya yang bekerja pada permukaan dan panjang permukaan yang tegak lurus terhadap gaya tersebut. Hal ini menggambarkan sejauh mana gaya tersebut mempengaruhi permukaan benda (Giancoli, 2001).



Gambar 2.12. Tegangan Permukaan

Pada Gambar 2.12 menggambarkan sebuah contoh dari tegangan permukaan. Seutas kawat ditebuk hingga membentuk bentuk "U", dan seutas kawat kedua dapat meluncur di atas kaki kawat "U" tersebut. Ketika alat ini dicelupkan ke dalam larutan sabun dan ditarik keluar, kawat kedua akan terangkat ke atas jika

beratnya tidak terlalu besar. Untuk mencegah kawat kedua meluncur ke atas, diperlukan gaya T yang bekerja ke bawah. Gaya total yang menahan kawat kedua secara sistematis bisa ditulis pada Persamaan 2.14.

$$F = T + w \quad (2.14)$$

Jika panjang peluncur kawat adalah l , maka gaya F akan bekerja pada total panjang $2l$ karena selaput tipis air sabun memiliki dua sisi permukaan. Dengan demikian, tegangan permukaan didefinisikan sebagai rasio antara gaya tegangan permukaan F dan panjang d tempat gaya tersebut bekerja. Secara matematis, hal ini dapat dinyatakan dalam Persamaan 2.15.

$$\gamma = \frac{F}{d} \quad (2.15)$$

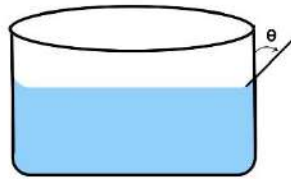
Oleh karena $d = 2l$, tegangan permukaan dinyatakan Persamaan 2.16.

$$\gamma = \frac{F}{2l} \quad (2.16)$$

2) Bentuk Permukaan Zat cair

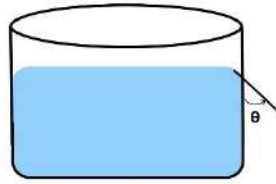
- a) Permukaan zat cair akan berbentuk cekung jika gaya adhesi (gaya tarik antara zat cair dan permukaan) lebih besar daripada gaya kohesi (gaya tarik antara molekul-molekul zat cair itu

sendiri). Sudut kontak (θ) pada permukaan tersebut akan bernilai $\theta < 90^\circ$, dan air akan membasahi dinding permukaan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. Gaya Adhesi < Gaya Kohesi

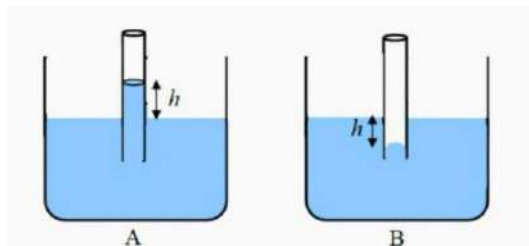
- b) Permukaan zat cair akan berbentuk cembung jika gaya adhesi (gaya tarik antara zat cair dan permukaan) lebih kecil daripada gaya kohesi (gaya tarik antara molekul-molekul zat cair itu sendiri). Sudut kontak (θ) pada permukaan tersebut akan bernilai $\theta > 90^\circ$, dan air akan membasahi dinding permukaan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14. Gaya Adhesi > Gaya Kohesi

3) Kapilaritas

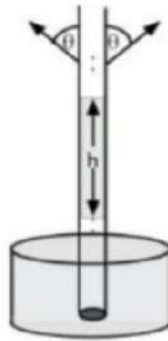
Pipa kapiler adalah sebuah pipa yang memiliki luas penampang yang sangat sempit (Giancoli, 2001). Pipa ini digunakan sebagai ilustrasi peristiwa kapilaritas.



Gambar 2.15. Gejala kapilaritas
(Gultom & Amdayani, 2023)

Gambar 2.15 menunjukkan bahwa permukaan raksa pada Gambar B di dalam pipa kapiler mengalami penurunan, sementara permukaan air pada Gambar A di dalam pipa mengalami kenaikan. Fenomena

di mana permukaan zat cair naik atau turun dalam pipa kapiler dikenal sebagai kapilaritas. Kapilaritas terjadi karena interaksi antara gaya kohesi dan adhesi pada zat cair.



Gambar 2.16. Tegangan Permukaan Zat Cair pada Gejala Kapilaritas (Gultom & Amdayani, 2023)

Gaya kohesi dan adhesi berperan dalam menentukan tegangan permukaan zat cair. Tegangan permukaan ini memengaruhi sejauh mana penurunan atau kenaikan zat cair di dalam tabung. Dengan kata lain, besarnya perubahan posisi zat cair sejajar dengan gaya tegangan permukaan, seperti yang digambarkan pada gambar 2.16. Ketika

proses kenaikan air berhenti, kondisi tersebut dapat diungkapkan melalui persamaan 2.17.

$$F = w$$

F adalah gaya keatas Gaya ini dihasilkan oleh gaya kapilaritas yang bekerja pada suatu cairan yang naik dalam suatu kapiler. w adalah beban yang diterapkan pada cairan tersebut, dimana $\gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{2l}$, d adalah keliling lingkaran $2\pi r$

$$F = F_1 \cos \theta \text{ dimana, } \gamma = \frac{F_1}{2\pi r}$$

$$F_1 = \gamma 2\pi r$$

$$F = \gamma 2\pi r \cos \theta$$

dan,

$$w = mg \text{ dimana } m = \rho V$$

$$w = \rho V g \text{ dimana } V = Ah$$

$$V = \pi r^2 h$$

$$w = \rho \pi r^2 h g$$

sehingga,

$$F = w$$

$$\gamma 2\pi r \cos \theta = \rho \pi r^2 h g$$

$$h = \frac{\gamma 2\pi r \cos \theta}{\rho \pi r^2 g}$$

$$h = \frac{\gamma 2 \cos \theta}{\rho g}$$

Jadi persamaan kapilaritas dirumuskan:

$$h = \frac{\gamma \cos \theta}{\rho r g} \quad (2.17)$$

Keterangan :

h = tinggi fluida (m)

γ = tegangan permukaan cairan (N/m^3)

θ = sudut ($^\circ$)

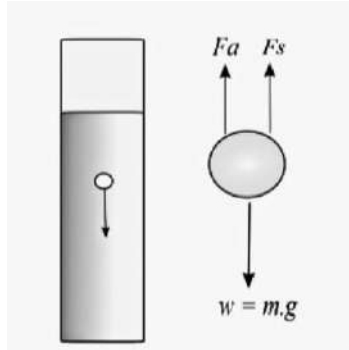
ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

r = jari-jari (m)

g = percepatan gravitasi bumi ($9.8 m/s^2$)

4) Viskositas dan Hukum Stokes

Hukum Stokes menyatakan bahwa gaya hambatan pada fluida kental dapat diungkapkan sebagai hasil perkalian antara koefisien viskositas fluida, jari-jari bola, dan kecepatan relatif benda terhadap fluida, yang semuanya berbanding lurus (Giancoli, 2001). Sehingga secara matematis dapat ditulis pada Persamaan 2.18.



Gambar 2.17. Gejala Viskositas Zat Cair
(Gultom & Amdayani, 2023)

$$F_a = k\eta v$$

$$F_s = 6\pi r\eta v \quad (2.18)$$

Keterangan :

F_s = gaya gesek stokes (N)

π = nilai pi (3.14)

r = jari-jari (m)

η = koefisien viskositas fluida ($p_a \cdot s$)

v = kecepatan (m/s)

Dengan menyatukan gaya Archimedes, hukum Stokes, dan berat benda, kita dapat menentukan kecepatan suatu benda yang bergerak dalam fluida, dengan syarat bahwa ketiga gaya tersebut berada dalam keseimbangan, sebagaimana diperlihatkan dalam gambar 2.17. Pada kondisi setimbang

ini, benda tidak akan mengalami percepatan lagi dan akan bergerak dengan kecepatan akhir yang tetap, yang lebih besar dibandingkan dengan kecepatan awalnya. Persamaan untuk menghitung kecepatan akhir bola dalam fluida dapat diperoleh dari Persamaan 2.19.

$$\begin{aligned}
 F_a + F_s &= w \\
 \rho_f V_b g + 6\pi r \eta v &= \rho_b V_b g \\
 6\pi r \eta v &= \rho_f g + \rho_b V_b g \\
 6\pi r \eta v &= (\rho_f - \rho_b) V_b g \quad (2.19)
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan kecepatan akhir (kecepatan terminal), sebesar:

$$v = \frac{(\rho_f - \rho_b) V_b g}{6\pi r \eta} \quad (2.20)$$

Jika volume disubstitusikan ke persamaan 2.20 akan didapatkan persamaan 2.21.

$$v = \frac{2(\rho_f - \rho_b) g r^2}{9\eta} \quad (2.21)$$

B. Kajian Penelitian Relevan

Rujukan literatur berasal dari penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan topik penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan melibatkan:

1. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Mulyati dkk (2021) memperoleh hasil menyelidiki validitas penilaian oleh ahli materi (78%), ahli desain grafis (87%), dan ahli bahasa (80%) terhadap media pembelajaran fisika berupa komik digital. Hasilnya menunjukkan bahwa komik digital efektif sebagai alat pembelajaran karena pesan-pesan pembelajaran dapat disampaikan melalui kombinasi elemen visual dan cerita dalam komik tersebut (Mulyati et al., 2021).
2. Penelitian oleh Setiani dkk (2021) menemukan bahwa pengembangan komik fisika digital menggunakan perangkat lunak *Ibis Paint X* menerima validasi sebesar 3,74% dengan persentase rata-rata 93,81%, dan respons peserta didik terhadap indikator penelitian mencapai 3,82% dengan persentase rata-rata 95,50%. Berdasarkan temuan ini, disimpulkan bahwa media komik fisika digital berbasis garis *webtoon* dapat digunakan

sebagai alat pembelajaran yang efektif (Setiani et al., 2021).

3. Penelitian Media komik fisika dinyatakan layak digunakan dengan persentase kelayakan oleh ahli materi 93,75%, ahli media 88,54%, dan pendidik fisika 80,56%. Peningkatan minat belajar berdasarkan uji one sample t test dinyatakan tidak ada peningkatan, dan diperoleh skor gain 0,08 (rendah). Peningkatan hasil belajar berdasarkan uji one sample t test dinyatakan ada peningkatan, dan diperoleh skor gain 0,58 (sedang). Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran komik fisika layak digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Namun, peningkatan minat belajar peserta didik masih rendah (Palupi & Wiyatmo, 2021).
4. Penelitian oleh Shufi Khulda Filjina dkk karena adanya masalah dalam pembelajaran IPA, yakni rendahnya literasi sains siswa. Untuk meningkatkan literasi sains siswa, salah satu pendekatan yang digunakan adalah penggunaan media pembelajaran interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan produk E-komik interaktif dengan

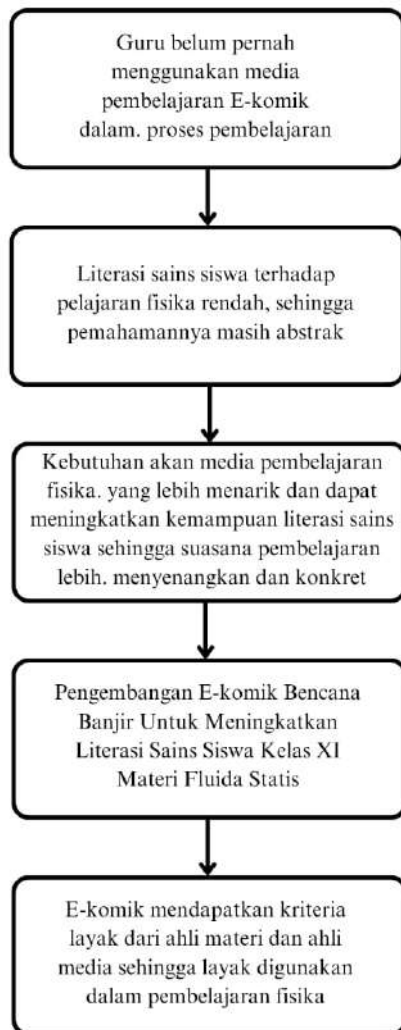
tujuan meningkatkan literasi sains pada pembelajaran IPA. Hasil dari validasi E-komik interaktif menunjukkan rerata skor sebesar 93%, yang menunjukkan produk ini memiliki validitas yang sangat baik. Selain itu, kepraktisan E-komik interaktif juga mendapat rerata skor 92,5%, yang menandakan bahwa produk ini sangat praktis digunakan. Efektivitas E-komik interaktif dinilai melalui skor *N-gain*, yang mencapai 0,60 dan termasuk dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa produk ini cukup efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa (Filjina et al., 2022).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya, yang menjadi persamaan dan perbedaan dalam penelitian ini yaitu untuk persamaannya sama-sama menggunakan media *e-comic* dan untuk perbedaannya yaitu media pembelajaran *e-comic* ini dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada kelas XI khususnya pada materi fluida statis yang berbentuk *file* PDF yang dapat diakses secara *online* dan *offline* sehingga bisa dibuka oleh siswa dan guru secara mudah, memberikan konsep cerita yang mudah dipahami siswa karena mengambil alur cerita di

kehidupan sehari-hari (lingkungan sekolah dan rumah), terdapat pertanyaan-pertanyaan pada setiap babak *e-comic*, tipe komik *one shot*, dan aplikasi pembuatan produk *e-comic* dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dan *Photoshop CS 6* yang lebih modern dan fleksibel.

C. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam pengembangan *e-comic* bencana banjir untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas XI MIPA 2 materi fluida statis di SMA Negeri 7 Semarang disajikan dalam gambar 2.18.



Gambar 2.18. Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Hasil penelitian ini mencakup produk dan proses pengembangan media pembelajaran. Media tersebut diuji kelayakan dan dievaluasi secara menyeluruh untuk memastikan bahwa mereka efektif, berkualitas, dan memenuhi standar. Dalam penelitian ini, model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) digunakan (Thiagarajan, 1974).

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4D, modifikasi dan pengembangan Thiagarajan dan Semmel. Model ini terdiri dari empat tahap: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*) (Thiagarajan, 1974).

1. Pendefinisian

Tahap definisi bertujuan untuk mengidentifikasi dan merinci persyaratan pembelajaran, dimulai dengan menetapkan tujuan dan membatasi materi yang akan dimasukkan ke dalam media yang sedang dikembangkan. Proses ini terdiri dari lima langkah yang harus diikuti, yaitu:

- a. *Analysis front-end*, yaitu peneliti melakukan kajian pendahuluan secara komprehensif untuk mengidentifikasi tantangan pembelajaran fisika guna menyediakan data dan fakta. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti kemudian dapat mengevaluasi cara terbaik untuk membangun materi pembelajaran.
- b. *Learner analysis*, yaitu analisis siswa dilaksanakan untuk mengobservasi ciri khas yang akan ditampilkan pada media pembelajaran yang sering disajikan pada pembelajaran fisika. Peneliti melakukan survei guna mendapatkan data dari siswa.
- c. *Task analysis*, yaitu analisis tugas digunakan untuk mengkaji CP atau kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran fisika pada

materi fluida statis melalui media yang dihasilkan.

- d. *Concept analysis*, yaitu untuk mengetahui isi atau gagasan dalam pendidikan fisika yang akan tergambar dalam media yang dibuat, maka perlu dilakukan analisis konsep.
- e. *Specifying instructional objectives*, yaitu untuk mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang relevan dengan pembelajaran fisika pada materi fluida statis yang disampaikan di kelas, maka dilakukan analisis terhadap tujuan pembelajaran. Diharapkan media yang dihasilkan selaras dengan tujuan pembelajaran materi. (Thiagarajan, 1974).

2. Perancangan

Tujuan dari tahap perencanaan ini adalah untuk merancang *e-comic* bencana banjir yang mengajarkan pengguna tentang fluida statis. Ini adalah desain awal produk media. Empat tahap berikutnya terdiri dari langkah di bawah ini:

- a. *Constructing criterion-referenced test*, yaitu membuat tes yang didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dan

digunakan untuk mengukur perubahan tingkah laku yang terjadi pada siswa.

- b. *Media selection*, yaitu memilih media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, analisis konsep, karakteristik siswa, sumber daya produksi, rencana penyebaran, serta mengidentifikasi struktur media untuk digunakan.
- c. *Format selection*, yaitu pemilihan format. Format dipilih dengan tujuan untuk memastikan kompatibilitas dengan konten fluida statis. Pembuatan desain media pembelajaran yang meliputi tata letak, desain, tulisan, foto, dan video, serta pengorganisasian dan pengembangan isi media pembelajaran merupakan langkahlangkah dalam memilih format.
- d. *Initial design*, yaitu peneliti menghasilkan desain awal media pembelajaran, dan pembimbing memberikan masukan atau saran. Saran dari pembimbing harus dilaksanakan demi kesempurnaan media pembelajaran sebelum pembuatan. Setelah itu akan dilaksanakan perubahan pada produk yang telah mendapat

saran, dan desain awal ini pada akhirnya akan diterapkan pada tahap penilaian (Thiagarajan, 1974).

3. Pengembangan

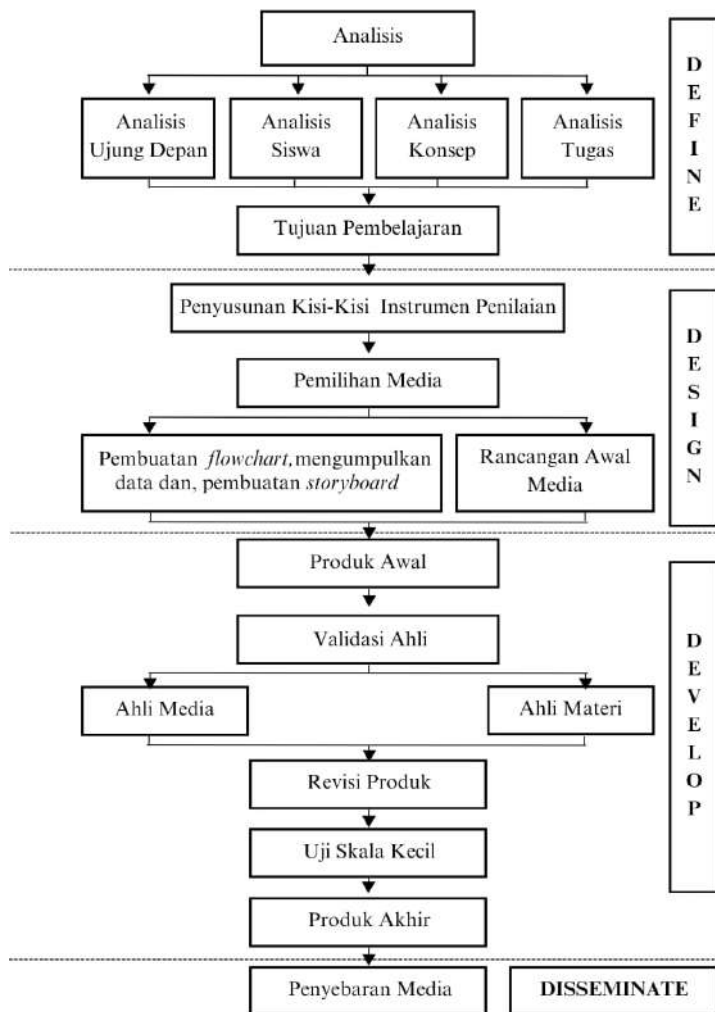
Tahap pengembangan dimaksudkan untuk mengubah atau memperbaiki media pembelajaran yang sudah ada. Selama proses pengembangan, evaluasi formatif digunakan untuk mendapatkan umpan balik dan materi kemudian direvisi. Proses pengembangan ini terdiri dari dua tahap, yaitu:

- a. *Expert appraisal* atau penilaian ahli, yaitu sebelum media pembelajaran diuji, isi komponen fluida statis divalidasi oleh tenaga profesional. Temuan validasi ini kemudian digunakan untuk memperbaiki produk awal. Setelah persiapan, media pembelajaran dievaluasi oleh dua orang dosen yang ahli di bidang materi dan dua orang lagi yang ahli di bidang media untuk menentukan kesesuaiannya untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Temuan validasi dijadikan bahan perbaikan pengembangan media pembelajaran.
- b. *Developmental testing* atau uji pengembangan, yaitu validasi ahli media dan ahli materi sudah

dilaksanakan, maka setelah itu yaitu uji coba kepada 25 siswa Kelas XI MIPA 2 SMA N 7 Semarang untuk mengetahui penerapan media pembelajaran pada materi fluida statis. Uji coba ini mendapatkan tanggapan dari siswa dan masukan yang harus diperhatikan agar menjadi produk media yang sangat interaktif (Thiagarajan, 1974).

4. Penyebarluasan

Fase ini dijalankan setelah produk menjadi hasil akhir. Di SMA N Semarang akan dilakukan tahap penyebaran. Untuk memastikan apakah terdapat peningkatan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pendistribusian media *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis, peneliti juga melakukan evaluasi sepanjang tahap penyebaran. Siswa diberikan pretest dan posttest dalam rangka melakukan penelitian tentang bagaimana meningkatkan literasi sains. Dengan tahap penyebaran ini diharapkan siswa dapat memanfaatkan *e-comic* bencana banjir secara efektif dan memanfaatkannya sebagai alat bantu pengajaran fluida statis. (Thiagarajan, 1974).



Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian & Pengembangan 4D

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kegiatan ini dilakukan secara individual dengan melakukan observasi di lapangan dan menggunakan *e-comic* bencana banjir fisika sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa. Setelah itu, media pembelajaran tersebut diuji kelayakannya dengan cara validasi oleh beberapa ahli. Proses validasi melibatkan penyampaian produk serta instrumen angket penilaian kepada validator untuk mengevaluasi apakah produk tersebut sudah memenuhi standar untuk diujicobakan oleh siswa atau memerlukan perbaikan tambahan. Selain itu, dilakukan uji tes dengan menggunakan soal melalui desain *One-Group Pretest-Posttest Design* untuk mengetahui peningkatan literasi sains.

2. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2023 di salah satu SMA Negeri di Kota Semarang yaitu SMA Negeri 7 Kota Semarang. Subjek dalam penelitian ini menggunakan 25 siswa Kelas XI MIPA 2. “Teknik *purposive sampling* digunakan untuk memilih subjek Penelitian, yaitu penentuan sampel

dilakukan dengan kriteria tertentu” (Sugiyono, 2016). Kriteria dari sampel yang dipilih yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 7 Kota Semarang, kelas XI MIPA 2 dipilih karena merupakan kelas program keterampilan dengan pemfokusan bidang literasi. “Teknik *purposive sampling* termasuk *nonprobability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi kesempatan sama dipilihnya menjadi anggota sampel bagi setiap anggota populasi” (Sugiyono, 2016).

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Angket

Untuk menilai tingkat kelayakan bahan ajar dalam bentuk media *e-comic*, digunakan instrumen berupa angket. Angket tersebut terdiri sebagai berikut:

1) Angket Respon Siswa

Dalam mengukur kepuasan subjek terhadap media pembelajaran, digunakan beberapa indikator yang mencakup teknik angket, kriteria pendidikan, kemudahan membaca, tampilan media pembelajaran, serta pengaruhnya terhadap pembaca.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini mengadopsi format respon dengan skala Likert empat poin. Alternatif responsnya terdiri dari kategori Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Sebelum data dikumpulkan, penerapan Skala Likert dilakukan, dan skala nilai positif diberikan penilaian sebagai berikut: diberikan skor 4 untuk kategori Sangat Setuju (SS), skor 3 untuk kategori Setuju (S), skor 2 untuk kategori Tidak Setuju (TS), dan skor 1 untuk kategori Sangat Tidak Setuju (STS).

Dalam penelitian ini, digunakan validitas logis (*local validity*) sebagai alat untuk mengevaluasi instrumen. Untuk mencapai validitas logis, instrumen dibuat dengan menguraikan variabel menjadi beberapa indikator. Selanjutnya, butir-butir pertanyaan dan pernyataan dirumuskan sesuai dengan ketentuan untuk mencapai tujuan validitas instrument sebagaimana diinginkan (Suharsimi Arikunto, 2014).

2) Angket Uji Kelayakan

Untuk menilai tingkat kelayakan bahan ajar dalam bentuk media *e-comic*, digunakan instrumen berupa angket. Angket uji kelayakan sendiri terdiri dari:

a) Angket Uji Kelayakan Ahli Materi

Dalam rangka melakukan validasi terhadap *e-comic* bencana banjir, ahli yang memiliki keahlian di bidang materi diberikan angket uji kelayakan materi. Angket ini terdiri dari empat aspek, yaitu aspek kelayakan isi buku, kelayakan penyampaian isi buku, kelayakan penggunaan bahasa buku dan komponen literasi sains. Lembar validasi yang digunakan dalam angket ini telah disesuaikan dengan standar Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2022 (Permendikbud, 2022).

b) Angket Uji Kelayakan Ahli Media

Pemberian angket kepada ahli media dilakukan untuk melakukan validasi terhadap *e-comic*. Angket ini

dirancang untuk menilai kelayakan media *e-comic* bencana banjir dengan mempertimbangkan dua aspek seperti aspek desain komunikasi visual dalam format elektronik dan aspek standar kualitas tampilan elektronik. Lembar validasi yang digunakan dalam angket ini telah disesuaikan dengan standar Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2022 (Permendikbud, 2022).

b. Tes

Tes menggunakan lembar soal *pretest-posttest* digunakan sebagai instrumen evaluasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa baik sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* bencana banjir melalui desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Soal tes yang dibuat tetap mempertimbangkan aspek dari literasi sains. Berikut disajikan aspek kemampuan literasi sains:

- 1) Batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*)
- 2) Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*)
- 3) Sains sebagai cara untuk berpikir (*a way of thinking*)
- 4) Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction between science, technology, and society*).

4. Teknik Analisis Data

Teknik untuk menganalisis data adalah sebagai berikut:

a. Angket Uji Kelayakan

Langkah-langkah analisis data hasil angket uji kelayakan dilakukan sebagai berikut:

- 1) Hasil angket diubah menjadi data kuantitatif dengan memberikan skor sesuai bobot yang telah ditetapkan sebelumnya.
- 2) Data kemudian ditabulasikan.
- 3) Untuk setiap subvariabel, persentase dihitung. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase pada tiap-tiap sub variabel adalah Persamaan 3.1.

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (3.1.)$$

Keterangan:

% = persentase sub variable

N = jumlah skor maksimum

n = jumlah nilai tiap sub variabel

- 4) Persentase dari tiap-tiap sub variabel ditransformasikan kedalam kalimat yang bersifat kualitatif, dengan cara:
 - a) Persentase skor ideal atau skor maksimum = 100%
 - b) Persentase skor terendah atau skor minimum = 0%
 - c) Interval yang diinginkan = 100% - 0% = 100%
 - d) Interval yang diinginkan = 4 (baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik)
 - e) Interval lebar = (100% : 4) = 25%. Tabel 3.1 menunjukkan range persentase dan kriteria kualitatif yang ditetapkan.

Tabel 3.1. Range Persentase dan Kriteria
Kualitatif Angket Uji Kelayakan (Husein, 2011)

No	Rentang Persentase (%)	Kriteria
1.	$82,25 \leq X < 100$	Sangat layak
2.	$62,5 \leq X < 82,25$	Layak
3.	$43,75, \leq X < 62,5$	Kurang Layak
4.	$25 \leq X < 43,75$	Sangat Kurang Layak

b. Angket Respon Siswa

Langkah-langkah yang diambil untuk menganalisis respons siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa menyelesaikan angket yang disediakan, kemudian jawaban mereka diperiksa dan diorganisir berdasarkan kelas masing-masing.
- 2) Data dari angket diubah menjadi bentuk kuantitatif dengan memberikan skor berdasarkan bobot yang telah ditetapkan sebelumnya.
- 3) Membuat tabulasi data
- 4) Setiap subvariabel dihitung dalam bentuk persentase, dengan menggunakan rumus untuk menghitung persentase tiap subvariabel dalam Persamaan 3.2.

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

% = persentase sub variable

N = jumlah skor maksimum

n = jumlah nilai tiap sub variable

- 5) Persentase ditransformasikan dari tiap-tiap sub variabel kedalam kalimat yang bersifat kualitatif, dengan cara:
 - a) Persentase skor ideal atau skor maksimum = 100%
 - b) Persentase skor terendah atau skor minimum = 0%
 - c) Interval yang diinginkan = 100% - 0% = 100%
 - d) Interval yang diinginkan = 4 (baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik)
 - e) Menentukan lebar interval = (100% : 4) = 25%. Tabel 3.2 menunjukkan range persentase dan kriteria kualitatif yang ditetapkan.

Tabel 3.2. Range Persentase dan Kriteria Kualitatif
Angket Respon Siswa (Riduwan, 2013)

No	Rentang Persentase (%)	Kriteria
1.	$76,00 < X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$51,00 < X \leq 76,00$	Baik
3.	$25,00 < X \leq 51,00$	Kurang
4.	$0 < X \leq 25,00$	Sangat Kurang

c. Instrumen Tes Soal

Data penelitian yang akurat dikumpulkan melalui berbagai instrumen. Sebelum instrumen dapat digunakan untuk memperoleh data, maka instrumen akan di uji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda.

1) Uji Validitas

Validitas merupakan evaluasi sejauh mana suatu instrumen dapat dianggap sah atau valid. Uji validitas dilakukan untuk menentukan apakah tes yang digunakan dalam penelitian ini sesuai atau tidak untuk mengukur tingkat ketepatan tes. Langkah ini melibatkan perbandingan skor peserta dalam tes dengan skor yang dianggap

sebagai nilai baku. Artinya, uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa tes digunakan untuk mengukur dengan tepat apa yang seharusnya diukur.

Namun untuk mengetahui apakah setiap soal valid atau tidaknya peneliti menggunakan SPSS 23, dengan membandingkan r hitung (*pearson correlation*) dan r tabel. Jika nilai r hitung $> r$ tabel maka valid sedangkan jika r hitung $< r$ tabel maka tidak valid (Imam Ghazali, 2018). Hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Soal	Perbandingan	Kriteria
1	$0,557 > 0,367$	Valid
2	$0,498 > 0,367$	Valid
3	$0,467 > 0,367$	Valid
4	$0,617 > 0,367$	Valid
5	$0,547 > 0,367$	Valid
6	$0,524 > 0,367$	Valid
7	$0,644 > 0,367$	Valid

Berdasarkan hasil validitas butir soal, maka peneliti menggunakan soal sebanyak 7 untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa.

2) Uji Reliabilitas

Selain uji validitas, dilakukan juga uji reliabilitas. Reliabilitas mengacu pada tingkat atau konsistensi suatu instrumen, dan suatu tes dianggap reliabel jika memberikan hasil yang konsisten ketika diujikan kepada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana instrumen penelitian dapat diandalkan ketika digunakan sebagai alat pengumpul data. Dalam menguji reliabilitas, digunakan rumus Cronbach Alpha, untuk mengukur suatu konstruk atau variable dikatakan reliable jika memberikan nilai Cronbach Alpha $> 0,70$ (Imam Ghozali, 2018). Hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.713	7

Gambar 3.2. Hasil Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil reliabilitas butir soal, maka 7 soal tersebut bisa dikatakan reliable karena memperoleh nilai alpha 0,713.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesulitan soal mencerminkan kemampuan siswa dalam menjawabnya. Soal yang dianggap baik adalah soal yang memiliki tingkat kesulitan yang seimbang, tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Pengukuran tingkat kesulitan soal mencerminkan sejauh mana tingkat kesulitan suatu pertanyaan. Jika tingkat kesulitan suatu soal proporsional, maka dapat dianggap sebagai soal yang baik. Oleh karena itu, sebuah soal tes sebaiknya tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah (Suharsimi Arikunto, 2014). Untuk

mengetahui bahwa tingkat kesukaran rendah atau sukar maka peneliti menggunakan SPSS 23, dengan membagi antara nilai rata-rata dengan skor maksimum. Kriteria tingkat kesukaran (P) dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran (Anas Sudijono, 2008)

No	Koefisien Kesukaran	Kriteria
1	$x < 0,30$	Terlalu sukar
2	$0,30 \leq x \leq 0,70$	Cukup (sedang)
3	$x > 0,70$	Terlalu mudah

Hasil perhitungan uji tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Soal	Perhitungan	Kriteria
1	$1,38 : 2 = 0,69$	Sedang
2	$1,24 : 2 = 0,62$	Sedang
3	$1,41 : 2 = 0,70$	Sedang
4	$1,41 : 2 = 0,70$	Sedang
5	$1,48 : 2 = 0,74$	Mudah
6	$1,03 : 2 = 0,51$	Sedang
7	$1,10 : 2 = 0,55$	Sedang

4) Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah teknik untuk mengukur seberapa baik suatu tugas dapat membedakan siswa yang sudah memahami kompetensi dengan siswa yang belum atau kurang memahaminya berdasarkan kriteria tertentu (Suharsimi Arikunto, 2014). Untuk mengetahui bahwa daya beda baik atau buruk maka peneliti menggunakan SPSS 23, dengan membandingkan nilai *Corrected Item-Total Correlation* dengan kriteria daya beda. Kriteria daya beda menurut (Agung, 2011) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Daya Beda Butir Soal

No	Koefisien Daya Beda	Kriteria
1	$0,00 < x \leq 0,20$	Kurang baik
2	$0,20 < x \leq 0,40$	Cukup baik
3	$0,40 < x \leq 0,80$	Baik
4	$0,80 < x \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil perhitungan uji daya beda soal dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal

Soal	<i>Corrected Item- Total Correlation</i>	Kriteria
1	0,353	Cukup Baik
2	0,250	Cukup Baik
3	0,243	Cukup Baik
4	0,335	Cukup Baik
5	0,365	Cukup Baik
6	0,341	Cukup Baik
7	0,443	Baik

d. Data Untuk Keefektifan dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa

Untuk mengevaluasi efektivitas produk, data diperoleh melalui tes (data kuantitatif), yang melibatkan *pretest* dan *posttest*. Data jawaban dari kedua tes tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji *paired sample t*, dan perhitungan *n-gain*.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilaksanakan guna memahami apakah distribusi data berbentuk normal atau tidak. Pengujian ini dilakukan pada nilai hasil *pretest* dan *posttest*. Prosedur uji normalitas melibatkan metode statistik parametrik yang dijalankan menggunakan perangkat lunak SPSS 23.

Keputusan mengenai normalitas data diambil berdasarkan nilai signifikansi (*sig*) yang tercatat dalam *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Pendekatan dalam menentukan normalitas mengacu pada panduan Arikunto, yakni (1) jika nilai *sig.* > 0,05, maka hipotesis nol (H_0) diterima, menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal; (2) jika nilai *sig.* < 0,05, maka H_0 ditolak, mengindikasikan bahwa data tidak terdistribusi secara normal (Suharsimi Arikunto, 2014).

2) Uji *Paired Sample T*

Hipotesis data yang sudah normal bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat setelah menggunakan produk satu kelas diuji dengan sampel *t* yang dipasang. Test ini dilakukan menggunakan program SPSS 23. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

- a) H_0 : tidak terdapat peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-comic* bencana banjir.

- b) H_1 : terdapat peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-comic* bencana banjir.

Kriteria pengambilan keputusan menurut Arikunto, yaitu (1) apabila nilai $\text{sig.} \leq 0,05$ maka H_1 diterima; (2) apabila nilai $\text{sig.} \geq 0,05$ maka H_1 ditolak (Suharsimi Arikunto, 2014).

3) Nilai *N-Gain*

Skor *n-gain* dimanfaatkan untuk mengidentifikasi peningkatan literasi sains siswa. Dengan merujuk kepada skor *pretest* dan *posttest*, kita dapat menghitung skor *n-gain* melalui perumusan rumus Persamaan 3.3.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

g	= <i>N-gain</i>
S_{post}	= Skor <i>posttest</i>
S_{pre}	= Skor <i>pretest</i>
S_{max}	= Skor maksimum

Adapun kriteria perolehan indeks *Gain* dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8 Interpretasi Perolehan Indeks Gain (Hake, 2002)

Kategori Indeks Gain	Kriteria Interpretasi
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil penelitian ini menciptakan sebuah produk media pembelajaran berupa *e-comic* bencana banjir yang telah dirancang untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam pembelajaran fisika mengenai materi fluida statis. Pengembangan *e-comic* bencana banjir ini dilakukan menggunakan model 4-D yang melibatkan empat tahap, yakni *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Pada tahap pengembangan produk awal hanya dari tahap *define* sampai *design*. Dari setiap tahap tersebut, berikut merupakan rincian hasil penelitian yang diperoleh:

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini, dilakukan analisis melalui observasi dan wawancara untuk mengumpulkan informasi dan data lapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru tidak melibatkan siswa secara aktif. Media yang digunakan juga hanya seperti *powerpoint*, *video*

youtube, dan bahan ajar berupa *text book*. Selain itu, belum pernah ada penggunaan *e-comic* bencana banjir dalam proses pembelajaran. Temuan observasi, wawancara guru fisika, dan wawancara siswa ditampilkan pada **Lampiran 1, Lampiran 2, Lampiran 3.**

2. *Design* (Perancangan)

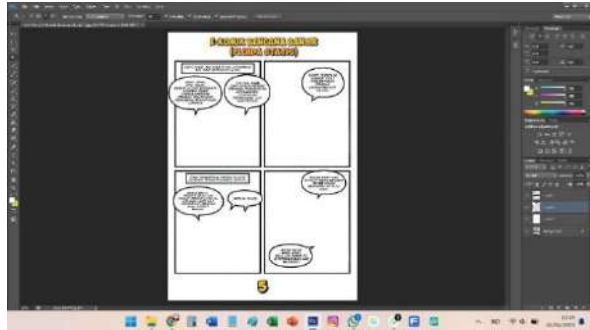
Pada tahap ini, dilakukan penyusunan atau pembuatan produk *e-comic* bencana banjir mengenai materi fluida statis yang memiliki kriteria valid, praktis, efektif, mudah dipahami, dan mencakup indikator literasi sains. Proses pembuatan komik terdiri dari beberapa tahap:

a. Perumusan Ide Cerita

Perumusan ide cerita dimulai dengan merumuskan ide cerita, mendesain tokoh, dan membuat teks narasi.

b. Penuangan Ide Cerita

Tahap menuangkan ide cerita dilakukan dengan membuat panel serta menuangkan narasi teks ke panel seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Penuangan Ide Cerita

c. Pemberian Karakter dan Warna

Pada tahap ini dilakukan pewarnaan dan pemberian karakter sesuai teks narasi seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pemberian Karakter dan Warna

d. Penyusunan Halaman

Pada tahap ini dilakukan penyusunan halaman *e-comic* bencana banjir yang sudah jadi

serta penambahan capaian pembelajarn kurikulum merdeka dan beberapa keunggulan *e-comic* dengan menggunakan *Canva* seperti Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Penyusunan Halaman

Selain memproduksi media, peneliti juga membuat instrumen respons siswa dan penilaian media. **Lampiran 6** berisi media; **Lampiran 4** berisi alat evaluasi media; dan **Lampiran 5** berisi instrumen respon siswa.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahap hasil uji coba produk terdiri dari tahap *development*. Tahap *development* merupakan tahap dimana *e-comic* bencana banjir divalidasi oleh 6 validator (2 validator ahli materi, 2 validator ahli media, dan 2 validator instrumen tes soal) untuk mengevaluasi

hasil pengembangan dan memperoleh validasi, sedangkan siswa berperan sebagai subjek penelitian untuk melakukan uji respon dan uji peningkatan literasi sains.

1. Pra Validasi

Pra Validasi dilakukan oleh peneliti kepada dosen pembimbing skripsi yaitu Bapak Dr. Andi Fadllan S.Si., M.Sc dan Ibu Istikomah M.Sc. Untuk memvalidasi kriteria penilaian, jawaban siswa, ahli media, dan ahli materi pelajaran, peneliti menyiapkan angket. Pembimbing kemudian diberikan angket untuk mendapatkan bimbingan, rekomendasi, dan pendapat. Untuk memastikan kelayakan kuesioner yang telah disusun peneliti, dilakukan pra-validasi.

2. Validasi Ahli

Komponen penilaian validasi ahli ada dua yaitu media dan materi. Penilaian terhadap isi dan bahasa media yang dibuat dikenal dengan aspek materi. Aspek media merupakan evaluasi terhadap tampilan dan daya tarik media yang dibuat. Isi dari semua media yang baru dihasilkan dievaluasi kesesuaiannya dengan menggunakan faktor materi dan media.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penilaian aspek materi mendapat nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,50 dan persentase kelayakan sebesar 85,22%. Konsekuensinya, para ahli mengklasifikasikan konten media pembelajaran yang dihasilkan sangat layak. Hasil penilaian ahli materi ditampilkan pada tabel 4.1, dan angket pengisian penilaian tes ahli materi terdapat pada **lampiran 7**.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Butir Penilaian	Penilai		Nilai Rata-Rata
		I	II	
Standar Kelayakan Isi Buku Pendamping				3,39
1	Materi <i>e-comic</i> mengacu pada buku teks utama siswa	3	4	
2	<i>E-comic</i> bersifat memperluas dan memperkarya pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama	3	3	
3	<i>E-comic</i> memperdalam pembahasan beberapa kompetensi dari berbagai pada buku utama	4	3	
4	<i>E-comic</i> melengkapi pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama	3	3	
5	Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan tidak menimbulkan bias atau multitafsir	4	3	

No	Butir Penilaian	Penilai		Nilai Rata-Rata
		I	II	
6	Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika	3	3	
7	Fakta pada e-comic sesuai dengan kenyataan empiris	4	4	
8	Fakta pada e-comic efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan peserta didik	4	3	
9	Materi sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam standar nasional pendidikan dan kurikulum	4	4	
10	Materi mengakomodasi perkembangan keilmuan dan teknologi terkini sesuai bidang ilmu fisika	4	3	
11	Uraian, contoh, dan pelatihan mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber	3	3	
12	Materi berkesesuaian dengan keseharian peserta didik, kearifan lokal, dan konteks kehidupan secara luas	4	3	
13	Setiap bagian buku berkesinambungan	4	3	
14	Seluruh bagian buku merupakan satu kesatuan yang tidak tersekat-sekat	3	3	
Kelayakan Penyampaian Isi Buku				3,75
15	Penyajian materi runtut dan berkesinambungan sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi peserta didik	4	3	

No	Butir Penilaian	Penilai		Nilai Rata-Rata
		I	II	
16	Penyajian materi sesuai kemampuan berbahasa peserta didik	4	4	
Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku				3,75
17	Simpleksitas(kesederhanaan), kompleksitas (kerumitan) sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik	4	4	
18	Keselarasan bahasa yang digunakan sesuai dengan pedoman kebahasaan	3	4	
Komponen Literasi Sains				3,13
19	Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam	4	2	
20	Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)	4	3	
21	Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)	4	3	
22	Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction between science, technology, and society</i>)	3	2	
Skor		80	70	14,02
Jumlah seluruh skor		150		14,02
Rata-rata				3,50
Persentase kelayakan				85,22%
Kategori				Sangat Layak

Ahli media mengklasifikasikan media pembelajaran yang dihasilkan sangat praktis, berdasarkan temuan perhitungan yang menunjukkan evaluasi aspek media memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,65 dan persentase kelayakan sebesar 91,25%. **Lampiran 7** berisi formulir evaluasi ujian ahli media, dan Tabel 4.2 menampilkan hasil penilaian media.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Media

No	Butir Penilaian	Penilai		Nilai Rata-Rata
		I	II	
Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik				3,50
1	Pendesainan Halaman Utama/Kover memenuhi standar anatomi kover buku, estetika, dan pembaca/pengguna sasaran	4	3	
2	Pendesainan Halaman Isi memenuhi standar anatomi buku, estetika, pembaca/pengguna sasaran	4	4	
3	Memuat daftar isi yang dapat terhubung ke materi buku elektronik	2	2	
4	Penggunaan Media memenuhi standar keterbacaan dan format yang ramah pengguna	4	4	
5	Keterbacaan Ikon Fitur memenuhi standar keterbacaan dan kemudahan untuk digunakan dengan fungsi yang baik	4	4	

No	Butir Penilaian	Penilai		Nilai Rata-Rata
		I	II	
Standar Kualitas Hasil Tampilan Eelektronik Untuk Buku Elektronik				3,80
6	Format digital <i>e-comic</i> yang memungkinkan untuk dapat diakses oleh berbagai platform, baik perangkat komputer maupun gawai	4	4	
7	<i>E-comic</i> mengintegrasikan gambar, animasi, dan video sehingga menjadi lebih menarik	3	4	
8	Buku elektronik memiliki ukuran fail yang relatif kecil sehingga mudah dan cepat diakses pada berbagai perangkat computer dan gawai	4	4	
9	<i>E-comic</i> mempunyai format digital yang optimal sehingga mudah diunduh dan digunakan	4	4	
10	Format digital <i>e-comic</i> menampilkan konten secara baik dan utuh	4	3	
Skor		37	36	7,30
Jumlah seluruh skor		73		7,30
Rata-rata				3,65
Persentase kelayakan				91,25%
Kategori				Sangat Layak

Adapun hasil rata-rata penilaian media secara keseluruhan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rata-rata Penilaian Media

No	Penilai	Nilai	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Ahli Materi	3,50	85,22%	Sangat Layak
2	Ahli Media	3,65	91,25%	Sangat Layak
	Rata-rata	3,58	88,24%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui bahwa media mendapat rata-rata penilaian dari ahli materi sebesar 3,50 dan persentase kelayakan sebesar 85,22% pada kategori sangat layak. Penilaian dari ahli media mendapatkan rata-rata sebesar 3,65 dan persentase kelayakan sebesar 91,25% pada kategori sangat layak. Penilaian kualitas media secara keseluruhan dari para ahli mendapat rata-rata penilaian sebesar 3,58 dan persentase kelayakannya sebesar 88,24% dengan kategori Sangat Layak.

3. Hasil Literasi Sains Siswa

Media *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis selain mendapat kelayakan, media *e-comic* juga bertujuan untuk memastikan apakah media tersebut mampu meningkatkan literasi sains siswa. Peneliti mengembangkan 7 soal berupa essay untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa. Sebelum

soal tersebut digunakan *pretest-posttest* ke siswa, peneliti mengevaluasi terlebih dahulu ke 2 validator ahli instrumen tes soal dengan memberikan angket validasi. Hasil perhitungan validasi soal memperoleh nilai rata-rata 3,7 dan persentase 92% dengan kategori Sangat Tinggi. Lembar angket validasi dapat dilihat pada **lampiran 4** dan hasil penilaian validasi dapat dilihat pada **lampiran 7**.

Setelah memperoleh evaluasi dari validator, peneliti menguji coba terlebih dahulu ke siswa kelas XII-MIPA 5 dengan jumlah 29 siswa untuk melakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Hasil dari keempat uji tersebut yaitu 7 soal valid, 7 soal reliabel dengan nilai 0,713, jumlah 6 soal daya pembeda cukup baik dengan 1 soal baik, dan 6 soal tingkat kesukaran sedang dengan 1 soal mudah. Pada **lampiran 13** berisi perhitungan untuk keempat pengujian ini. Maka dari itu, soal tes dapat digunakan untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa, sesuai dengan temuan tes validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran yang telah dihitung.

Penilaian *pretest-posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa baik sebelum maupun sesudah menggunakan media belajar yang dikembangkan. Subjek yang digunakan yaitu siswa kelas XI-MIPA 2 dengan jumlah 25 siswa. Desain *pretest-posttest* eksklusif untuk satu kelompok penelitian dan tidak melibatkan kelompok pembandingan atau kontrol. Sebelum mendapat terapi, peserta penelitian melakukan *pretest*, dan setelah mendapat treatment melakukan *posttest*.

Analisa data peningkatan literasi sains siswa menggunakan perhitungan Uji normalitas, Uji *Paired Sample T* dan N-Gain. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menggunakan bantuan SPSS 23. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Gambar 4.4.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardize d Residual
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	5.67084432
Most Extreme Differences	Absolute	.153
	Positive	.110
	Negative	-.153
Test Statistic		.153
Asymp. Sig. (2-tailed)		.133 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Gambar 4.4. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan nilai sig 0,133 yang berarti uji normalitasnya dalam kategori normal, karena nilainya lebih besar dari 0,05. Selanjutnya untuk mengetahui nilai peningkatan literasi sains, jawaban siswa dilakukan uji *Paired Sample T* kemudian perhitungan N-Gain. Berdasarkan output hasil uji t, diperoleh nilai sig 0,013, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, yang menyatakan bahwa tidak terdapat peningkatan

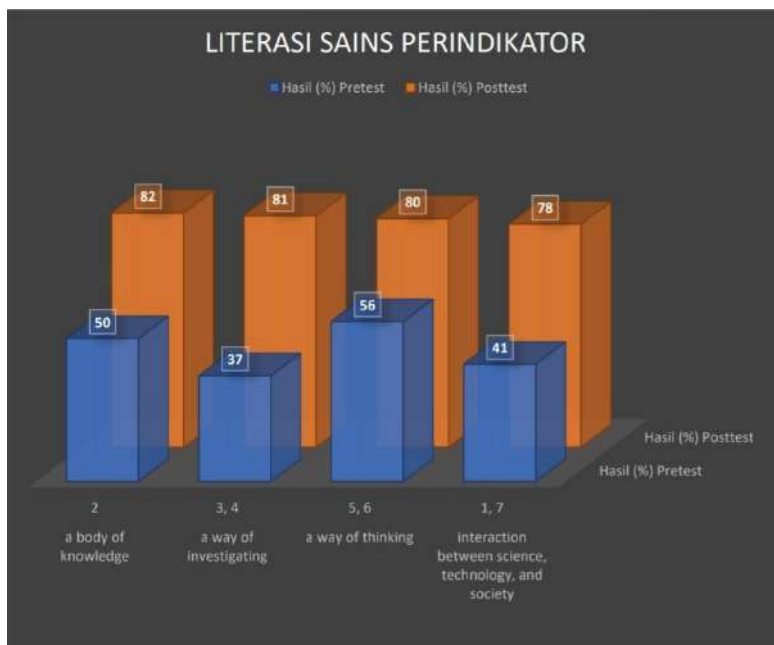
kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-comic* bencana banjir. Sebaliknya, hipotesis alternatif (H1) diterima, yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-comic* bencana banjir. Kemudian menghitung N-Gain, ada tiga jenis kategori skor N-Gain: literasi sains tinggi, sedang, rendah. Perhitungan mengenai peningkatan literasi sains siswa memperoleh 0,64, maka kriteria yang didapat yaitu sedang.

Analisis peningkatan literasi sains perindikator juga dilakukan untuk mengetahui peningkatan literasi sains perindikator dari media *e-comic* bencana banjir yang dikembangkan. Hasil dari perhitungan perindikator dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Peningkatan Literasi Sains Perindikator

Indikator Literasi Sains	Soal	Hasil (%)	
		Pretest	Posttest
<i>a body of knowledge</i>	2	50	82
<i>a way of investigating</i>	3, 4	37	81
<i>a way of thinking</i>	5, 6	56	80
<i>interaction between science, technology, and society</i>	1, 7	41	78

Adapun hasil dari perhitungan perindikator berbentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Hasil Peningkatan Literasi Sains Perindikator

Berdasarkan hasil dari Tabel 4.4 dan Gambar 4.5 maka yang mengalami peningkatan paling banyak yaitu indikator *a way of investigating* dengan selisih 44% dan paling sedikit yaitu indikator *a way of thinking* dengan selisih 24%.

Lihat **lampiran 14** untuk informasi lebih lanjut. Literasi sains siswa yang meningkat memungkinkan kelas XI-MIPA SMA N 7 Semarang menggunakan media pembelajaran secara luas dalam kegiatan pembelajaran.

4. Respons Pengguna Terhadap Media

Uji respons dilakukan pada subjek penelitian atau siswa kelas XI-MIPA 2 SMA N 7 Semarang yang berjumlah 25 siswa. Tujuan menguji reaksi siswa adalah untuk mempelajari bagaimana orang bereaksi terhadap media yang dihasilkan. Tanggal pengujian produk adalah 14 Mei 2024. peneliti juga membagikan angket siswa yang berisi beberapa pertanyaan mengenai media yang telah dikembangkan tersebut. Angket respons siswa dapat dilihat pada **lampiran 5**, pengisian lembar respons pada **lampiran 8** dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada **lampiran 9**. Reaksi pengguna terhadap media yang dibuat, memperoleh hasil perhitungan yang menunjukkan bahwa 84,80%, dimana masuk dalam kategori Sangat Baik (SB).

Produk media pembelajaran dapat dibagikan dan dimanfaatkan sebagai kegiatan belajar mengajar jika telah menunjukkan efektivitas dalam uji validasi kelayakan, peningkatan literasi sains dan respon. Media *e-comic* bencana banjir untuk membantu materi fluida statis telah menunjukkan kelayakannya, berpotensi meningkatkan literasi sains siswa dan menerima respon yang sangat baik.

C. Revisi Produk

Dalam membuat media pembelajaran, peneliti mencari masukan dan rekomendasi dari validator dari unsur nilai materi dan media, guna menyempurnakan media melebihi desain aslinya. Oleh karena itu media pembelajaran yang dihasilkan juga mengandung kekurangan yang belum peneliti sadari sehingga memerlukan saran dan pendapat. Beberapa masukan dan rekomendasi tersebut diharapkan dapat mengurangi kekurangan media pembelajaran yang sedang dibuat.

1. Revisi Hasil Uji Ahli Materi

Ahli materi menilai media yang diproduksi pada kategori sangat baik ketika mengevaluasi kualitasnya. Pendapat dan rekomendasi para ahli mengenai hal ini ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Saran dan Komentar Ahli Materi

No	Saran dan Komentar
1	Tujuan pembelajaran no 1 belum tereskplorasi dengan baik terutama pada tekanan hidrostatik pada ruang tertutup
2	Narasi yang halaman 13 yang ditanyakan solusi yang dijawab pencegahan
3	Halaman 19 gunakan equation untuk persamaan
4	Halaman 20 judul laboratorium virtual teteapi isisnya hanya 2
5	Gambar botol diperjelas yang mengapung, melayang, dan tenggelam.

Berdasarkan saran dan komentar dari ahli materi, kemudian revisi yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan pembelajaran no 1 belum tereksplorasi dengan baik terutama pada tekanan hidrostatik pada ruang tertutup, direvisi menjadi penambahan teks terkait ruang tertutup. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.6 dan 4.7.



Gambar 4.6. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (a)



Gambar 4.7. Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (a)

- b. Narasi yang halaman 13 yang ditanyakan solusi yang dijawab pencegahan, maka direvisi pertanyaan nya diganti pencegahan. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.8 dan 4.9.



Gambar 4.8. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (b)



Gambar 4.9. Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (b)

- c. Halaman 19 gunakan *equation* untuk persamaan, maka direvisi menggunakan *equation*. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.10 dan 4.11.

RUMUS FLUIDA STATIS

Tekanan $P = F/A$ Keterangan: P = Tekanan (Pascal= N/m²) F = Gaya (N) A = Luas permukaan (m²) Tekanan Hidrostatik $P_h = \rho_f \cdot g \cdot h$ Keterangan: P_h = tekanan hidrostatik (Pa) ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³) g = percepatan gravitasi (m/s²) Prinsip Archimedes $F_A = W_u - W_f$ Keterangan: F_A = gaya ke atas = gaya apung (N) W_u = gaya berat benda di udara (N) W_f = gaya berat benda di fluida (N) Dengan Mengapung ($F_A > W$), Melayang ($F_A = W$), dan Tenggelam ($F_A < W$)	Secara matematis $F_A = \rho_f \cdot V_b \cdot g$ Keterangan: F_A = gaya ke atas = gaya apung (N) ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³) V_b = Volume benda yang tercelup dalam fluida (m³) g = percepatan gravitasi (m/s²) Tegangan Permukaan $\gamma = F/dL$ Keterangan: F = gaya tegangan permukaan (N) d = panjang permukaan (m) L = panjang kawat (m) γ = tegangan permukaan (kg/s²) Viskositas $F = 6\pi\eta r v$ Keterangan: F = gaya gesek (N) r = jari jari bola (m) v = kecepatan bola (m/s) η = koefisien viskositas (Ns/m²)
---	---

17

Gambar 4.10. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (c)

RUMUS FLUIDA STATIS

Tekanan $P = \frac{F}{A}$ Keterangan: P = Tekanan (Pascal= N/m²) F = Gaya (N) A = Luas permukaan (m²) Tekanan Hidrostatik $P_h = \rho_f \times g \times h$ Keterangan: P_h = tekanan hidrostatik (Pa) ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³) g = percepatan gravitasi (m/s²) Prinsip Archimedes $F_A = W_u - W_f$ Keterangan: F_A = gaya ke atas = gaya apung (N) W_u = gaya berat benda di udara (N) W_f = gaya berat benda di fluida (N) Dengan Mengapung ($F_A > W$), Melayang ($F_A = W$), dan Tenggelam ($F_A < W$)	Secara matematis $F_A = \rho_f \times V_{kub} \times g$ Keterangan: F_A = gaya ke atas = gaya apung (N) ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³) V_{kub} = Volume benda yang tercelup dalam fluida (m³) g = percepatan gravitasi (m/s²) Tegangan Permukaan $\gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{2L}$ Keterangan: F = gaya tegangan permukaan (N) d = panjang permukaan (m) L = panjang kawat (m) γ = tegangan permukaan (kg/s²) Viskositas $F = 6 \times \pi \times r \times v \times \eta$ Keterangan: F = gaya gesek (N) r = jari jari bola (m) v = kecepatan bola (m/s) η = koefisien viskositas (Ns/m²)
--	--

19

Gambar 4.11. Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (c)

d. Halaman 20 judul laboratorium virtual tetapi isisnya hanya 2, maka direvisi menjadi percobaan dengan tetap 2 laboratorium virtual dan 2 vidio percobaan *youtube*. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.12 dan 4.13.



Gambar 4.12. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (d)



Gambar 4.13. Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (d)

- e. Gambar botol diperjelas yang mengapung, melayang, dan tenggelam, maka direvisi menjadi 3 botol dimana botolnya bisa mengapung, melayang, dan tenggelam. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.14 dan 4.15.



Gambar 4.14. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi (e)



Gambar 4.15. Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi (e)

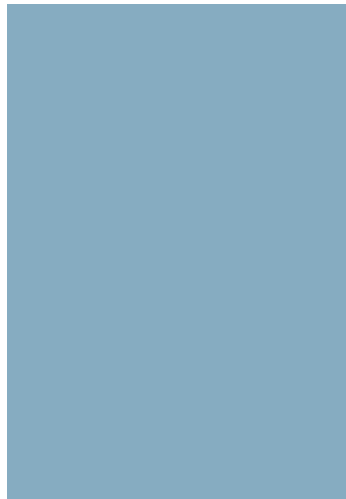
2. Revisi Hasil Uji Ahli Media

Secara umum, ahli media menilai kualitas media pembelajaran yang telah dikembangkan pada kategori sangat baik. Saran dan komentar dari ahli media disajikan dalam tabel 4.6.

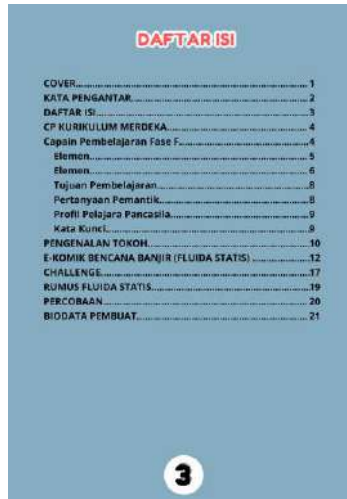
Tabel 4.6. Saran dan Komentar Ahli Media

No	Saran dan Komentar
1	Tidak terdapat daftar isi yang terhubung ke materi
2	Tidak ada video nya di link lab laboratorium virtual

- a. Tidak terdapat daftar isi yang terhubung ke materi, maka direvisi penambahan daftar isi. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.16 dan 4.17.



Gambar 4.16. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Media (a)



Gambar 4.17. Tampilan Setelah Revisi Ahli Media (e)

- b. Tidak ada video nya di link lab laboratorium virtual, maka direvisi dengan menambahkan video. Tampilan media sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 4.18 dan 4.19.



Gambar 4.18. Tampilan Sebelum Revisi Ahli Media (b)



Gambar 4.19. Tampilan Setelah Revisi Ahli Media (b)

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir untuk *smartphone* maupun PC untuk materi fluida statis, dapat memberikan hasil yang baik dan meningkatkan pengalaman pembelajaran siswa. Penelitian pengembangan (R&D) digunakan untuk membuat materi pembelajaran, dan paradigma pengembangan 4D Thiagarajan digunakan. Fase model pengembangan 4D Thiagarajan adalah pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan pendistribusian.

Pada tahap pendefinisian dilakukan pada 12 Juni 2023 sebagai pra-penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan siswa. Pada tahap ini, analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara untuk mengumpulkan informasi dan data lapangan yang komprehensif. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru belum berhasil melibatkan siswa secara aktif. Siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran, yang lebih banyak didominasi oleh penggunaan media seperti *PowerPoint*, video dari *YouTube*, dan bahan ajar berupa buku teks. Penggunaan media tersebut, meskipun bermanfaat, kurang mampu merangsang partisipasi aktif dan interaksi yang lebih mendalam dari siswa. Selain itu, belum ada penggunaan *e-comic* tentang bencana banjir dalam proses pembelajaran. *E-comic* dapat menjadi media yang inovatif dan menarik untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan cara yang lebih visual dan interaktif, yang berpotensi meningkatkan literasi sains siswa. Observasi menunjukkan situasi kelas di mana interaksi antara guru dan siswa kurang optimal, sementara wawancara dengan guru fisika mengungkapkan kendala dalam melibatkan siswa dengan metode yang ada. Wawancara dengan siswa juga

mengindikasikan bahwa mereka merasa kurang terlibat dan termotivasi dengan pendekatan pembelajaran yang saat ini digunakan. Secara rinci, temuan observasi, wawancara dengan guru fisika, dan wawancara dengan siswa diuraikan dalam **lampiran 1**, **lampiran 2**, dan **lampiran 3**. Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa ada kebutuhan mendesak mengintegrasikan media pembelajaran yang lebih menarik seperti *e-comic* bencana banjir (fluida statis) bisa menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, membuatnya lebih menarik, serta membangkitkan minat dan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran khususnya dalam peningkatan literasi sains siswa.

Pada tahap perancangan dilakukan untuk merancang sebuah media pembelajaran *e-comic* sebagai solusi terhadap permasalahan yang telah ditemukan. Komik elektronik (*e-comic*) ini ditujukan untuk siswa kelas XI SMA dan mengacu pada kurikulum merdeka, dengan materi yang dibatasi pada topik fluida statis. *E-comic* ini berbentuk format PDF yang dapat diakses secara *online* dan *offline* menggunakan perangkat Android atau perangkat lunak lainnya. *E-comic* ini memiliki beberapa bagian, yaitu: Sampul, Kata

Pengantar, Daftar Isi, Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka, Capaian Pembelajaran Fase F, Elemen, Tujuan Pembelajaran, Pertanyaan Pemantik, Profil Pelajar Pancasila, Kata Kunci, Pengenalan Tokoh, Isi *E-comic* Bencana Banjir (Fluida Statis), *Challenge*, Rumus Fluida Statis, Percobaan, dan Biodata Pembuat. *E-comic* ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik, inovatif, dan meningkatkan literasi sains bagi siswa, dengan memanfaatkan berbagai fitur visual dan informasi yang mendalam tentang fluida statis. Secara umum, kebaruan penelitian ini terhadap penelitian yang dilakukan oleh (Mulyati et al., 2021) yaitu materi , sedangkan yang dilakukan oleh (Setiani et al., 2021) yaitu bentuk format, dan yang dilakukan oleh (Filjinan et al., 2022) subjek siswa. Penelitian serta bentuk *e-comic* ini dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada kelas XI khususnya pada materi fluida statis yang berbentuk *file* PDF yang dapat diakses secara *online* dan *offline* sehingga bisa dibuka oleh siswa dan guru secara mudah. Selain itu, *e-comic* bencana banjir memberikan konsep cerita yang mudah dipahami siswa karena mengambil alur cerita di kehidupan sehari-hari (lingkungan sekolah dan rumah). *E-comic* bencana banjir juga terdapat pertanyaan-pertanyaan pada setiap

babak *e-comic*, tipe komik *one shot*, dan aplikasi pembuatan produk *e-comic* dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dan *Photoshop CS 6* yang lebih modern dan fleksibel.

Pada tahap pengembangan merupakan tahap dimana *e-comic* bencana banjir divalidasi oleh 6 validator (2 validator ahli materi, 2 validator ahli media, dan 2 validator instrumen tes soal). Pada tahap pengembangan terdiri dari beberapa proses, yaitu proses validasi, proses uji peningkatan literasi sains, dan proses uji respons siswa. Pada proses validasi terdapat penilaian ahli materi dan media. Pada penilaian ahli materi melibatkan standar kelayakan isi buku pendamping, kelayakan penyampaian isi buku, kelayakan penggunaan bahasa buku, dan komponen literasi sains. Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,50 dengan persentase kelayakan 85,22%, yang dikategorikan sebagai sangat layak. Rincian penilaian ini ditunjukkan dalam Tabel 4.1 yang meliputi beberapa aspek penilaian:

1. Standar Kelayakan Isi Buku Pendamping

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,39 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 7 dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II)

dikarenakan fakta pada media *e-comic* sesuai dengan kenyataan empiris. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 6 dengan nilai 3 (penilai I) dan 3 (penilai II) dikarenakan teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan belum sepenuhnya sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika, tetapi mengingat media *e-comic* hanya sebagai pendamping bukan sumber utama belajar, maka media ini tidak selengkap yang ada di buku utama.

2. Kelayakan Penyampaian Isi Buku

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,75 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 16 dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan penyajian materi sesuai kemampuan berbahasa siswa yang dipakai sehari-hari. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 15 dengan nilai 4 (penilai I) dan 3 (penilai II) dikarenakan penyajian materi sedikit kurang runtut dan berkesinambungan sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi siswa, hal ini juga karena mengingat media *e-comic* hanya sebagai pendamping untuk siswa belajar.

3. Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,75 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 17 dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan simpleksitas (kesederhanaan), kompleksitas (kerumitan) sudah sesuai dengan kemampuan berbahasa siswa. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 18 dengan nilai 3 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan keselarasan bahasa yang digunakan belum sesuai dengan pedoman kebahasaan, tetapi hal ini sudah direvisi sehingga bahasa yang digunakan sudah selaras dengan kebahasaan.

4. Komponen Literasi Sains

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,13 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 20 dengan nilai 4 (penilai I) dan 3 (penilai II) dikarenakan pada media *e-comic* dengan indikator *a way of investigating* memang lebih banyak muncul dan terbukti juga pada peningkatan tertinggi perindikator juga diraih oleh *a way of investigating*. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 22 dengan nilai 3 (penilai I) dan 2 (penilai II) dikarenakan pada media *e-comic* dengan indikator

interaction between science, technology, and society memang sedikit munculnya sehingga perlu penambahan untuk kedepannya.

Pada penilaian ahli media mencakup desain komunikasi visual dalam format elektronik dan standar kualitas hasil tampilan elektronik untuk buku elektronik. Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,65 dengan persentase kelayakan 91,25%, yang juga dikategorikan sebagai sangat layak. Rincian penilaian ini ditunjukkan dalam Tabel 4.2 yang meliputi beberapa aspek penilaian:

1. Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,50 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 2 dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan pendesainan halaman isi sudah memenuhi standar anatomi buku, estetika, pembaca/pengguna sasaran. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 3 dengan nilai 2 (penilai I) dan 2 (penilai II) dikarenakan belum memuat daftar isi yang dapat terhubung ke materi buku elektronik, tetapi direvisi dengan penambahan daftar isi pada media *e-comic*.

2. Standar Kualitas Hasil Tampilan Elektronik untuk Buku Elektronik

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,80 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian nomor 6 dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan format digital *e-comic* yang memang dapat diakses oleh berbagai platform, baik perangkat komputer maupun gawai. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian nomor 7 dengan nilai 3 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan *e-comic* hanya mengintegrasikan gambar, animasi, tetapi untuk akses video percobaan belum bisa dibuka, sehingga diperbaiki akses tersebut.

Secara keseluruhan, media pembelajaran yang dihasilkan mendapat penilaian sangat layak dari para ahli. Tabel 4.3 merangkum hasil penilaian ini, di mana ahli materi memberikan nilai rata-rata 3,50 dengan persentase kelayakan 85,22%, dan ahli media memberikan nilai rata-rata 3,65 dengan persentase kelayakan 91,25%. Berdasarkan hasil ini, media pembelajaran tersebut dapat disimpulkan dengan rata-rata penilaian keseluruhan sebesar 3,58 dan persentase kelayakan 88,24% yang menunjukkan kriteria sangat

layak untuk digunakan, baik dari segi materi maupun media.

Pada tahap pengembangan selanjutnya yaitu melakukan uji peningkatan literasi sains siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir dengan materi fluida statis. Uji ini menggunakan instrumen soal yang akan digunakan untuk *pretest-posttest*. Soal yang digunakan berupa soal essay yang berjumlah 7 soal. Sebelum soal dipakai untuk *pretest-posttest* maka soal divalidasi terlebih dahulu dan diujicobakan. Pada proses validasi, soal ini divalidasi oleh 2 validator ahli instrumen tes soal. Pada penilaian ahli instrumen tes soal mencakup aspek penilaian isi (konten), konstruk, dan bahasa soal yang dibuat. Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,7 dengan persentase 92%, yang juga dikategorikan sebagai sangat tinggi. Rincian penilaian ini ditunjukkan dalam **lampiran 7** yang meliputi beberapa aspek penilaian:

1. Isi (konten)

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,63 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian huruf d dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan materi yang ditanyakan sudah sesuai

dengan alur tujuan pembelajaran. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian huruf b dengan nilai 3 (penilai I) dan 2 (penilai II) dikarenakan belum sesuai antara tujuan pembelajaran dengan indikator, maka peneliti merevisi menyesuaikan tujuan pembelajaran dengan indikator.

2. Konstruk

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,5 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian huruf j dengan nilai 4 (penilai I) dan 3 (penilai II) dikarenakan sudah ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal. Sebaliknya, nilai terendah pada butir penilaian huruf k dengan nilai 4 (penilai I) dan 3 (penilai II) meskipun mempunyai nilai yang sama dengan huruf j, tetap huruf k yang terendah dikarenakan memang banyak tabel dan gambar yang belum jelas karena berukuran kecil, maka direvisi dengan memperjelas tabel dan gambar.

3. Bahasa

Pada aspek ini memperoleh rata-rata penilaian 3,9 dengan nilai tertinggi pada butir penilaian huruf l dengan nilai 4 (penilai I) dan 4 (penilai II) dikarenakan bahasa rumusan kalimat sudah komunikatif. Sebaliknya, nilai terendah pada butir

penilaian huruf n dengan nilai 4 (penilai I) dan 3 (penilai II) dikarenakan masih ada beberapa bahasa yang tabu, maka direvisi dengan memantaskan bahasa dengan kemampuan siswa.

Setelah mendapat validasi dari 2 validator ahli instrumen tes soal. Peneliti melakukan uji coba soal kepada kelas XII-MIPA 5 dengan jumlah siswa 29. Hasil uji coba ini dianalisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran sangat penting dilakukan pada soal untuk memastikan kualitas dan keefektifan instrumen evaluasi tersebut. Uji validitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana soal mampu mengukur apa yang seharusnya diukur, sehingga hasil evaluasi benar-benar mencerminkan kemampuan sebenarnya dari siswa dan relevan dengan materi yang diajarkan. Uji reliabilitas menilai konsistensi dan kestabilan hasil evaluasi ketika diulang pada kondisi yang berbeda, memastikan bahwa hasil tes dapat dipercaya dan konsisten. Uji daya pembeda menentukan sejauh mana soal dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah, membantu dalam mengidentifikasi siswa yang benar-benar memahami materi dan yang

tidak. Uji tingkat kesukaran mengukur seberapa sulit atau mudah soal tersebut bagi siswa, memastikan bahwa soal memiliki tingkat kesulitan yang sesuai dengan kemampuan siswa dan menantang namun tetap dapat dikerjakan. Hasil dari keempat uji tersebut yaitu 7 soal valid, 7 soal reliabel dengan nilai 0,713, jumlah 6 soal daya pembeda cukup baik dengan 1 soal baik, dan 6 soal tingkat kesukaran sedang dengan 1 soal mudah. Pada **lampiran 13** berisi perhitungan untuk keempat pengujian ini. Dengan melakukan uji-uji ini, soal-soal yang digunakan dalam evaluasi dapat dipastikan berkualitas, dapat diandalkan, dan memberikan informasi yang akurat tentang kemampuan literasi sains siswa.

Setelah mendapat validasi dari 2 validator ahli instrumen tes soal dan sudah dilakukan uji coba dengan hasil yang menunjukkan bahwa soal dapat digunakan. Peneliti mengukur peningkatan literasi sains siswa dengan melakukan penilaian *pretest-posttest* baik sebelum maupun sesudah menggunakan media belajar yang dihasilkan. Subjek yang digunakan yaitu siswa kelas XI-MIPA 2 dengan jumlah 25 siswa. Desain *pretest-posttest* eksklusif untuk satu kelompok penelitian dan tidak melibatkan kelompok pembandingan atau kontrol.

Sebelum mendapat terapi, peserta penelitian melakukan *pretest*, dan setelah mendapat treatment melakukan *posttest*. Analisa hasil penilaian *pretest-posttest* dengan dilakukan uji normalitas, uji *Paired Sample T*, dan perhitungan N-gain. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, maka dapat menyimpulkan beberapa hal terkait peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan media *e-comic* tentang bencana banjir. Uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi (sig) sebesar 0,133, yang berarti data berdistribusi normal karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Hal ini penting karena uji *Paired Sample T* membutuhkan data yang berdistribusi normal untuk menghasilkan hasil yang valid. Selanjutnya, uji *Paired Sample T* menghasilkan nilai sig sebesar 0,013 yang lebih kecil dari 0,05, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-comic* tentang bencana banjir.

Perhitungan N-Gain sebesar 0,64 menunjukkan peningkatan literasi sains yang berada dalam kategori sedang. N-Gain dihitung untuk menentukan seberapa

besar peningkatan yang terjadi, dan hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *e-comic* memberikan dampak positif yang cukup signifikan dalam meningkatkan literasi sains siswa. Berdasarkan Tabel 4.4 dan Gambar 4.5, peningkatan literasi sains per indikator dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada indikator *a body of knowledge*, terjadi peningkatan dari 50% pada *pretest* menjadi 82% pada *posttest*, menunjukkan peningkatan sebesar 32%. Indikator ini menunjukkan bahwa *e-comic* efektif dalam menyampaikan informasi yang meningkatkan pengetahuan siswa.
2. Pada Indikator *a way of investigating* mengalami peningkatan terbesar, yaitu dari 37% pada *pretest* menjadi 81% pada *posttest*, dengan peningkatan sebesar 44%, dikarenakan indikator ini lebih banyak muncul pada media *e-comic* bencana banjir. Hal ini menunjukkan bahwa *e-comic* berhasil memotivasi dan membantu siswa dalam memahami cara melakukan investigasi ilmiah, mungkin melalui aktivitas atau skenario interaktif yang ada dalam *e-comic*.
3. Pada Indikator *a way of thinking* mengalami peningkatan dari 56% pada *pretest* menjadi 80%

pada *posttest*, dengan peningkatan sebesar 24%, dalam indikator ini mengalami peningkatan paling rendah dikarenakan siswa pada awalnya memang sudah mempunyai keterampilan berpikir ilmiah yang lumayan bagus. Meskipun ini adalah peningkatan yang paling rendah, tetap menunjukkan bahwa siswa telah mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah setelah menggunakan media *e-comic* bencana banjir.

4. Pada Indikator *interaction between science, technology, and society* mengalami peningkatan dari 41% pada *pretest* menjadi 78% pada *posttest*, dengan peningkatan sebesar 37%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa semakin memahami hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat, yang mungkin disebabkan oleh konteks nyata yang disajikan dalam *e-comic*. Namun, hasil *posttest* dalam indikator ini masih rendah dibandingkan dengan indikator yang lain, dikarenakan pemunculan dalam *e-comic* yang sesuai dengan indikator hanya sedikit. Maka dari itu, perlu adanya penambahan terkait indikator ini.

Pada tahap pengembangan yang terakhir yaitu dilakukan untuk memperoleh respons siswa terhadap

media *e-comic* bencana banjir. Subjek yang digunakan sebanyak 25 siswa kelas XI-MIPA 2 SMA N 7 Semarang. **Lampiran 5** berisi angket tes respon siswa. **Lampiran 8** berisi lembar jawaban yang harus diisi dan **lampiran 9** berisi hasil perhitungan. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata respon siswa sebesar 84,80% sehingga menempatkan reaksi siswa terhadap media yang dibuat berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, ada beberapa yang menjadi penilaian dari butir pernyataan baik yang memperoleh skor tertinggi dan terendah. Beberapa pernyataan yang memperoleh nilai tertinggi dan terendah dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada butir pernyataan nomor 8 dengan skor total 89 dan persentase 89% dengan kategori sangat baik. Hal ini dikarenakan memang perpaduan warna pada *e-comic* bencana banjir sangat bagus sehingga menambah semangat dalam belajar siswa.
2. Pada butir pernyataan nomor 2, 11, dan 13 dengan skor total 81 dan persentase 81% dengan kategori sangat baik. Meskipun mendapat ktegori sangat baik butir pernyataan ketiga ini menjadi paling rendah dikarenakan bukan karena yang disajikan tidak lengkap tetapi mengingat media ini hanya sebagai

pendamping siswa dalam belajar dan untuk link laboratorium maya nya memang hanya ada 2 sub bab yaitu tekanan hidrostatik dan hukum Archimedes.

Tahap terakhir dari metode 4D adalah pendistribusian produk media pembelajaran *e-comic* bencana banjir yang telah dikembangkan. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa produk hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang membutuhkan. Penyebarluasan ini dilakukan melalui pengiriman media ke siswa dan guru.

E. Keterbatasan Penelitian

Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis memiliki keterbatasan dalam melakukan penelitian. Keterbatasan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan di SMA N 7 Semarang, sehingga hasil penelitian hanya berlaku di SMA N 7 Semarang. Hasil dapat berbeda ketika dilakukan di sekolah yang berbeda.
2. Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup pada satu sekolah dan satu kelas.

3. Penelitian dilakukan sesuai dengan kemampuan peneliti.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis. Memiliki validitas yakni 88,24% dengan kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil validasi.
2. Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis meningkatkan literasi sains siswa dengan nilai peningkatan sebesar 0,64 dengan kategori peningkatan adalah sedang.
3. Media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis memiliki respons siswa secara keseluruhan mendapatkan 84,80% sehingga respons siswa terhadap media yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat baik.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Kualitas produk perlu ditingkatkan untuk menghasilkan media pembelajaran yang semakin baik, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung proses belajar mengajar. Berikut merupakan saran pemanfaatan produk:

1. Siswa dapat memanfaatkan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir pada materi fluida statis sebagai salah satu sumber belajar fisika kelas XI MIPA sepanjang pembelajaran di rumah dan di kelas. Tujuan penelitian adalah untuk memanfaatkan sebaik-baiknya media pembelajaran yang dihasilkan.
2. Guru dapat menggunakan media pembelajaran *e-comic* bencana banjir untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di kelas. Hal ini didukung oleh format media yang berupa *file* PDF sehingga bisa diakses secara *offline*. Selain itu, materi yang dihasilkan juga diharapkan dapat meningkatkan literasi sains dan semangat siswa dalam mempelajari fisika.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media pembelajaran pembelajaran *e-comic* bencana banjir dalam penelitian ini dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Oleh karena itu, media pembelajaran *e-comic* bencana banjir ini kedepannya dapat dikembangkan lebih lanjut dan digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditomo, Anindito. (2022a). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Dasar, dan Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Ali, M. (1987). *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Sarana Panca Karya
- Arifin, Zainal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Bumi Aksara, Jakarta. 320 hlm.
- Arsyad, Azhar. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Aryadillah, Fifit Fitriansyah, *Teknologi Media Pembelajaran (Teori & Praktik)*, (Herya Media, 2017), h. 20.
- Chusna, Nuru. 2015. *Pengembangan E-komik Sebagai Media Pembelajaran PAI dan Budi Pekerti Siswa Kelas VII SMPN 1 Porong. Skripsi tidak diterbitkan*. PAI Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Dani, D. (2009). Scientific literacy and purposes for teaching science: A case study of Lebanese private school teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 289–299.

- Diah Setiani et al., "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan" 9, no. 2 (2021): 212–225.
- Dwi Anggara, A. (2011). *Pengembangan Bahan Ajar dalam Bentuk Media Komik pada Materi Cahaya untuk Satuan Pendidikan SMP*. Universitas Negeri Semarang.
- Dwi, Saputro Anip. 2015. *Aplikasi Komik Sebagai Media Pembelajaran*. Jurnal Muaddib, 5(1).
- Agung, A. A. G. (2011). *Metodologi Penelitian*. Undiksha.
- Anas Sudijono. (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Aryadillah dan Fitriansyah, F. (2017). *Teknologi Media Pembelajaran (Teori dan Praktik)*. Herya Media.
- Chiappetta, E. L., Fillman, D. A., & Sethna, G. H. (1991). A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713–725. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280808>
- Dani, D. (2009). Scientific literacy and purposes for teaching science: A case study of Lebanese private school teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 289–299.
- DESANDI, & ROKI. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Comic Terhadap Literasi Digital Siswa Pada Sub Materi Zat Aditif Kelas Viii Mts Islamiyah Pontianak. *Thesis (Diploma)*, 7(2), 809–820.
- Filjinan, S. K., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2022). Pengembangan E-Komik Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 125.

<https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.9003>

Giancoli, D. C. (2001). *Physics (Principles With Applications)*. Pearson education. Inc.

Gultom, E. H., & Amdayani, S. (2023). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(2), 425. <https://doi.org/10.33394/jtp.v8i2.7081>

Gumelar, M. (2011). *Cara Membuat Komik* (PT. Indeks (ed.)).

H.Malik Oemar. (1994). *Media Pendidikan*. Citra Aditya.

Hadi, W. S., & Dwijananti, P. (2015). Pengembangan Komik Fisika Berbasis Android Sebagai Suplemen Pokok Bahasan Radioaktivitas Untuk Sekolah Menengah Atas. *UPEJ (Unnes Physics Education Journal)*, 4(2), 15–24. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/7431>

Hake, R. R. (2002). *Reliatonship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanis with Gender, High School Physics, dand Pretest Scoreon Mathematics and Spatial Visualization*. Physics Education Research Conference.

Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.

Hasasiyah, S. H., Hutomo, B. A., Subali, B., & Marwoto, P. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 5. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.193>

Heinich, R, dkk. (1993). *Instructional Media and New Technology of Instruction*. Mcmillan Publishing.

Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science*

- Education*, 4(3), 275–288.
- Husein, U. (2011). *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis*. PT Raja Grafindo Persada.
- Imam Ghozali. (2018). *APLIKASI ANALISIS MULTIVARIATE*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Indriasih, A., Sumaji, S., Badjuri, B., & Santoso, S. (2020). Pengembangan E-Comic Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Anak Usia Dini. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 154–162. <https://doi.org/10.24176/re.v10i2.4228>
- Irsan. (2021). *Jurnal basicedu*. 5(6), 5631–5639.
- Jennah, R. (2009). *Media pembelajaran*. Antasari Press.
- Kemendikbudristek. (2022). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek* (Nomor 021).
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>
- Masdiono, T. (2014). *14 Jurus Membuat Komik Ver.02*. Creative Media.
- Menteri Pendidikan. (2007). PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR 41 TAHUN 2007. *STANDAR PROSES UNTUK SATUAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH*, 235, 245. [http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB II.pdf](http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB%20II.pdf)

- Muliyati, D., Permana, H., Fauzi, M. R., Pratiwi, Y., Purwahida, R., Utami, I. S., & Siswoyo, S. (2021). The development of online comics to explain the “nuclear reaction” topic. *AIP Conference Proceedings*, 2331(April). <https://doi.org/10.1063/5.0041763>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd Negeri Kohod Iii. *PENSA : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Nurgiyantoro. (2018). *Teori Pengkajian Fiksi*. UGM press.
- Nurhasanah, N., Jumadi, J., Herliandry, L. D., Zahra, M., & Suban, M. E. (2020). Perkembangan Penelitian Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Indonesia. *Edusains*, 12(1), 38–46. <https://doi.org/10.15408/es.v12i1.14148>
- Nurjanah, E., Rusmana, A., & Yanto. Andri. (2017). Hubungan Literasi Digital dengan Kualitas Penggunaan E-Resources | Nurjanah | Lentera Pustaka: Jurnal Kajian Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan. *Lentera Pustaka*, 3(2), 119. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/lpustaka/article/view/16737/12174>
- OECD. (2016). Results from PISA 2015: Indonesia. *OECD Publishing*, 1–8. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>
- Palupi, S., & Wiyatmo, Y. (2021). Pengembangan Komik Fisika Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Peserta Didik Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1–7. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/pfisika/article/view/17886%0Ahttps://journal.student.uny.ac.id/index.php/pfisika/article/download/17886/17224>
- Permendikbud. (2022). *STANDAR MUTU BUKU, STANDAR*

PROSES DAN KAIDAH PEMEROLEHAN NASKAH, SERTA STANDAR PROSES DAN KAIDAH PENERBITAN BUKU (Nomor 8.5.2017).

- Pito, A. H. (2021). Konsep Media Pembelajaran Dalam Perspektif Alquran. *Ilmuna: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam*, 3(2), 87–101. <https://doi.org/10.54437/ilmuna.v3i2.228>
- Poernomo, E., Kurniawati, L., & Atiqoh, K. S. N. (2021). Studi Literasi Matematis. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 83–100. <https://doi.org/10.15408/ajme.v3i1.20479>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran* ..., 9, 34–42. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612%0Ahttps://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/download/31612/21184>
- Pusat Asesmen Pendidikan Kemdikbudristek. (2023). *PERILISAN HASIL PISA 2022: PERINGKAT INDONESIA NAIK 5-6 POSISI*. <https://pusmendik.kemdikbud.go.id/konten/perilisan-hasil-pisa-2022-peringkat-indonesia-naik-5-6-posisi>,
- Riduwan, & S. (2013). *Pengantar Statistik untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Alfabeta.
- Saputro. (2015). Aplikasi Komik sebagai Media. *Muaddib*, 05(ISSN 2088-3390), 1–19.
- Scott McCloud. (2001). *Memahami komik*. Kepustakaan Populer Gramedia.
- Setiani, D., Dewi, P. F. A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan

- Tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 212.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v9i2.4008>
- Sudjana, N., & Ahmad, R. (2005). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2014). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Rineka Cipta.
- Suryaningrum, I., Astuti, B., Rusilowati, A., & Khumaedi, K. (2021). Analisis Literasi Sains Peserta Didik pada Mitigasi Bencana di Sekolah yang Dekat dengan Daerah Bencana dan Jauh dari Daerah Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 6(1), 125–131. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i1.32462>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12). <https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/view/530%0Ahttps://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/download/530/452>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103.
<https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Thiagarajan. (1974). *Thiagarajan, Sivasailam; And Others Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in. Mc.
- Yosef Firman Narut, & Kanisius Supardi. (2019). Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(Vol. 3 No. 1 (2019): JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)), 61–69.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Observasi

LEMBAR HASIL OBSERVASI

NO	Aspek Pengamatan	Ya	Tidak	Deskripsi
1.	Siswa berpartisipasi aktif dengan teman sekelas dalam pembelajaran		✓	Siswa cenderung pasif
2.	Siswa mencatat materi pelajaran	✓		Beberapa siswa mencatat
3.	Siswa bertanya materi pelajaran		✓	Siswa tidak aktif bertanya
4.	Semua siswa memperhatikan guru		✓	Beberapa siswa tidak memperhatikan
5.	Menggunakan model pembelajaran yang <i>student center</i>		✓	Model yang digunakan <i>teacher centered</i>
6.	Sumber belajar yang digunakan		✓	Guru hanya menggunakan

	bervariasi (bahan ajar cetak, elektronik, dan media digital)			sumber belajar (bahan ajar) berupa buku paket dan LKS. Guru hanya menggunakan media pembelajaran seperti PPT, Vidio Pembelajaran, dan Buku teks
--	--	--	--	---

Semarang, 12 Juni 2023

Observer,



Minwarul Fuad

Lampiran 2. Hasil Wawancara Guru Fisika

HASIL WAWANCARA GURU FISIKA

a. Tujuan Wawancara

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui kebutuhan terhadap pengembangan media pembelajaran berupa *E-Comic* Bencana Banjir di SMA N 7 Semarang.

b. Pelaksanaan Wawancara

Hari/Taggal : Senin, 12 Juni 2023

Pukul : 09.00 WIB - Selesai

Tempat : SMA N 7 Semarang

Narasumber : Ibu Durrotun Nafisah, M.Pd

c. Pertanyaan Wawancara

1. Mohon dijelaskan mengenai metode pembelajaran yang digunakan ibu untuk pembelajaran teori pada mata pelajaran fisika !
2. Media pembelajaran yang ibu gunakan dalam proses pembelajaran apa saja ya bu ?
3. Apakah media tersebut cukup efektif dalam proses pembelajaran bu ?
4. Kemudian untuk pembelajaran yang penyajian nya menggunakan *E-comic* sudah ada apa belum pada mata pelajaran fisika ?

5. Bagaimana untuk keadaan kemampuan literasi sains siswa bu ?
6. Apakah ibu setuju untuk mengembangkan media *E-comic* Bencana Banjir untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas XI pada materi fluida statis ?

Jawaban :

1. Metode pembelajaran yang digunakan ibu untuk pembelajaran teori pada mata pelajaran fisika bisa bervariasi tergantung pada preferensi pribadi dan kebutuhan siswa. Beberapa metode yang mungkin digunakan termasuk ceramah, diskusi kelompok, dan penugasan.
2. Media pembelajaran yang bisa digunakan ibu dalam proses pembelajaran fisika hanya beberapa sumber, seperti:
 - Presentasi slide yang berisi gambar, grafik, dan penjelasan teori.
 - Video pembelajaran yang dapat memberikan visualisasi konsep fisika.
 - Buku teks dan materi bacaan terkait fisika.
3. Efektivitas media pembelajaran tergantung pada cara penggunaannya. Jika media tersebut dirancang dengan baik dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa, maka bisa dianggap efektif. Penggunaan

kombinasi media yang beragam dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih menyeluruh.

4. Untuk penggunaan *E-comic* dalam pembelajaran fisika, ini bisa menjadi pendekatan yang menarik dan inovatif. *E-comic* dapat membantu menggambarkan konsep fisika secara naratif dan visual, membuat pembelajaran lebih menarik. Namun, penting untuk memastikan bahwa *e-comic* tersebut dirancang dengan baik dan sesuai dengan kurikulum fisika.
5. Kemampuan literasi sains siswa dapat bervariasi. Beberapa siswa mungkin memiliki kemampuan literasi sains yang baik, tetapi kebanyakan siswa yang lain mungkin memerlukan bantuan ekstra. Media pembelajaran yang interaktif dan mendukung literasi sains dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika.
6. Mengembangkan media *E-comic* Bencana Banjir untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas XI pada materi fluida statis bisa menjadi ide yang baik. Ini dapat menggabungkan dua aspek, yaitu pemahaman konsep fisika dan pemahaman terkait bencana alam. Penting untuk melibatkan siswa dalam pengembangan atau mendapatkan umpan

balik mereka untuk memastikan bahwa media tersebut efektif dan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Lampiran 3. Hasil Wawancara Siswa

HASIL WAWANCARA SISWA

a. Tujuan Wawancara

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui kebutuhan terhadap pengembangan media pembelajaran berupa *E-Comic* Bencana Banjir di SMA N 7 Semarang.

b. Pelaksanaan Wawancara

Hari/Taggal : Senin, 12 Juni 2023

Pukul : 09.00 WIB - Selesai

Tempat : SMA N 7 Semarang

Narasumber : Siswa Kelas XI Mipa 7

c. Pertanyaan Wawancara

1. Apakah materi fisika sulit dipelajari ?
2. Apakah materi fisika pada topik fluida statis sulit dipelajari ?
3. Bagaimana jika nanti aka ada pembelajaran menggunakan media pembelajaran seperti *E-Comic* ?

Jawaban :

1. Sulit, karena fisika banyak rumusnya dan sulit untuk dipahami

2. Belajar tentang fluida statis bisa sulit, karena melibatkan konsep-konsep seperti tekanan dan hukum fisika tertentu.
3. Setuju, karena menggunakan media pembelajaran seperti E-Comic bisa membantu mengajar fisika dengan cara yang menarik. E-Comic dapat menggabungkan gambar, teks, dan interaktivitas untuk membantu siswa memahami konsep fisika yang masih abstrak secara lebih mudah.

Lampiran 4. Angket Validasi Ahli Materi, Ahli Media, dan Ahli Instrumen

KISI-KISI LEMBAR ANGKET AHLI MATERI

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

No	Dimensi	Aspek	Indikator	Point Angket
1	Standar Materi	Standar Kelayakan Isi Buku	Keluasan, kedalaman, dan kelengkapan materi pokok	a, b, c, d
			Kebenaran dari segi kelimuan	e, f, g, h
			Kesesuaian dengan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku	l
			Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	j, k
			Kesesuaian dengan konteks dan lingkungan	l
2	Standar Penyajian	Kelayakan Penyampaian Isi Buku	Kesatupaduan antarbagian isi buku	m, n
		Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku	Penyampaian materi sesuai dengan perkembangan psikologi peserta didik disajikan secara runtut dan berkesinambungan	o, p
			Tingkat kesederhanaan atau tingkat kerumitan bahasa sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik dan perjenjangan buku	q, r
3	Literasi Sains	Komponen Literasi Sains	Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam	s
			Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)	t
			Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)	u
			Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction between science, technology, and society</i>)	v

(Permendikbud, Nomor 22, 2022)

LEMBAR ANGKET AHLI MATERI

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Penyusun : Minwarul Fuad

Validator :

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk *E-Comic* Bencana Banjir untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar materi dan standar penyajian oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022, serta komponen Literasi Sains.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai
3. Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penskoran

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Standar Kelayakan Isi Buku Pendamping	Keluasan, kedalaman, dan kelengkapan materi pokok	a. Materi <i>e-comic</i> mengacu pada buku teks utama siswa				
			b. <i>E-comic</i> bersifat memperluas dan memperkarya pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama				

			c. <i>E-comic</i> memperdalam pembahasan beberapa kompetensi dari berbagai pada buku utama				
			d. <i>E-comic</i> melengkapi pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama				
		Kebenaran dari segi keilmuan	e. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan tidak menimbulkan bias atau multitafsir				
			f. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika				
			g. Fakta pada e-comic sesuai dengan kenyataan empiris				
			h. Fakta pada e-comic efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan peserta didik				
		Kesesuaian dengan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku	i. Materi sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam standar nasional pendidikan dan kurikulum				
		Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	j. Materi mengakomodasi perkembangan keilmuan dan teknologi terkini sesuai bidang ilmu fisika				
			k. Uraian, contoh, dan pelatihan mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber				

		Kesesuaian dengan konteks dan lingkungan	l. Materi berkesesuaian dengan keseharian peserta didik, kearifan lokal, dan konteks kehidupan secara luas				
		Kesatuan antarbagian isi buku	m. Setiap bagian buku berkesinambungan				
			n. Seluruh bagian buku merupakan satu kesatuan yang tidak tersekut-sekat				
2	Kelayakan Penyampaian Isi Buku	Penyampaian pola isi buku sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi dan kemampuan berbahasa peserta didik	o. Penyajian materi runtut dan berkesinambungan sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi peserta didik				
			p. Penyajian materi sesuai kemampuan berbahasa peserta didik				
3	Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku	Penggunaan bahasa yang tepat dan komunikatif sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa peserta didik	q. Sederhananya, kompleksitas (kemudahan) sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik				
			r. Keselarasan bahasa yang digunakan sesuai dengan pedoman kebahasaan				
4	Komponen Literasi Sains	Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam	s. Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam				
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)	t. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)				
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)	u. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)				
		Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat	v. Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction</i>)				

		(interaction between science, technology, and society)	between science, technology, and society)				
--	--	---	--	--	--	--	--

E. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. Kesimpulan

Media *E-Comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi ☐
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran ☐
3. Belum layak digunakan di lapangan ☐

Semarang,

Ahli Materi

.....

KISI-KISI LEMBAR ANGKET AHLI MEDIA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

No	Dimensi	Aspek	Indikator	Point Angket
1	Standar Desain	Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik	Pendesainan Halaman Utama/Kover	a
			Pendesainan Halaman Isi	b, c
			Penggunaan Media	d
			Keterbacaan Ikon	e
			Fitur	
2	Standar Grafika	Standar Kualitas Hasil Tampilan Elektronik	Penggunaan Format Digital Yang Dapat Dibaca Oleh Berbagai Aplikasi Pengguna	f
			Penggunaan Format Digital Dalam Ukuran Fail Yang Relative Ringan	g, h
			Penggunaan Format Digital Yang Dapat Didistribusikan Kepada Pengguna Dengan Mudah	i, j

(Permendikbud, Nomor 22, 2022)

LEMBAR ANGKET AHLI MEDIA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Penyusun : Minwarul Fuad

Validator :

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk *E-Comic* Bencana Banjir untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar desain dan standar grafika oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai.
3. Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penilaian

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik	Pendesainan Halaman Utama/Kover	a. Pendesainan Halaman Utama/Kover memenuhi standar anatomi kover buku, estetika, dan pembaca/pengguna sasaran				
		Pendesainan Halaman Isi	b. Pendesainan Halaman Isi memenuhi standar anatomi buku, estetika, pembaca/pengguna sasaran,				
			c. Memuat daftar isi yang dapat terhubung ke materi buku elektronik				

		Penggunaan Media	d. Penggunaan Media memenuhi standar keterbacaan dan format yang ramah pengguna				
		Keterbacaan Ikon Fitur	e. Keterbacaan Ikon Fitur memenuhi standar keterbacaan dan kemudahan untuk digunakan dengan fungsi yang baik				
2	Standar Kualitas Hasil Tampilan Elektronik Untuk Buku Elektronik	Penyiapan Format Digital Yang Dapat Dibaca Oleh Berbagai Aplikasi Pengguna	f. Format digital <i>e-comic</i> yang memungkinkan untuk dapat diakses oleh berbagai platform, baik perangkat komputer maupun gawai				
		Penyiapan Format Digital Dalam Ukuran Fail Yang Relative Ringan	g. <i>E-comic</i> mengintegrasikan gambar, animasi, dan video sehingga menjadi lebih menarik				
			h. Buku elektronik memiliki ukuran fail yang relatif kecil sehingga mudah dan cepat diakses pada berbagai perangkat komputer dan gawai				
		Penyiapan Format Digital Yang Dapat Didistribusikan Kepada Pengguna Dengan Mudah	i. <i>E-comic</i> mempunyai format digital yang optimal sehingga mudah diunduh dan digunakan				
			j. Format digital <i>e-comic</i> menampilkan konten secara baik dan utuh				

E. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. Kesimpulan

Pengembangan Media *E-Comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa

Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak digunakan di lapangan

☐
☐
☐

Semarang
Ahli Media

.....

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Peneliti : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Dosen Pembimbing : Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc (Pembimbing I)
Istikomah, S.Si, M.Sc (Pembimbing II)

A. Petunjuk

Dalam menyusun skripsi, peneliti mengembangkan instrumen tes literasi sains materi fluida statis. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrument tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrument tes literasi sains materi fluida statis, dimohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan komentar dan saran pada tulisan yang disertakan.

Terimakasih kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian objektif.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Isi (konten)	a. Soal sesuai dengan indikator				
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator				

		c. Batasan pertanyaan yang diharapkan sudah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				
		d. Materi yang ditanyakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				
		e. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas				
		f. Soal memuat aspek menjelaskan fenomena ilmiah				
		g. Soal memuat aspek merancang dan mengevaluasi penidikan ilmiah				
		h. Soal memuat aspek menginterpretasi data dan bukti ilmiah				
2	Konstruk	i. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				
		j. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				
		k. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca				
3	Bahasa	l. Rumusan kalimat soal komunikatif				
		m. Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan makna baru				
		n. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat atau tabu				
		o. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				

(Sumber : Syaifullah 2020)

C. Komentar dan Saran

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai Validitas =

Tabel kriteria kelayakan lembar soal kemampuan literasi sains siswa
(Zainal Arifin, 2009)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0.80 < V \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < V \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < V \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < V \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < V \leq 0.20$	Sangat Rendah

E. Kesimpulan

Soal Literasi Sains, dinyatakan :

1. Soal literasi sains dapat diterapkan tanpa revisi ☐
2. Soal literasi sains dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran ☐
3. Soal literasi sains tidak dapat diterapkan ☐

Semarang,

Validator

.....

Lampiran 5. Angket Respons Siswa

KISI-KISI LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

No	Indikator	No Angket	
		Favorable	Unfavorable
1	Penyajian	1	2
2	Materi	3, 4	
3	Bahasa	5	
4	Kegrafikan	6, 7, 8	
5	Kemanfaatan	9, 10	
6	Kemudahan Penggunaan	11, 12	13
7	Literasi Sains	14	15

(Rizqi Fauzi, 2022)

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

A. Identitas Pribadi

Nama :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulis data diri Anda pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah pernyataan dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pilihan Anda
4. Kriteria penskoran sebagai berikut :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

C. Lembar Angket

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
1	Saya nyaman belajar menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan berurutan				
2	Saya kesulitan mempelajari materi dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan tidak lengkap				
3	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat belajar karena materi yang dijelaskan bervariasi				
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				
5	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir jelas dan mudah dipahami				
6	Gambar, teks dialog, dan permasalahan bencana banjir mendukung materi yang disajikan				
7	Gambar dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir menarik				
8	Warna <i>E-comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat dalam belajar				
9	Saya merasa senang dan bersemangat belajar dalam menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari				

10	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat membuat saya belajar dengan mandiri				
11	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir mudah digunakan dalam pengoperasiannya				
12	Saya senang menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena mudah diakses kapan pun dan di mana pun, baik mandiri maupun kelompok				
13	Tautan laboratorium virtual yang ditampilkan sulit diakses				
14	Permasalahan yang ditampilkan dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah pengetahuan saya terkait literasi sains				
15	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir membantu saya memahami sains kehidupan sehari-hari				

D. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang,

Siswa

.....

Lampiran 6. Media Pembelajaran *E-comic* Bencana Banjir



1

KATA PENGANTAR

Salam sejahtera, pembaca setia E-Komik! Saya dengan gembira mempersembahkan karya saya yaitu "E-Komik Bencana Banjir (Fluida Statis)" sebagai upaya meningkatkan literasi sains siswa. Melalui kisah yang penuh petualangan ini, kami berharap dapat membawa pemahaman yang mendalam tentang dinamika banjir dan konsep fluida, memberikan kontribusi positif untuk pembelajaran sains. Terima kasih atas dukungan Anda dalam memperkuat pendidikan melalui media yang menyenangkan dan informatif ini. Selamat menikmati!

*"Education does not change the world.
Education changes people.
People change the world."
-Paulo Freire-*

2

DAFTAR ISI

COVER.....	1
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
CP KURIKULUM MERDEKA.....	4
Capaian Pembelajaran Fase F.....	4
Elemen.....	5
Elemen.....	6
Tujuan Pembelajaran.....	8
Pertanyaan Pemantik.....	8
Profil Pelajara Pancasila.....	9
Kata Kunci.....	9
PENGENALAN TOKOH.....	10
E-KOMIK BENCANA BANJIR (FLUIDA STATIS).....	12
CHALLENGE.....	17
RUMUS FLUIDA STATIS.....	19
PERCOBAAN.....	20
BIDAKATA PEMBUAT.....	21

3

CP KURIKULUM MERDEKA

Capaian Pembelajaran Fase F

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisis inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memiliki penguatan pada aspek fisis sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar Pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

4

3

4

Elemen

Pemahaman Fisika CP:

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip listrik (baik statis maupun dinamis) dan kemapuan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

5

5

Elemen

Keterampilan Proses CP:

1. Mengamati

Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengamatan.

2. Mempertanyakan dan memprediksi

Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan-kund untuk menyelesaikan masalah.

3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan

Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penelitian. Peserta didik menentukan langkah-langkah kerja dan cara pengumpulan data.

4. Memproses, menganalisis data dan informasi

Peserta didik menyiapkan peralatan atau instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknik/proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/ sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/bareng dari hasil penelitian.

6

6

5. Mencipta

Peserta didik mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancangan bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

6. Mengevaluasi dan refleksi

Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengemukakan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/fakta.

7. Mengomunikasikan hasil

Peserta didik dapat menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/ penyelidikan secara lisan atau tulisan. Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alir/ flowchart dan/atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika.

7

7

Tujuan Pembelajaran

1. Dapat mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup.
2. Dapat menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
3. Dapat mengidentifikasi tegangan zat cair dan viskositas zat cair dalam kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah kalian pernah memerhatikan kapal yang terapung?
2. Mungkin kalian berpikir sejenak, bagaimana kapal pesiar raksasa *symphony of the seas* yang memiliki massa rata-rata sekitar 230 ribu ton dapat terapung?
3. Bagaimana balon udara dapat mengangkat beban sekitar 1 ton?
4. Jika kalian mengamati cairan infus yang digunakan oleh pasien di rumah sakit, pernahkah berpikir oleh kalian, mengapa cairan tersebut digantung dengan posisi di atas kepala pasien?
5. Lalu bagaimana pesawat terbang yang bergerak mendapatkan gaya angkatnya?

8

8

Profil Pelajar Pancasila

Melalui materi Fluida peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri dan gotong royong dari Profil Pelajar Pancasila.

Kata Kunci

- Fluida Statis
- Tekanan Hidrostatis
- Prinsip Archimedes
- Viskositas
- Tegangan Permukaan

9

9

PENGENALAN TOKOH

"E-komik Bencana Banjir" karya Minwarul Fuad memperkenalkan tokoh utama, Fuad, dan tokoh pendukung seperti tetangga, teman-teman sekolah (Wulan dan Bastian), dan guru fisika mereka, Pak Rahmat. Cerita berfokus pada pengalaman Fuad menghadapi banjir, serta pembelajaran sains dari Pak Rahmat yang berkaitan dengan fenomena sehari-hari seperti tekanan hidrostatis, prinsip Archimedes, tegangan permukaan, dan viskositas.

1. Fuad:

Sikap: Responsif dan antusias terhadap pengalaman sehari-hari.

Peran: Protagonis yang mengalami banjir dan aktif dalam membagikan pengalamannya.

Karakteristik: Tertarik dengan sains dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.

2. Tetangga:

Sikap: Kooperatif dan peduli terhadap kondisi sekitar saat menghadapi bencana.

Peran: Pendukung dalam menyelamatkan barang-barang saat banjir.

10

10

3. Wulan:

Sikap: Empatis terhadap Fuad dan aktif dalam diskusi.

Peran: Teman sekelas yang mendengarkan cerita Fuad dan ikut terlibat dalam pembelajaran sains.

4. Bastian:

Sikap: Ingin tahu dan partisipatif dalam diskusi sains.

Peran: Teman sekelas yang juga tertarik dengan penjelasan Pak Rahmat.

5. Pak Rahmat:

Sikap: Bijaksana, berpengetahuan luas dalam bidang fisika.

Peran: Guru fisika yang memberikan penjelasan dan wawasan kepada murid-muridnya.

Melalui interaksi dan dialog tokoh-tokoh ini, cerita mengembanan kerjasama, berginung untuk belajar, dan penerapan konsep sains dalam situasi sehari-hari.



11

11



12

12



13



14



15



16

CHALLENGE



Perhatikan gambar di atas, gambar-gambar tersebut menunjukkan bahwa fenomena yang ada di bencana banjir itu ada hubungannya dengan ilmu fisika khusus nya pada materi fluida statis. Sekarang kita akan bermain challenge dengan prosedur sebagai berikut :

17

17

Instruksi:

1. Buatlah kelompok mandiri terdiri dari 4 orang.
2. Temukan fenomena lingkungan yang terkait dengan materi fluida statis (Tekanan Hidrostatik, Prinsip Archimedes, Tegangan Permukaan, Viskositas), kecuali banjir.
3. Diskusikan temuan kalian dan catat apa yang telah didapat.
4. Buat narasi teks dialog seperti E-Komik dengan nama tokoh sesuai dengan nama anggota kelompok.
5. Setelah selesai, presentasikan narasi teks dialog tersebut di kelas kalian.

Tugas :

1. Mencari fenomena lingkungan yang terkait dengan fluida statis.
2. Membuat narasi teks dialog dengan karakter tokoh sesuai dengan nama anggota kelompok.
3. Menyajikan hasil presentasi di kelas dengan kesimpulan yang sesuai dengan temuan kelompok.

GOODLUCK!!!!

18

18

RUMUS FLUIDA STATIS

Tekanan

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = Tekanan (Pascal= N/m²)

F = Gaya (N)

A = Luas permukaan (m²)

Tekanan Hidrostatik

$$P_h = \rho_f \times g \times h$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

Prinsip Archimedes

$$F_A = W_b - W_f$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas = gaya apung (N)

W_b = gaya berat benda di udara (N)

W_f = gaya berat benda di fluida (N)

Dengan Mengapung (F_A > W_b)

Melelang (F_A = W_b) dan

Tenggelam (F_A < W_b)

Secara matematis

$$F_A = P_f \times V_{pf} \times g$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas = gaya apung (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³)

V_{pf} = Volume benda yang terdapat dalam fluida (m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

Tegangan Permukaan

$$F = \frac{F}{L}$$

Keterangan:

F = gaya tegangan permukaan (N)

L = panjang permukaan (m)

L = panjang kawat (m)

γ = tegangan permukaan (kg/s²)

Viskositas

$$F = b \times \eta \times \frac{dv}{dx}$$

Keterangan:

F = gaya gesek (N)

η = jari jari bola (m)

v = kecepatan bola (m/s)

η = koefisien viskositas (Ns/m²)

19

19

PERCOBAAN

Yuk, mari kita jelajahi dunia ilmu pengetahuan melalui laboratorium virtual dan video! Ayo bergabung dan temukan keajaiban sains bersama-sama!

<https://taglink.cc/komikbencana banjir>

20

20

BIODATA PEMBUAT



Minwarul Fuad adalah seorang pria kelahiran Pati pada tanggal 06 Januari 2003. Ia merupakan individu yang beragama Islam dan memiliki kewarganegaraan Indonesia. Tinggal di Ds. Guyangan Rt. 04/ Rw. 02, Kecamatan Trangkil Kabupaten Pati. Minwarul memiliki nomor telepon 95725242588 dan alamat email minwarulfuad090103@gmail.com. Saat ini, ia belum menikah dan memiliki hobi menulis. Dalam menjalani kehidupan, ia mengemban motto "Allah Tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya". Minwarul telah menyelesaikan pendidikan di SDN Guyangan, MTs Raudlatul Ulum, MA Raudlatul Ulum, dan kini menempuh studi di Universitas Islam Negeri Walisongo.

21

21

Selain kesibukannya dalam bidang akademis, Minwarul juga aktif dalam berbagai organisasi. Ia pernah menjadi Koordinator Pramuka di ISRU Raudlatul Ulum, Anggota Kesenian di IKAMARU WALISONGO, Anggota Divisi PENYA di PMII Rayon Saintek, serta menduduki posisi Ketua Angkatan 2020 di UKM RISALAH. Di tingkat fakultas PST, ia turut aktif sebagai Anggota Komisi B dan kemudian memegang jabatan Ketua Komisi A di ISMA. Selain itu, Minwarul juga terlibat dalam organisasi di luar kampus seperti BAWASLU dan KOPI PERUBAHAN Semarang, di mana ia memegang peran sebagai Koordinator Kajian dan Hukum serta Koordinator KOMINFO secara berturut-turut.

Keberhasilan dan dedikasinya tidak luput dari penghargaan yang ia raih. Minwarul telah meraih berbagai penghargaan dalam bidang penulisan esai, termasuk Juara 2 Pekan Raya Esai Nasional - Permadi Diksi Nasional Cabang Semarang Raya, Juara 3 Kompetisi Esai CLC Law Fair - Fakultas Hukum Universitas Jember, Juara 1 National Essay Competition (NEC) - DEMA PST UIN Walisongo, Top 10 Esai Nasional SERADIKIPNAS - UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu, serta prestasi lainnya. Tidak hanya sebagai penulis esai, Minwarul juga telah menerbitkan buku antologi cerpen dan buku berjudul "Bayang-Bayang Degradasi Moral Dalam Puseran Pendidikan Formal", yang telah terdaftar dengan ISBN. Keberhasilan dan dedikasinya dalam bidang akademis dan organisasi menjadikannya sebagai narasumber di acara ACADEMIC CHOACING yang diselenggarakan oleh BMC UIN Walisongo.

22

22

Lampiran 7. Pengisian Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, dan Ahli Instrumen

LEMBAR ANGKET AHLI MATERI

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA E-COMIC BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Penyusun : Minwarul Fuad
Validator :

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk *E-Comic* Bencana Banjir untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar materi dan standar penyajian oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022, serta komponen Literasi Sains.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai
3. Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penskoran

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Standar Kelayakan Isi Buku Pendamping	Keluasan, kedalaman, dan kelengkapan materi pokok	a. Materi e-comic mengacu pada buku teks utama siswa			✓	
			b. E-comic bersifat memperluas dan memperkaya pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama			✓	

			c. <i>E-comic</i> memperdalam pembahasan beberapa kompetensi dari berbagai pada buku utama				✓
			d. <i>E-comic</i> melengkapi pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama			✓	
		Kebenaran dari segi kelimuan	e. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan tidak menimbulkan bias atau multitafsir				✓
			f. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika			✓	
			g. Fakta pada <i>e-comic</i> sesuai dengan kenyataan empiris				✓
			h. Fakta pada <i>e-comic</i> efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan peserta didik				✓
		Kesesuaian dengan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku	i. Materi sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam standar nasional pendidikan dan kurikulum				✓
		Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	j. Materi mengakomodasi perkembangan keilmuan dan teknologi terkini sesuai bidang ilmu fisika				✓
			k. Uraian, contoh, dan pelatihan mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber			✓	

		Kesesuaian dengan konteks dan lingkungan	l. Materi berkesesuaian dengan keseharian peserta didik, kearifan lokal, dan konteks kehidupan secara luas				✓
		Kesatupastian antarbagian isi buku	m. Setiap bagian buku berkesinambungan n. Seluruh bagian buku merupakan satu kesatuan yang tidak tersekat-sekat			✓	✓
2	Kelayakan Penyampaian Isi Buku	Penyampaian pola isi buku sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi dan kemampuan berbahasa peserta didik	o. Penyajian materi runtut dan berkesinambungan sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi peserta didik				✓
			p. Penyajian materi sesuai kemampuan berbahasa peserta didik				✓
3	Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku	Penggunaan bahasa yang tepat dan komunikatif sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa peserta didik	q. Sederhanas (kesederhanaan), kompleksitas (kerumitan) sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik				✓
			r. Keselarasan bahasa yang digunakan sesuai dengan pedoman kebahasaan			✓	
4	Komponen Literasi Sains	Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam	s. Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam				✓
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)	t. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)				✓
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)	u. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)				✓
		Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat	v. Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction</i>)			✓	

		(interaction between science, technology, and society)	between science, technology, and society)			
--	--	---	--	--	--	--

E. Komentar dan Saran

Perbaikan yg perlu dilakukan:

- Berek → foto Berek
- Gambar botol digambar ss Negeri 7 Semarang
- Konsep lukisan → konsep seni

F. Kesimpulan

Media E-Comic Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak digunakan di lapangan

☐
☒
☐

Semarang
Ahli Materi

Ea. Darmi

LEMBAR ANGKET AHLI MATERI

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA E-COMIC BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Penyusun : Minwarul Fuad

Validator : *Affa Andini Septiati, M. Ed.*

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk *E-Comic Bencana Banjir* untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar materi dan standar penyajian oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022, serta komponen Literasi Sains.

B. Petunjuk Pengisian

- Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
- Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai.
- Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penskoran

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Standar Kelayakan Isi Buku Pendamping	Keluasan, kedalaman, dan kelengkapan materi pokok	a. Materi <i>e-comic</i> mengacu pada buku teks utama siswa				✓
			b. <i>E-comic</i> bersifat memperluas dan memperkaya pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama			✓	

		c. E-comic memperdalam pembahasan beberapa kompetensi dari berbagai pada buku utama			✓
		d. E-comic melengkapi pembahasan beberapa kompetensi pada buku utama			✓
	Kebenaran dari segi kelimuan	e. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan tidak menimbulkan bias atau multitafsir			✓
		f. Teori, konsep, hukum, postulat, dalil, atau aksioma yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika			✓
		g. Fakta pada e-comic sesuai dengan kenyataan empiris			✓
		h. Fakta pada e-comic efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan peserta didik			✓
	Kesesuaian dengan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku	i. Materi sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam standar nasional pendidikan dan kurikulum			✓
	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	j. Materi mengakomodasi perkembangan keilmuan dan teknologi terkini sesuai bidang ilmu fisika			✓
		k. Uraian, contoh, dan pelatihan mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber			✓

		Kesesuaian dengan konteks dan lingkungan	l. Materi berkesesuaian dengan keseharian peserta didik, kearifan lokal, dan konteks kehidupan secara luas			✓	
		Kesatuan antarbagian isi buku	m. Setiap bagian buku berkesinambungan			✓	
			n. Seluruh bagian buku merupakan satu kesatuan yang tidak tersekat-sekat			✓	
2	Kelayakan Penyampaian Isi Buku	Penyampaian pola isi buku sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi dan kemampuan berbahasa peserta didik	o. Penyajian materi runtut dan berkesinambungan sesuai dengan tingkat perkembangan psikologi peserta didik			✓	
			p. Penyajian materi sesuai kemampuan berbahasa peserta didik				✓
3	Kelayakan Penggunaan Bahasa Buku	Penggunaan bahasa yang tepat dan komunikatif sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa peserta didik	q. Simpleksitas (kesederhanaan), kompleksitas (kerumitan) sesuai dengan kemampuan berbahasa peserta didik				✓
			r. Keselarasan bahasa yang digunakan sesuai dengan pedoman kebahasaan				✓
4	Komponen Literasi Sains	Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam	s. Materi berisi pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) secara luas dan mendalam		✓		
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)	t. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>a way of investigating</i>)			✓	
		Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)	u. Materi menggunakan sains sebagai cara untuk berpikir (<i>a way of thinking</i>)				✓
		Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat	v. Materi mendeskripsikan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction</i>)		✓		

	(interaction between science, technology, and society)	between science, technology, and society)				
--	---	--	--	--	--	--

E. Komentar dan Saran

1. Sesuai dengan kebutuhan sebagai buku penunjang mata pelajaran sains di SMP/MTsN. Buku ini yang telah lama dalam proses penulisan dan penyempurnaan. Buku ini akan diterbitkan pada tahun 2024. Buku ini akan diterbitkan pada tahun 2024. Buku ini akan diterbitkan pada tahun 2024.
2. Sesuai dengan kebutuhan sebagai buku penunjang mata pelajaran sains di SMP/MTsN. Buku ini yang telah lama dalam proses penulisan dan penyempurnaan. Buku ini akan diterbitkan pada tahun 2024.
3. Sesuai dengan kebutuhan sebagai buku penunjang mata pelajaran sains di SMP/MTsN. Buku ini yang telah lama dalam proses penulisan dan penyempurnaan. Buku ini akan diterbitkan pada tahun 2024.

F. Kesimpulan

Media E-Comic Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak digunakan di lapangan

☒
☒
☐

Semarang, 18 Maret 2024
Ahli Materi

(Signature)
Aris Anwar Saputra

4. Tujuan pembelajaran no 1 belum terelaborasi dengan baik terutama pada tekanan hidrostatik pada ruang tertutup. (dari disolaborasi dengan materi no 1)
5. Materi halaman 11 yang dikayakasi solusi: mengaiti kerapatan yang diberikan oleh buku: menambah banji.
6. Latar belakang dan kaiting empat halaman 14 dalam sekolah dan di luar sekolah (tidak tertera).
7. Halaman 17 gambar equation untuk permukaan.
8. Halaman 18 judul "Laboratorium Virtual" tetapi hanya hanya dua yang lab virtual. Link untuk materi hukum Archimedes tidak aktif.

l.

LEMBAR ANGKET AHLI MEDIA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Penyusun : Minwarul Fuad

Validator :

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk *E-Comic* Bencana Banjir untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar desain dan standar grafika oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai.
3. Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penilaian

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik	Pendesainan Halaman Utama/Kover	a. Pendesainan Halaman Utama/Kover memenuhi standar anatomi kover buku, estetika, dan pembaca/pengguna sasaran				✓
		Pendesainan Halaman Isi	b. Pendesainan Halaman Isi memenuhi standar anatomi buku, estetika, pembaca/pengguna sasaran.				✓
			c. Memuat daftar isi yang dapat terhubung ke materi buku elektronik		✓		

F. Kesimpulan

Pengembangan Media E-Comic Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak digunakan di lapangan

☐

☒

☐

Semarang,
Ahli Media

te
Faqih Muhammad

LEMBAR ANGKET AHLI MEDIA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA E-COMIC BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Penyusun : Minwarul Fuad
Validator :

A. Pengantar

Lembar penilaian ini diberikan kepada validator untuk mengumpulkan data validasi dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produk E-Comic Bencana Banjir untuk pembelajaran Fisika. Aspek penilaian produk ini diadopsi pada komponen penilaian aspek standar desain dan standar grafika oleh PERMENDIKBUD Nomor 22 Tahun 2022.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah indikator penilaian berikut dengan seksama.
2. Berilah tanda check list (✓) pada kolom skala penskoran yang sesuai.
3. Tuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan.

C. Aspek Penilaian

Keterangan :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Lembar Angket

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor			
				1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Desain Komunikasi Visual Dalam Format Elektronik	Pendesainan Halaman Utama/Kover	a. Pendesainan Halaman Utama/Kover memenuhi standar anatomi kover buku, estetika, dan pembaca/pengguna sasaran			✓	
		Pendesainan Halaman Isi	b. Pendesainan Halaman Isi memenuhi standar anatomi buku, estetika, pembaca/pengguna sasaran,				✓
			c. Memuat daftar isi yang dapat terhubung ke materi buku elektronik		✓		

F. Kesimpulan

Pengembangan Media E-Comic Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang, dinyatakan :

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak digunakan di lapangan

☐
☐
☐

Semarang, 18/3 - 2024
Ahli Media

Angs. Sudarman

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Peneliti : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA E-COMIC BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Dosen Pembimbing : Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc (Pembimbing I)
Istikomah, S.Si, M.Sc (Pembimbing II)

A. Petunjuk

Dalam menyusun skripsi, peneliti mengembangkan instrumen tes literasi sains materi fluida statis. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrument tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrument tes literasi sains materi fluida statis, dimohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan komentar dan saran pada tulisan yang disertakan.

Terimakasih kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian objektif.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Isi (konten)	a. Soal sesuai dengan indikator				✓
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			✓	

		c. Batasan pertanyaan yang diharapkan sudah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran			✓	
		d. Materi yang ditanyakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		e. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas				✓
		f. Soal memuat aspek menjelaskan fenomena ilmiah				✓
		g. Soal memuat aspek merancang dan mengevaluasi penyidikan ilmiah			✓	
		h. Soal memuat aspek menginterpretasi data dan bukti ilmiah				✓
2	Konstruk	i. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓
		j. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				✓
		k. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca				✓
3	Bahasa	l. Rumusan kalimat soal komunikatif				✓
		m. Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan makna baru				✓
		n. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat atau tabu				✓
		o. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				✓

(Sumber : Syaifulah 2020)

C. Komentar dan Saran

- Secara umum media ini memang membantu keterwakilan untuk memperoleh hasil dan informasi dim belasanan penelitian.
- Peneliti disarankan cpq tp sebagai rujukan dalam pengembagan ketrampilan penelitian.
- Jumlah ksmut lebih besar dan berwarna agar jelas pesan pembuat soal.

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{51}{60} \times 100\% = 85\% \text{ atau } 0,95$$

Tabel kriteria kelayakan lembar soal kemampuan literasi sains siswa
(Zainal Arifin, 2009)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0.80 < V \leq 1.00$	Sangat Tinggi ✓
$0.60 < V \leq 0.80$	Tinggi ✓
$0.40 < V \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < V \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < V \leq 0.20$	Sangat Rendah

E. Kesimpulan

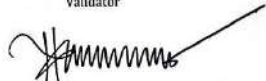
Soal Literasi Sains, dinyatakan :

1. Soal literasi sains dapat diterapkan tanpa revisi
2. Soal literasi sains dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran
3. Soal literasi sains tidak dapat diterapkan

☒
☐
☐

Semarang.....

Validator


Dr. Idris Bas Peemom, M.Pd.
NIP. 19760214 20080101.

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Peneliti : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Dosen Pembimbing : Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc (Pembimbing I)
 Istikomah, S.Si, M.Sc (Pembimbing II)

A. Petunjuk

Dalam menyusun skripsi, peneliti mengembangkan instrumen tes literasi sains materi fluida statis. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrument tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrument tes literasi sains materi fluida statis, dimohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan komentar dan saran pada tulisan yang disertakan.

Terimakasih kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian objektif.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Isi (konten)	a. Soal sesuai dengan indikator			✓	
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator		✓		

		c. Batasan pertanyaan yang diharapkan sudah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran			✓
		d. Materi yang ditanyakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran			✓
		e. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas			✓
		f. Soal memuat aspek menjelaskan fenomena ilmiah			✓
		g. Soal memuat aspek merancang dan mengevaluasi penyidikan ilmiah			✓
		h. Soal memuat aspek menginterpretasi data dan bukti ilmiah			✓
2	Konstruk	i. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian		✓	
		j. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal		✓	
		k. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca		✓	
3	Bahasa	l. Rumusan kalimat soal komunikatif			✓
		m. Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan makna baru			✓
		n. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat atau tabu		✓	
		o. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik sesuai dengan ejaan yang disempurnakan			✓

(Sumber : Syaifulah 2020)

C. Komentar dan Saran

Tes Utrasi Sains dapat digunakan dengan remisi beberapa butir terkait penyajian soal. Rubrik pertanyaan 0-2 sebaiknya lebih dinamis menjadi 0-5. Soal No 1 diberikan pada babasan berat kapal dan ukuran lainnya yang mempengaruhi. Soal No 2 wacana soal sangat memberikan data seperti kecepatan, kedalaman, lama waktu dll namun pertanyaan pada hanya ekuitas tekanan hidrostatik yg dibutuhkan hanya besaran kedalaman. No 5 tambahkan gambar perubahan s tubing dengan diberikan perubahan besr viskositas (alkohol, oli, & simp). No 6 Gambarkan Pergerakan (rancangan Pergerakan).

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{53}{60} \times 100\% = 88\% \text{ atau } 0,88$$

Tabel kriteria kelayakan lembar soal kemampuan literasi sains siswa
(Zainal Arifin, 2009)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0.80 < V \leq 1.00$	Sangat Tinggi ✓
$0.60 < V \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < V \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < V \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < V \leq 0.20$	Sangat Rendah

E. Kesimpulan

Soal Literasi Sains, dinyatakan :

1. Soal literasi sains dapat diterapkan tanpa revisi ☐
2. Soal literasi sains dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran ☒
3. Soal literasi sains tidak dapat diterapkan ☐

Semarang, 18 Maret 2019

Validator


Susilawati

Lampiran 8. Pengisian Lembar Respons Siswa

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

A. Identitas Pribadi

Nama : Argeline Dewi P.S.

Kelas : XI-1

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulis data diri Anda pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah pernyataan dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pilihan Anda
4. Kriteria penskoran sebagai berikut :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

C. Lembar Angket

No	Pernyataan	Skor			
		1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Saya nyaman belajar menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan berurutan			✓	
2	Saya kesulitan mempelajari materi dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan tidak lengkap		✓		
3	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat belajar karena materi yang dijelaskan bervariasi				✓
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				✓
5	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir jelas dan mudah dipahami			✓	
6	Gambar, teks dialog, dan permasalahan bencana banjir mendukung materi yang disajikan				✓
7	Gambar dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir menarik			✓	
8	Warna <i>E-comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat dalam belajar				✓
9	Saya merasa senang dan bersemangat belajar dalam menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari			✓	

10	E-Comic Bencana Banjir dapat membuat saya belajar dengan mandiri				✓
11	E-Comic Bencana Banjir mudah digunakan dalam pengoperasiannya			✓	
12	Saya senang menggunakan E-Comic Bencana Banjir karena mudah diakses kapan pun dan di mana pun, baik mandiri maupun kelompok				✓
13	Tautan laboratorium virtual yang ditampilkan sulit diakses		✓		
14	Permasalahan yang ditampilkan dalam E-Comic Bencana Banjir dapat menambah pengetahuan saya terkait literasi sains				✓
15	E-Comic Bencana Banjir membantu saya memahami sains kehidupan sehari-hari				✓

D. Komentar dan Saran

Menurut saya, pembelajaran ini menyenangkan dan mudah dipahami. Saran dari saya adalah semoga kedepannya pembelajaran melalui e-Comic dapat diaplikasikan terus supaya siswa mudah memahami materi.

Semarang, 14 Mei 2024

Siswa


Angel

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

A. Identitas Pribadi

Nama : Putri Nurul Firdaus

Kelas : XI-1

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulis data diri Anda pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah pernyataan dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pilihan Anda
4. Kriteria penskoran sebagai berikut :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

C. Lembar Angket

No	Pernyataan	Skor			
		1 STS	2 TS	3 S	4 SS
1	Saya nyaman belajar menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan berurutan				✓
2	Saya kesulitan mempelajari materi dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan tidak lengkap		✓		
3	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat belajar karena materi yang dijelaskan bervariasi				✓
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari			✓	
5	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir jelas dan mudah dipahami			✓	
6	Gambar, teks dialog, dan permasalahan bencana banjir mendukung materi yang disajikan			✓	
7	Gambar dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir menarik			✓	
8	Warna <i>E-comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat dalam belajar				✓
9	Saya merasa senang dan bersemangat belajar dalam menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari			✓	

10	E-Comic Bencana Banjir dapat membuat saya belajar dengan mandiri			✓	
11	E-Comic Bencana Banjir mudah digunakan dalam pengoperasiannya			✓	
12	Saya senang menggunakan E-Comic Bencana Banjir karena mudah diakses kapan pun dan di mana pun, baik mandiri maupun kelompok			✓	
13	Tautan laboratorium virtual yang ditampilkan sulit diakses		✓		
14	Permasalahan yang ditampilkan dalam E-Comic Bencana Banjir dapat menambah pengetahuan saya terkait literasi sains			✓	
15	E-Comic Bencana Banjir membantu saya memahami sains kehidupan sehari-hari			✓	

D. Komentar dan Saran E-Comic saya menjadi lebih mudah dipahami dan menambah
saya juga menggunakan E-Comic yang lain karena E-Comic yang ditampilkan sangat menarik
dan bermanfaat dalam belajar karena E-Comic yang ditampilkan sangat menarik

Semarang 14 Mei 2024

Siswa

Auli
(Aurilia Nani Perdan)

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA
STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Fluida Statis

A. Identitas Pribadi

Nama : Fauzan N.B.

Kelas : XI - 2

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulis data diri Anda pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah pernyataan dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pilihan Anda
4. Kriteria penskoran sebagai berikut :

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

C. Lembar Angket

No	Pernyataan	Skor				
		1 STS	2 TS	3 S	4 SS	
1	Saya nyaman belajar menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan berurutan				✓	
2	Saya kesulitan mempelajari materi dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena materi disajikan tidak lengkap	✓				
3	<i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat belajar karena materi yang dijelaskan bervariasi			✓		
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari			✓		
5	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir jelas dan mudah dipahami				✓	
6	Gambar, teks dialog, dan permasalahan bencana banjir mendukung materi yang disajikan				✓	
7	Gambar dalam <i>E-Comic</i> Bencana Banjir menarik			✓		
8	Warna <i>E-Comic</i> Bencana Banjir dapat menambah semangat dalam belajar				✓	
9	Saya merasa senang dan bersemangat belajar dalam menggunakan <i>E-Comic</i> Bencana Banjir karena bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari				✓	

10	E-Comic Bencana Banjir dapat membuat saya belajar dengan mandiri				✓
11	E-Comic Bencana Banjir mudah digunakan dalam pengoperasiannya			✓	
12	Saya senang menggunakan E-Comic Bencana Banjir karena mudah diakses kapan pun dan di mana pun, baik mandiri maupun kelompok				✓
13	Tautan laboratorium virtual yang ditampilkan sulit diakses		✓		
14	Permasalahan yang ditampilkan dalam E-Comic Bencana Banjir dapat menambah pengetahuan saya terkait literasi sains				✓
15	E-Comic Bencana Banjir membantu saya memahami sains kehidupan sehari-hari				✓

D. Komentar dan Saran

Selain ini E-Comic yang digunakan tidak ada masalah sama sekali, saya senang dan senang menggunakan E-Comic sebagai sarana pembelajaran.

Semarang 14 Mei 2024
Siswa

Fauzisy Roslani N.P.

Lampiran 9. Hasil Respons Siswa

Responden	Pernyataan															Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
R1	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	52
R2	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	53
R3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	55
R4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	53
R5	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	51
R6	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	48
R7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
R8	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	49
R9	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	49
R10	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	54
R11	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	49
R12	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	55
R13	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	51
R14	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	50
R15	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	51
R16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
R17	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	52
R18	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	47
R19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
R20	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	47
R21	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	53
R22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	46
R23	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	56
R24	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	52
R25	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	49
Skor total	85	81	88	86	87	86	85	89	83	83	81	85	81	88	84	1272
Rata-rata	84,8															
Persentase	85%	81%	88%	86%	87%	86%	85%	89%	83%	83%	81%	85%	81%	88%	84%	
Rata-rata	84,80%															

NAMA	KODE
ALIF MUHAMMAD FALIH FU'ADI	R1
ANGELINE DEWI PURNOMO SUSANTO	R2
ANNISA PUTRI TYA	R3
ASYSYIFA NUR FATIHAH	R4
AULIA DINDA MAYLANI	R5
AURILLIA NURUL FIRDAUS	R6
AZA FITRIA ZHAFIR	R7
BUNGA SURGA CAHAYA INSANI	R8
ELVINA RATNAMAYA	R9
ERIKA NAJWANIA PRAMESWARI	R10
FAHRIZA AFIF SYAIFUDIN	R11
FAKHRIY RASHAD NABIHA RAFIFARYA	R12
FIRDANIA AULIA RAHMA NEISYA	R13
ISHIKA NEOCALLISTA PUTRI	R14
LATHIIFA RIZQI FATIHA	R15
M. DZULFIKAR DIFA ZAKY AL JAUZY	R16
MAYLIANA PUTRI KUSUMA WARDANI	R17
MIRELLA ANGELITA PRIYONO	R18
MUHAMMAD IQBAL HABIBI	R19
MUHAMMAD NUR RAHMAN	R20
RANGGA NARENDRA SUHARI	R21
SEPTIANA CITRA NUR HIDAYATI	R22
YAFFI REIZKIAN FIRDAUS	R23
YEDIJA ABELLYO HABAKUK PUTRA	R24
YOEL YEHUDA OMEGA	R25

Lampiran 10. Kisi-kisi Soal Instrumen Tes

KARTU SOAL

Jenjang : SMA Mata Pelajaran : Fisika Kurikulum : Merdeka Belajar Bentuk Soal : Essay		Alokasi Waktu : 60 menit Jumlah Soal : 7 soal Penyusun : Minwarul Fuad Tahun Ajaran : 2023/2024	
CP Menjelaskan aspek Prinsip Archimedes	No. Soal 1	Indikator Literasi Sains : Menjelaskan fenomena ilmiah secara tepat berdasarkan ilmu pengetahuan yang dimiliki	Sumber : https://www.heritatrans.com/artikel/92027/Begini-Nasib-MT-Seawise-Giant-Kapal-Terbesar-di-Dunia/
TP Menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	Begini Nasib MT Seawise Giant Kapal Terbesar di Dunia Kapal tanker Seawise Giant, dibangun pada 1979 di Kanagawa, Jepang, memiliki panjang dua kali lipat dari Titanic. Pada mulanya, kapal ini ditolak oleh beberapa tokoh perkapalan dan media, namun kemudian dibeli oleh CY Tung dari Orient Overseas Container Line. Tung memperpanjang kapal tersebut dan menambahkan beban sehingga massanya mencapai lebih dari 100.000 ton. Sehingga menjadi kapal terbesar di dunia saat itu dan digunakan untuk mengangkut minyak antara Timur Tengah dan Amerika Serikat. Pada 1988, kapal itu tenggelam akibat serangan Irak selama Perang Iran-Irak. Setelah perang berakhir, kapal tersebut diangkat dari dasar laut oleh Norman International dan direnovasi menjadi Happy Giant. Kemudian, Jorgen Jahre membeli kapal tersebut dan menamainya Jahre Viking. Namun, karena ukurannya yang besar, kapal tersebut tidak efisien dan akhirnya dijual lagi pada tahun 2004 kepada First Olsen Tankers dan diubah menjadi Knock Nevis, digunakan sebagai unit penyimpanan stasioner di Qatar. Setelah beberapa perubahan nama dan pemilik, kapal terakhirnya adalah Mont dan sekarang menjadi bagian dari Maritime Museum di Hong Kong.		
Materi Prinsip Archimedes			
Asesmen Peserta didik dapat menjelaskan topik dan hubungan fluida statis (Prinsip Archimedes)			

		Berdasarkan wacana di atas, mengapa kapal MT Seawise Giant dengan muatan mencapai 100.000 ton dapat berlayar dan tidak tenggelam di laut?	
Jawaban : Kapal seperti MT Seawise Giant mengapung karena volume air yang dipindahkan oleh bagian bawahnya melebihi berat kapal, sesuai dengan Prinsip Archimedes. Tekanan yang dihasilkan oleh bagian bawah kapal menyebabkan sejumlah air di sekitarnya terdorong ke samping dan ke atas, yang disebut sebagai "displasemen" atau "volume air yang dipindahkan". Yang penting adalah volume air yang terdorong, bukan densitas air itu sendiri. Jadi, dalam perumusan gaya apung (F_{apung}), yang dipertimbangkan adalah volume air yang dipindahkan (V), bukan densitas air. Rumus untuk volume air yang dipindahkan adalah $= A \times d$, di mana A adalah luas penampang kapal dan d adalah kedalaman perendaman kapal di dalam air. Jadi, dengan membandingkan berat kapal (w) dengan gaya apung (F_{apung}), kita dapat menentukan apakah kapal akan tenggelam atau mengapung di permukaan air. Jika $w > F_{apung}$, maka kapal akan tenggelam; jika $w < F_{apung}$, maka kapal akan mengapung.			
CP Menjelaskan aspek Tekanan Hidrostatik	No. Soal 2	Indikator Literasi Sains : Membuat prediksi yang tepat dari fenomena ilmiah	Sumber : https://www.kompas.com/tren/read/2021/04/20/090000765/mengintip-kapal-selam-mini-bersenjata-torpedo-rancangan-bppt
TP Mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup		Mengintip Kapal Selam Mini Bersenjata Torpedo Rancangan BPPT	
Materi Tekanan Hidrostatik			
Asesmen Peserta didik dapat menjelaskan konsep tekanan hidrostatik dan memprediksi pemahaman terkait kinerja kapal selam mini.			
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) telah merilis sebuah video yang menampilkan desain kapal selam mini berukuran 32 meter melalui akun Instagram @bppt_ri. Perancangan kapal selam mini ini dilaksanakan antara tahun 2017 hingga 2019 dengan memanfaatkan			

	sumber daya manusia dan fasilitas pengujian internalnya, serta menjalin kerja sama dengan industri pertahanan dalam negeri. Kapal selam ini berjenis diesel elektrik dan direncanakan untuk beroperasi pada kedalaman maksimum 150 meter, dengan kedalaman uji mencapai 170 meter dan kemampuan bertahan hingga kedalaman runtuh 320 meter. Kecepatan maksimum kapal selam ini adalah 15 knot (27,78 km/jam) dengan kecepatan senyap 4 knot (7,41 km/jam), snorkeling 7 knot (12,96 km/jam), dan kecepatan dinas 7 knot (12,96 km/jam). Kapal ini dilengkapi 2 buah torpedo dengan Radius operasionalnya mencapai 4.000 mil laut (7.408 km). Kapasitas kru kapal adalah 11-12 orang dengan kemampuan bertahan di laut selama 2-3 hari. Kapal selam ini memiliki dua lambung bertekanan 3,5 meter dan dibuat dari single hull baja HY-80. Kapal ini terdiri dari empat ruangan: ruang senjata, ruang akomodasi, ruang kendali yang dilengkapi dengan radar, kemudi, dan sistem komunikasi, serta ruang mesin yang berisi mesin diesel, generator, dan pompa. Rancangan kapal ini juga mempertimbangkan aspek redundansi sistem untuk memastikan kehandalan dalam menjalankan misi. Dalam proses perancangan dan pembangunan, diperlukan tahapan sasaran antara untuk mengurangi beban kerja awal, termasuk mitigasi risiko dan penanganannya, terutama dalam pembangunan kapal selam kelas midget ini. Kapal selam ini juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan riset bawah laut yang beragam. Apa yang akan terjadi jika kapal selam tersebut berada di kedalaman 200 meter? Berikan penjelasan terkait dengan konsep tekanan hidrostatik!
Jawaban ; Untuk membuat prediksi yang tepat tentang kinerja kapal selam mini pada berbagai kedalaman, kita dapat menggunakan prinsip tekanan hidrostatik dalam ilmu fisika. Prinsip ini menyatakan bahwa tekanan hidrostatik	

di dalam fluida meningkat secara linear dengan kedalaman dan dipengaruhi oleh kepadatan fluida serta gravitasi. Dalam konteks kapal selam, tekanan hidrostatik yang bekerja pada kapal akan meningkat seiring dengan peningkatan kedalaman. Oleh karena itu, untuk memprediksi kinerja kapal selam pada kedalaman tertentu, kita perlu mempertimbangkan tekanan yang diberikan oleh kolom air di atas kapal tersebut. Pertama, kita dapat menghitung tekanan hidrostatik pada kedalaman tertentu menggunakan rumus: $P = \rho \cdot g \cdot h$ P : tekanan hidrostatik (Pa) ρ : massa jenis cairan (kg/m^3) g : percepatan gravitasi (m/s^2) h : kedalaman (m) Selanjutnya, dengan mengetahui tekanan hidrostatik pada kedalaman yang diinginkan, kita dapat memprediksi kinerja kapal selam dalam hal kekuatan strukturalnya, kemampuan menyelam, dan kemampuan operasional lainnya. Misalnya, dengan mengetahui tekanan hidrostatik yang bekerja pada lambung kapal, kita dapat memastikan bahwa material konstruksi kapal mampu menahan tekanan tersebut tanpa mengalami kebocoran atau kerusakan struktural. Dengan demikian, prediksi yang tepat tentang kinerja kapal selam mini pada berbagai kedalaman dapat dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip tekanan hidrostatik dan pengaruhnya terhadap struktur kapal serta sistem operasionalnya.			
CP Menjelaskan aspek Prinsip Archimedes	No. Soal 3	Indikator Literasi Sains : Memahami elemen-elemen desain penyelidikan ilmiah	Sumber : (-)
TP Menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	Wacana untuk soal nomor 3 dan 4 Banjir di Kota Semarang Banjir telah menjadi masalah di Kota Semarang. Berbagai upaya untuk mengatasi banjir telah dilakukan seperti proyek infrastruktur, seperti pembangunan tanggul sungai dan peningkatan sistem drainase, tetapi banjir masih terus terjadi. Banjir bukan hanya mengakibatkan kerusakan infrastruktur, tetapi juga dampak sosial dan ekonomi masyarakat. Ibrahim, siswa kelas XI SMA mengamati fenomena banjir di Kota Semarang ia menemukan botol-		
Materi Prinsip Archimedes			
Assesmen Peserta didik dapat memahami elemen-elemen desain penyelidikan ilmiah dari fenomena botol			

botol dengan kondisi yang berbeda-beda. Botol yang terisi lumpur penuh tenggelam di dalam air, sedangkan botol yang terisi setengah meyang-layang, sementara botol yang kosong terapung di permukaan air. Ibrahim menyelidiki botol tersebut sehingga memperoleh data berikut :

Botol	Massa Objek (botol+lumpur) (gram)	Massa Lumpur (gram)
1	125	100
2	75	50
3	25	0

Berdasarkan bacaan dan data tersebut, bantu lah Ibrahim untuk :

1. Menentukan rumusan masalah percobaan.
2. Menentukan hipotesis percobaan.
3. Menentukan variabel bebas dan variabel terikat.
4. Menyimpulkan.

Jawaban :

1. Rumusan Masalah Percobaan:

Bagaimana hubungan antara berat objek (pasir+botol) dan berat pasir di dalam botol terhadap kemampuan botol untuk mengapung di dalam air?

2. Hipotesis Percobaan:

Semakin ringan berat pasir yang ada di dalam botol, semakin besar kemungkinan botol untuk mengapung di dalam air.

3. Variabel Bebas dan Variabel Terikat:

- Variabel Bebas: Massa Pasir (gram)

- Variabel Terikat: Kemampuan Botol untuk Mengapung di dalam Air (dinyatakan dengan status gaya apung)

4. Volume Fluida yang Dipindahkan dan Status Gaya Apung:

- Botol 1: Massa total objek dan pasir = $125 + 100 = 225$ gram

- Status Gaya Apung: Tenggelam sepenuhnya

- Botol 2: Massa total objek dan pasir = $75 + 50 = 125$ gram

- Status Gaya Apung: Mengapung dengan pasir setengah

- Botol 3: Massa total objek dan pasir = $25 + 0 = 25$ gram

- Status Gaya Apung: Mengapung tanpa pasir

Dari data ini, dapat disimpulkan bahwa semakin ringan massa pasir di dalam botol, semakin besar kemungkinan botol untuk mengapung di dalam air.			
CP Menjelaskan aspek Prinsip Archimedes	No. Soal 4	Indikator Literasi Sains : Menganalisis data hasil penyelidikan dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan	Sumber : (-)
TP Menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari		Berdasarkan data yang diperoleh Ibrahim, lakukan hal-hal sebagai berikut : 1. Buatlah grafik. 2. Buatlah kesimpulan berdasarkan grafik. 3. Perkirakan dampak peningkatan jumlah botol di lingkungan	
Materi Prinsip Archimedes			
Asesmen Peserta didik dapat menganalisis dan memberikan kesimpulan			
Jawaban : 1.			
			
2. Kesimpulannya, dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin massa beban (pasir) pada objek yang berada di dalam banjir, semakin besar kemungkinan objek tersebut tenggelam.			
3. Dampak dari data yang ditemukan adalah pentingnya upaya untuk mengurangi sampah seperti botol terisi (pasir) yang nantinya bisa menyumbat aliran drainase. Selain itu, peningkatan infrastruktur, peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya mitigasi bencana, atau melalui berbagai program bantuan dan dukungan sosial untuk membantu masyarakat agar tidak terkena bencana banjir.			
CP Menjelaskan aspek viskositas	No. Soal 5	Indikator Literasi Sains :	Sumber : (-)

		Menafsirkan data dan menarik kesimpulan secara tepat	
TP Mengidentifikasi viskositas zat cair dalam kehidupan sehari-hari		Andi membeli 3 buah kelereng ukuran yang sama besar berjari-jari 8 mm. Kelereng A dimasukkan ke dalam cairan alkohol yang koefisien viskositasnya 1,5 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s. Kelereng B dimasukkan ke dalam cairan oli yang koefisien viskositasnya 2 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s. Kelereng C dimasukkan ke dalam cairan sirup yang koefisien viskositasnya 2,5 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s.	
Materi Viskositas			
Assesmen Peserta didik dapat menafsirkan data dan menarik kesimpulan		Berdasarkan bacaan dan data di atas, bantu lah Andi untuk : 1. Menghitung besar gaya gesek antara kelereng dan partikel-partikel cairan? 2. Bagaimana hubungan antara jari-jari kelereng dan viskositas? 3. Bagaimana hubungan kedua besaran tersebut dengan gaya gesek?	
Jawaban : 1. Kelereng Kecil $F_s = 6\pi\eta rv$ $F_s = 6(3,14)(1,5)(0,008)(0,2)$ $F_s = 0,045 \text{ N}$ Kelereng Sedang $F_s = 6\pi\eta rv$ $F_s = 6(3,14)(2)(0,008)(0,2)$ $F_s = 0,06 \text{ N}$ Kelereng Besar $F_s = 6\pi\eta rv$ $F_s = 6(3,14)(2,5)(0,008)(0,2)$ $F_s = 0,075 \text{ N}$ 2. Jari-jari kelereng (r) tidak memiliki hubungan langsung dengan koefisien viskositas fluida (η). Artinya, perubahan pada jari-jari kelereng tidak memengaruhi nilai viskositas fluida, dan sebaliknya, perubahan pada viskositas fluida tidak memengaruhi jari-jari kelereng. Jadi, tidak ada hubungan langsung antara keduanya.			

3. Hubungan antara gaya gesek Stokes dengan viskositas dan jari-jari adalah berbanding lurus.			
CP Menjelaskan aspek tegangan permukaan	No. Soal 6	Indikator Literasi Sains : Mengambil keputusan berdasarkan data dan bukti ilmiah	Sumber :
TP Mengidentifikasi tegangan permukaan zat cair dalam kehidupan sehari-hari	Suatu hari Arif sedang melakukan percobaan dengan bahan klip kertas, silet, gelas, air, dan sabun cair. Jika arif memperoleh data seperti berikut : a. Klip Kertas dan silet mengapung saat diletakkan di permukaan air, dan tenggelam saat dicampurkan sabun cair ke dalam air. b. Klip Kertas dan silet melayang saat diletakkan di permukaan air, dan mengapung saat dicampurkan sabun cair ke dalam air. c. Klip Kertas dan silet tenggelam saat diletakkan di permukaan air, dan mengapung saat dicampurkan sabun cair ke dalam air. Mana data yang tepat jika dihubungkan dengan teori? lalu simpulkan!		
Materi Tegangan Permukaan			
Assesmen Peserta didik dapat memberikan keputusan dan menyimpulkan data			
Jawaban : Dari data di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa efek sabun cair terhadap benda-benda tersebut adalah meningkatkan kemampuan mereka untuk mengapung. Ini mengindikasikan adanya penurunan tegangan permukaan air akibat adanya sabun cair. Dari ketiga pernyataan tersebut, data yang konsisten dengan teori adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa klip kertas dan silet mengapung saat dimasukkan ke dalam air, namun tenggelam saat dicampurkan sabun cair ke dalamnya. Ini karena tegangan permukaan air menurun ketika sabun cair ditambahkan, membuat benda-benda yang semula mampu mengapung di atas air menjadi tenggelam. Jadi, data yang tepat adalah pilihan a. Klip kertas dan silet mengapung saat dimasukkan ke dalam air, namun tenggelam saat dicampurkan sabun cair ke dalamnya.			
CP Menjelaskan aspek tegangan permukaan	No. Soal 7	Indikator Literasi Sains : Menjelaskan fenomena ilmiah secara tepat berdasarkan ilmu	Sumber : https://blogger.googleusercontent.com/img/h/R29vZ2xl/AVvXsEieTg5rYYIvIN5En-gwuTgsnCpnA662kukzAbvJoeV

		pengetahuan yang dimiliki	20EkEWqZivRP7HTh5BS8yh1cSDJrcCFM27aKIX-137UXr-55IUP7Rm6jLBCcQEAWM51S7SVhTyfXLdgtiVmfgl0huBmTMeKQot7d0/s1600/capung.jpg
TP Mengidentifikasi tegangan permukaan zat cair dalam kehidupan sehari-hari		Ketika Kevin sedang berjalan-jalan di tepi danau, dia melihat seekor capung kecil berjalan di atas air.	
Materi Tegangan Permukaan			
Assesmen Peserta didik dapat menjelaskan topik dan hubungan fluida statis (Tegangan Permukaan)		Kevin sangat kagum karena capung tidak tenggelam. Namun, ketika Kevin mendekat, capung itu tiba-tiba terbang menjauh. Bantu lah Kevin untuk menjelaskan bagaimana capung tersebut dapat berjalan di permukaan air!	
Jawaban : Tegangan permukaan dapat dihitung dengan rumus:			
$\gamma = \frac{F}{L}$			
Di mana:			
- γ adalah tegangan permukaan,			
- F adalah gaya yang bekerja pada permukaan cairan,			
- L adalah panjang garis kontak permukaan cairan dengan kontainer atau antarmuka dengan udara.			
Untuk air di permukaan, gaya yang bertindak pada permukaan adalah gaya kohesi antara molekul air yang membuat molekul-molekul di permukaan tertarik satu sama lain. Ini menyebabkan air memiliki tegangan permukaan yang cukup tinggi, memungkinkan serangga untuk "berjalan" di atasnya. Oleh karena itu, serangga dapat memanfaatkan tegangan permukaan ini untuk mendukung berat tubuh mereka.			
Kevin dapat menghubungkan observasinya tentang perilaku serangga di atas air dengan konsep tegangan permukaan menggunakan rumus di atas untuk lebih memahami fenomena tersebut secara ilmiah.			

Lampiran 11. Instrumen Tes

LEMBAR SOAL ESSAY

Mata Pelajaran : FISIKA (Fluida Statis) NAMA LENGKAP :
Sekolah : SMA N 7 SEMARANG NO. ABSEN :
Kelas : XI
Alokasi Waktu : 60 menit

PETUNJUK UMUM

1. Tulis identitas anda (Nama Lengkap dan Nomor Absen)
2. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda mengerjakan
3. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien
4. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

SOAL

1.

Begini Nasib MT Seawise Giant Kapal Terbesar di Dunia

Kapal tanker Seawise Giant, dibangun pada 1979 di Kanagawa, Jepang, memiliki panjang dua kali lipat dari Titanic. Pada mulanya, kapal ini ditolak oleh beberapa tokoh perkapalan dan media, namun kemudian dibeli oleh CY Tung dari Orient Overseas Container Line. Tung memperpanjang kapal tersebut dan menambahkan beban sehingga massa nya mencapai lebih dari 100.000 ton. Sehingga menjadi kapal terbesar di dunia saat itu dan digunakan untuk mengangkut minyak antara Timur Tengah dan Amerika Serikat. Pada 1988, kapal itu tenggelam akibat serangan Irak selama Perang Iran-Irak. Setelah perang berakhir, kapal tersebut diangkat dari dasar laut oleh Norman International dan direnovasi menjadi Happy Giant. Kemudian, Jorgen Jahre membeli kapal tersebut dan menamainya Jahre Viking. Namun, karena ukurannya yang besar, kapal tersebut tidak efisien dan akhirnya dijual lagi pada tahun 2004 kepada First Olsen Tankers dan diubah menjadi Knock Nevis, digunakan sebagai unit penyimpanan stasioner di Qatar. Setelah beberapa perubahan nama dan pemilik, kapal teraldirnya adalah Mont dan sekarang menjadi bagian dari Maritime Museum di Hong Kong.

Sumber : <https://www.beritatrans.com/artikel/92027/Begini-Nasib-MT-Seawise-Giant-Kapal-Terbesar-di-Dunia/>

Berdasarkan wacana di atas, mengapa kapal MT Seawise Giant dengan muatan mencapai 100.000 ton dapat berlayar dan tidak tenggelam di laut?

2.

Mengintip Kapal Selam Mini Bersenjata Torpedo Rancangan BPPT



Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) telah merilis sebuah video yang menampilkan desain kapal selam mini berukuran 32 meter melalui akun Instagram @bppt.ri. Perancangan kapal selam mini ini dilaksanakan antara tahun 2017 hingga 2019 dengan memanfaatkan sumber daya manusia dan fasilitas pengujian internalnya, serta menjalin kerja sama dengan industri pertahanan dalam negeri.

Kapal selam ini berjenis diesel elektrik dan direncanakan untuk beroperasi pada kedalaman maksimum 150 meter, dengan kedalaman uji mencapai 170 meter dan kemampuan bertahan hingga kedalaman runtuh 320 meter. Kecepatan maksimum kapal selam ini adalah 15 knot (27,78 km/jam) dengan kecepatan senyap 4 knot (7,41 km/jam), snorkeling 7 knot (12,96 km/jam), dan kecepatan dinas 7 knot (12,96 km/jam). Kapal ini dilengkapi 2 buah torpedo dengan Radius operasionalnya mencapai 4.000 mil laut (7.408 km). Kapasitas kru kapal adalah 11-12 orang dengan kemampuan bertahan di laut selama 2-3 hari.

Kapal selam ini memiliki dua lambung bertekanan 3,5 meter dan dibuat dari single hull baja HY-80. Kapal ini terdiri dari empat ruangan: ruang senjata, ruang akomodasi, ruang kendali yang dilengkapi dengan radar, kemudi, dan sistem komunikasi, serta ruang mesin yang berisi mesin diesel, generator, dan pompa. Rancangan kapal ini juga mempertimbangkan aspek redundansi sistem untuk memastikan kehandalan dalam menjalankan misi. Dalam proses perancangan dan pembangunan, diperlukan tahapan sasaran antara untuk mengurangi beban kerja awal, termasuk mitigasi risiko dan

penanganannya, terutama dalam pembangunan kapal selam kelas midget ini. Kapal selam ini juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan riset bawah laut yang beragam.

Sumber :

<https://www.kompas.com/tren/read/2021/04/20/090000765/mengintip-kapal-selam-mini-bersejaja-torpedo-rancangan-bppt>

Apa yang akan terjadi jika kapal selam tersebut berada di kedalaman 200 meter? Berikan penjelasan terkait dengan konsep tekanan hidrostatik!

3.

Wacana untuk soal nomor 3 dan 4

Banjir di Kota Semarang

Banjir telah menjadi masalah di Kota Semarang. Berbagai upaya untuk mengatasi banjir telah dilakukan seperti proyek infrastruktur, seperti pembangunan tanggul sungai dan peningkatan sistem drainase, tetapi banjir masih terus terjadi.

Banjir bukan hanya mengakibatkan kerusakan infrastruktur, tetapi juga dampak sosial dan ekonomi masyarakat. Ibrahim, siswa kelas XI SMA mengamati fenomena banjir di Kota Semarang ia menemukan botol-botol dengan kondisi yang berbeda-beda. Botol yang terisi lumpur penuh tenggelam di dalam air, sedangkan botol yang terisi setengah meyang-layang, sementara botol yang kosong terapung di permukaan air. Ibrahim menyelidiki botol tersebut sehingga memperoleh data berikut :

Botol	Massa Objek (botol+lumpur) (gram)	Massa Lumpur (gram)
1	125	100
2	75	50
3	25	0

Berdasarkan bacaan dan data tersebut, bantu lah Ibrahim untuk :

1. Menentukan rumusan masalah percobaan.
2. Menentukan hipotesis percobaan.
3. Menentukan variabel bebas dan variabel terikat.
4. Menyimpulkan.

4.

Berdasarkan data yang diperoleh Ibrahim, lakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Buatlah grafik.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan grafik.
3. Perkirakan dampak peningkatan jumlah botol di lingkungan.

5.

Andi membeli 3 buah kelereng ukuran yang sama besar berjari-jari 8 mm. Kelereng A dimasukkan ke dalam cairan alkohol yang koefisien viskositasnya 1,5 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s. Kelereng B dimasukkan ke dalam cairan oli yang koefisien viskositasnya 2 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s. Kelereng C dimasukkan ke dalam cairan sirup yang koefisien viskositasnya 2,5 Pa.s, bergerak dengan kecepatan terminal 0,2 m/s.

Berdasarkan bacaan dan data di atas, bantu lah Andi untuk :

1. Menghitung besar gaya gesek antara kelereng dan partikel-partikel cairan?
2. Bagaimana hubungan antara jari-jari kelereng dan viskositas?
3. Bagaimana hubungan kedua besaran tersebut dengan gaya gesek?

6.

Suatu hari Arif sedang melakukan percobaan dengan bahan klip kertas, silet, gelas, air, dan sabun cair. Jika arif memperoleh data seperti berikut :

- a. Klip Kertas dan silet mengapung saat diletakkan di permukaan air, dan tenggelam saat dicampurkan sabun cair ke dalam air.

- b. Klip Kertas dan silet melayang saat diletakkan di permukaan air, dan mengapung saat dicampurkan sabun cair ke dalam air.
- c. Klip Kertas dan silet tenggelam saat diletakkan di permukaan air, dan mengapung saat dicampurkan sabun cair ke dalam air.

Mana data yang tepat jika dihubungkan dengan teori? lalu simpulkan!

7.

Ketika Kevin sedang berjalan-jalan di tepi danau, dia melihat seekor capung kecil berjalan di atas air.



Kevin sangat kagum karena capung tidak tenggelam. Namun, ketika Kevin mendekat, capung itu tiba-tiba terbang menjauh.

Sumber gambar :

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2s1/AVvXsEieTg5rYYvN5Eq-gwuTgsnCpnA66ZkukzAbvjoeV20EkEWqZiyRP7HTb5BS8vh1c5DjrcCEM27aIGX-J37UXr_55IUP7Rm6jLBCCQEAWM5LS75YhTyjKLdgtlYmfg0huBmTMekKQot7d0/s1600/capung.jpg

Bantu lah Kevin untuk menjelaskan bagaimana capung tersebut dapat berjalan di permukaan air!

Lampiran 12. Pengisian Lembar Validasi Instrumen Tes

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Peneliti : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
Dosen Pembimbing : Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc (Pembimbing I)
Istikomah, S.Si, M.Sc (Pembimbing II)

A. Petunjuk

Dalam menyusun skripsi, peneliti mengembangkan instrumen tes literasi sains materi fluida statis. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrument tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
2 = Kurang Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrument tes literasi sains materi fluida statis, dimohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan komentar dan saran pada tulisan yang disertakan.

Terimakasih kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian objektif.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Isi (konten)	a. Soal sesuai dengan indikator			✓	
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator		✓		

		c. Batasan pertanyaan yang diharapkan sudah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		d. Materi yang ditanyakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		e. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas				✓
		f. Soal memuat aspek menjelaskan fenomena ilmiah				✓
		g. Soal memuat aspek merancang dan mengevaluasi penyidikan ilmiah				✓
		h. Soal memuat aspek menginterpretasi data dan bukti ilmiah				✓
2	Konstruk	i. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian			✓	
		j. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal			✓	
		k. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca			✓	
3	Bahasa	l. Rumusan kalimat soal komunikatif				✓
		m. Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan makna baru				✓
		n. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat atau tabu			✓	
		o. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				✓

(Sumber : Syaifulah 2020)

C. Komentor dan Saran

Tes Ultrasu sound dapat digunakan dengan revisi beberapa bentuk terkait penyajian

Soal. Rubrik pertanyaan 0-2 subkategori lebih dituntut menjadi 0-5. Soal No 1 diberikan pembahasan yang tepat dan jawaban lainnya yang mempengaruhi. Soal

No. 2 Wacana soal berikut memberikan data seperti kecapair, pedalaman, lina waktu all namun pertanyaan pada hanya alates filamen hidrostatik yg dibuktikan hanya linsen pedalaman. No. 3 Gambarkan gambar perubahan & tabung dengan perubahan permukaan bea villositas (akhal, al & simp). No. 4 Gambarkan Perolehan (rancangan perolehan).

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai Validitas =

Tabel kriteria kelayakan lembar soal kemampuan literasi sains siswa

(Zainal Arifin, 2009)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0.80 < V \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < V \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < V \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < V \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < V \leq 0.20$	Sangat Rendah

E. Kesimpulan

Soal Literasi Sains, dinyatakan :

1. Soal literasi sains dapat diterapkan tanpa revisi ☐
2. Soal literasi sains dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran ☒
3. Soal literasi sains tidak dapat diterapkan ☐

Semarang, 18 Maret 2019

Validator


Susilawati

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS

Peneliti : Minwarul Fuad
 NIM : 2008066033
 Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA *E-COMIC* BENCANA BANJIR UNTUK
 MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
 FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG
 Dosen Pembimbing : Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc (Pembimbing I)
 Istikomah, S.Si, M.Sc (Pembimbing II)

A. Petunjuk

Dalam menyusun skripsi, peneliti mengembangkan instrumen tes literasi sains materi fluida statis. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrument tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrument tes literasi sains materi fluida statis, dimohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan komentar dan saran pada tulisan yang disertakan.

Terimakasih kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian objektif.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Isi (konten)	a. Soal sesuai dengan indikator				✓
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			✓	

		c. Batasan pertanyaan yang diharapkan sudah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran			✓	
		d. Materi yang ditanyakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		e. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tingkat kelas				✓
		f. Soal memuat aspek menjelaskan fenomena ilmiah				✓
		g. Soal memuat aspek merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah			✓	
		h. Soal memuat aspek menginterpretasi data dan bukti ilmiah				✓
2	Konstruk	i. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓
		j. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				✓
		k. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca				✓
3	Bahasa	l. Rumusan kalimat soal komunikatif				✓
		m. Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan makna baru				✓
		n. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat atau tabu				✓
		o. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				✓

(Sumber : Syaifullah 2020)

C. Komentar dan Saran

- Secara umum semoga masukan memperbaiki keterwakilan untuk memperoleh hasil dan informasi dan pelaksanaan penelitian.
- Peneliti kesediaan cpq tp sebagai rujukan dalam pengambatan masukan penelitian.
- Eksistensi B. mut lebih besar dan bernilai agar lebih pesan peubund side.

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai Validitas =

Tabel kriteria kelayakan lembar soal kemampuan literasi sains siswa

(Zainal Arifin, 2009)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0.80 < V \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < V \leq 0.80$	Tinggi ✓
$0.40 < V \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < V \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < V \leq 0.20$	Sangat Rendah

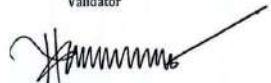
E. Kesimpulan

Soal Literasi Sains, dinyatakan :

1. Soal literasi sains dapat diterapkan tanpa revisi ☒
2. Soal literasi sains dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran ☐
3. Soal literasi sains tidak dapat diterapkan ☐

Semarang,

Validator


Dr. Joko Buis Peemomw, M.Pd.
NIP. 19760214 200801104.

Lampiran 13. Hasil Analisis Instrumen Tes

NO	NAMA	KODE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1	ADRIEL ADI DWANTARA	U-01	1	0	1	2	2	1	1	8
2	AHMAD RIZAL MAARIF	U-02	1	1	1	1	1	1	1	7
3	AHMAD SHODIQ ARRAZAQ	U-03	1	1	0	0	1	1	1	5
4	ARIFIN MAULANA	U-04	2	2	1	2	1	1	1	10
5	AZIZAH TRI NUR WAHIDIYATI	U-05	2	2	2	2	2	1	1	12
6	BUDIMAN	U-06	2	2	1	1	1	2	1	10
7	DAPFA RAFI/DETA ARRASYID	U-07	1	2	2	0	1	0	0	6
8	ENRICO ARIEL KURNIAWAN	U-08	1	1	1	2	1	0	0	6
9	FERI SAPUTRA	U-09	0	1	2	2	2	1	1	9
10	HERLIN NADIA ARYANI	U-10	2	1	1	2	2	1	2	11
11	IRFAN FACHRUDIN AZIZ	U-11	1	1	2	1	1	1	1	8
12	KINAURA ARDYA ANISSYARAH	U-12	2	1	2	2	2	2	2	13
13	MELVIN RAYMONELIKA SATWIRA	U-13	1	2	2	2	2	1	2	12
14	MUHAMMAD GAFFAR ARGANTA SETIABUDI	U-14	1	1	2	1	1	1	0	7
15	MUHAMMAD VALENTINO ROSARI	U-15	1	1	1	2	1	1	1	8
16	MYLAFASYA AUGUSTIN ZULAIKHA	U-16	2	2	1	2	2	1	2	12
17	NATRYAN WAHYU OCTARYO	U-17	1	1	1	2	1	1	1	8
18	NAYLLA AURA PRASTICA	U-18	1	0	1	0	2	1	1	6
19	NAYSSILA RHEIVA ARDINA	U-19	2	1	2	2	2	1	1	11
20	NIMAS ASY SYIFA MAWARDI	U-20	2	2	1	2	1	1	1	10
21	RACHEL ANISYABURI	U-21	1	1	1	1	1	0	1	6
22	RATNADUHITA DEWI ARIMBI	U-22	1	0	2	1	2	2	1	9
23	RENDY PUTRA PRAKOSA	U-23	2	1	1	0	1	1	1	7
24	RIVALDI VARIAN KASHIRA	U-24	1	1	2	2	2	1	0	9
25	SANZABELLA TIARA ASIH	U-25	2	2	2	2	2	1	2	13
26	SHINTA PUTRI NUGRAHINI	U-26	1	1	2	2	2	1	1	10
27	SYAUQUINA ESA WICAKSONO	U-27	2	2	2	1	1	2	2	12
28	WILLY WIRAWAN	U-28	1	2	1	2	2	1	1	10
29	PUTRI ANDARI RAHMANIA	U-29	2	1	1	0	1	1	2	8
			40	36	41	41	43	30	32	

VALIDITAS

		Correlations							
		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	SkorTotal
Soal1	Pearson Correlation	1	.435	-.062	.007	-.009	.334	.501	.557
	Sig. (2-tailed)		.018	.750	.851	.842	.076	.006	.002
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal2	Pearson Correlation	.435	1	.109	.224	-.152	-.027	.297	.498
	Sig. (2-tailed)	.018		.573	.244	.430	.889	.281	.006
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal3	Pearson Correlation	-.062	.109	1	.245	.396	.200	-.025	.467
	Sig. (2-tailed)	.750	.573		.201	.033	.298	.899	.011
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal4	Pearson Correlation	.007	.224	.245	1	.468	.054	.130	.617
	Sig. (2-tailed)	.851	.244	.201		.010	.782	.500	.000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal5	Pearson Correlation	-.009	-.152	.396	.468	1	.214	.290	.547
	Sig. (2-tailed)	.842	.430	.033	.010		.266	.127	.002
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal6	Pearson Correlation	.334	-.027	.200	.054	.214	1	.452	.524
	Sig. (2-tailed)	.076	.889	.298	.782	.266		.018	.004
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
Soal7	Pearson Correlation	.501	.297	-.025	.130	.290	.452	1	.644
	Sig. (2-tailed)	.006	.281	.899	.500	.127	.014		.000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
SkorTotal	Pearson Correlation	.557	.498	.467	.617	.547	.524	.644	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.006	.011	.000	.002	.004	.000	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

DISTRIBUSI NILAI t_{tabel} SIGNIFIKANSI 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	18	0.310	0.413
4	0.950	0.990	19	0.316	0.408
5	0.878	0.959	20	0.312	0.403
6	0.811	0.917	21	0.308	0.398
7	0.754	0.874	22	0.304	0.393
8	0.707	0.834	23	0.301	0.389
9	0.666	0.798	24	0.297	0.384
10	0.632	0.765	25	0.294	0.380
11	0.602	0.735	26	0.291	0.376
12	0.576	0.708	27	0.288	0.372
13	0.553	0.684	28	0.284	0.368
14	0.533	0.661	29	0.281	0.364
15	0.514	0.641	30	0.279	0.361
16	0.497	0.623	31	0.276	0.357
17	0.482	0.606	32	0.274	0.353
18	0.468	0.590	33	0.271	0.350
19	0.456	0.575	34	0.269	0.346
20	0.444	0.561	35	0.267	0.343
21	0.433	0.549	36	0.265	0.340
22	0.422	0.537	37	0.263	0.337
23	0.413	0.526	38	0.261	0.334
24	0.404	0.515	39	0.259	0.331
25	0.396	0.505	40	0.257	0.328
26	0.388	0.496	45	0.246	0.316
27	0.381	0.487	50	0.235	0.304
28	0.374	0.478	55	0.224	0.294
29	0.367	0.470	60	0.214	0.284
30	0.361	0.463	65	0.204	0.274
31	0.355	0.456	70	0.194	0.264
32	0.349	0.449	75	0.184	0.254
33	0.344	0.442	80	0.174	0.244
34	0.339	0.436	85	0.164	0.234
35	0.334	0.430	90	0.154	0.224
36	0.329	0.424	95	0.144	0.214
37	0.325	0.418	100	0.134	0.204

RELIABILITAS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.713	7

DAYA PEMBEDA

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	7.89	4.222	.363	.588
Soal2	7.83	4.291	.250	.603
Soal3	7.86	4.448	.243	.602
Soal4	7.66	3.734	.335	.579
Soal5	7.59	4.323	.365	.567
Soal6	8.03	4.392	.341	.574
Soal7	7.97	3.892	.443	.535

TINGKAT KESUKARAN

		Statistics						
		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7
N	Valid	29	29	29	29	29	29	29
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1.38	1.24	1.41	1.41	1.46	1.03	1.10
Maximum		2	2	2	2	2	2	2

Lampiran 14. Hasil Analisis Literasi Sains

HASIL PRETEST-POSTTEST SISWA

NO	NAMA	KODE	Pre-Test	Post-Test
1	ALIF MUHAMMAD FALIH FU'ADI	U-01	64	86
2	ANGELINE DEWI PURNOMO SUSANTO	U-02	57	93
3	ANNISA PUTRI TYA	U-03	50	86
4	ASYSYIFA NUR FATIAH	U-04	50	86
5	AULIA DINDA MAYLANI	U-05	57	100
6	AURILLIA NURUL FIRDAUS	U-06	36	71
7	AZA FITRIA ZHAFIR	U-07	36	50
8	BUNGA SURGA CAHAYA INSANI	U-08	43	86
9	ELVINA RATNAMAYA	U-09	36	71
10	ERIKA NAJWANIA PRAMESWARI	U-10	43	86
11	FAHRIZA AFIF SYAIFUDIN	U-11	50	86
12	FAKHRIY RASHAD NABIHA RAFIFARYA	U-12	43	71
13	FIRDANIA AULIA RAHMA NEISYA	U-13	39	71
14	ISHIKA NEOCALLISTA PUTRI	U-14	64	93
15	LATHIIFA RIZQI FATIHA	U-15	50	86
16	M. DZULFIKAR DIFA ZAKY AL JAUZY	U-16	36	71
17	MAYLIANA PUTRI KUSUMA WARDANI	U-17	57	86
18	MIRELLA ANGELITA PRIYONO	U-18	57	86
19	MUHAMMAD IQBAL HABIBI	U-19	50	71
20	MUHAMMAD NUR RAHMAN	U-20	57	93
21	RANGGA NARENDRA SUHARI	U-21	57	64
22	SEPTIANA CITRA NUR HIDAYATI	U-22	36	86
23	YAFI REIZKIAN FIRDAUS	U-23	14	71
24	YEDIIA ABELLYO HABAKUK PUTRA	U-24	43	71
25	YOEL YEHUDA OMEGA	U-25	14	79

UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	5.67084432
Most Extreme Differences	Absolute	.153
	Positive	.110
	Negative	-.153
Test Statistic		.153
Asymp. Sig. (2-tailed)		.133 ^c

- a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.

UJI PAIRED SAMPEL T

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Literasi Sains	45.56	25	13.042	2.608
	Posttest Literasi Sains	80.00	25	11.314	2.263

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest Literasi Sains & Posttest Literasi Sains	25	.501	.011

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest Literasi Sains - Posttest Literasi Sains	-34.440	12.255	2.451	-39.498	-29.382	14.052	24	.000

UJI N-GAIN

Posttest-Pretest	Skorideal-Pretest	N-Gain Skor	N-Gain Pesen
22.00	36.00	.61	61.11
36.00	43.00	.84	83.72
36.00	50.00	.72	72.00
36.00	50.00	.72	72.00
43.00	43.00	1.00	100.00
35.00	64.00	.55	54.69
14.00	64.00	.22	21.88
43.00	57.00	.75	75.44
35.00	64.00	.55	54.69
43.00	57.00	.75	75.44
36.00	50.00	.72	72.00
28.00	57.00	.49	49.12
32.00	61.00	.52	52.46
29.00	36.00	.81	80.56
36.00	50.00	.72	72.00
35.00	64.00	.55	54.69
29.00	43.00	.67	67.44
29.00	43.00	.67	67.44
21.00	50.00	.42	42.00
36.00	43.00	.84	83.72
7.00	43.00	.16	16.28
50.00	64.00	.78	78.13
57.00	86.00	.66	66.28
28.00	57.00	.49	49.12
65.00	86.00	.76	75.58

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Skor	25	.16	1.00	.6391	.18939
Ngain_Persen	25	16.28	100.00	63.9110	18.93861
Valid N (listwise)	25				

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian

1. Uji Coba Soal



2. Pretest



3. Pembelajaran *E-comic*



4. Posttest



5. Angket Respons Siswa



Lampiran 16. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2470/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2024 22 April 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA N 7 Semarang.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan , S.Si , M.Sc
2. Istikomah , S.Si , 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 yang Bapak/Ibu pimpin, yang akan dilaksanakan tanggal 23 April – 12 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Muhammad Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2470/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

22 April 2024

Kepada Yth.
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Minwanul Fuad
NIM : 2008086033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan *E-comic* Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan , S.Si , M.Sc
2. Istikomah , S.Si , 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 N 7 Semarang , yang akan dilaksanakan tanggal 23 April – 12 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



An. Dekan
Kabag. TU

Mun. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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



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

Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudoyo, Ungaran Telpom (024) 75910965
Faksimile (024) 75910056 Laman cabdin1.pdk Jateng.go.id
Surel Elektronik cabdinidkwa1@gmail.com

NOTA DINAS

Kepada Yth. : Kepala SMA Negeri 7 Semarang
Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Tanggal : 23 April 2024
Nomor : 071/1426
Hal : Izin Riset a.n Minwarul Fuad

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Nomor : B.2470/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2024 tanggal 22 April 2024, perihal Permohonan Ijin Riset 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	:	Minwarul Fuad
NIM	:	2008066033
Program Studi	:	Pendidikan Fisika, S1
Judul Penelitian	:	Pengembangan E-comic Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 7 Semarang.
2. Kegiatan dilaksanakan pada :

Tanggal	:	23 April 2024 s.d 12 Mei 2024
Pukul	:	08.00 WIB – Selesai
Lokasi	:	SMA Negeri 07 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 ijin 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 diucapkan terima kasih

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
PROVINSI JAWA TENGAH
Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi., M.Si
Penata Tingkat I
NIP. 197910052008012001



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSiE) BSSN.

Lampiran 17. Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fsd@walisongo.ac.id Web: <http://fsd.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1738/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2024 15 Maret 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo M.Pd Validator Instrumen Ahli Soal
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Dr. Susilawati, M.Pd Validator Instrumen Ahli Soal
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 3. Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd Validator Instrumen Ahli Media
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 4. Agus Sudarmanto M.Si Validator Instrumen Ahli Media
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
 5. Edi Daenuri Anwar M.Si Validator Instrumen Ahli Materi
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 6. Affa Ardi Saputri M. Pd Validator Instrumen Ahli Materi
(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 instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA E-COMIC BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 7 SEMARANG.

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
TU

K. Maris, SH, M.H

19691017 199403 1 002

Lampiran 18. 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

Semarang, 20 Januari 2023

Nomor : B.8337/un.10.8/J6/DA.08.02/12//2022
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :
1. Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.sc
2. Istikomah, S.Si, M.sc
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Minwarul Fuad
NIM : 2008066033
Judul : **"Pengembangan E-komik Bencana Banjir Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Fluida Di MA Raudlatul Ulum Pati".**

Dan menunjuk Saudara :
1. Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.sc sebagai Pembimbing I
2. Istikomah, S.Si, M.sc sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 2008011011

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

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Minwarul Fuad
Tempat & Tgl. Lahir : Pati, 08 Januari 2003
Alamat Rumah : Ds. Guyangan RT 04/RW
02, Kec. Trangkil. Kab.
Pati
No. HP : 085725242589
E-mail : minwarulfuad080103@
gmail.com

B. Riwayat Pendidikan Formal

1. SDN Guyangan
2. MTs Raudlatul Ulum
3. MA Raudlatul Ulum
4. Universitas Islam Negeri Walisongo

C. Prestasi Akademik

1. Organisasi
 - a. ISRU Raudlatul Ulum (Koordinator Pramuka)
 - b. IKAMARU Walisongo (Anggota Kesenian)

- c. PMII Rayon Saintek (Anggota Divisi PENA)
- d. UKM RISALAH (Ketua Angkatan 2020)
- e. SEMA-FST (Anggota Komisi B)
- f. SEMA-FST (Ketua Komisi A)
- g. BAWASWA (Koordinator Kajian dan Hukum)
- h. KOPI PERUBAHAN Semarang (Koor KOMINFO)
- i. MUARA BACA (Anggota)

2. Penghargaan

- a. Juara 2 Pekan Raya Esai Nasional - Permadani
Diksi Nasional Cabang Semarang Raya
- b. Juara 3 Kompetisi Esai CLC Law Fair - Fakultas
Hukum Universitas Jember
- c. Juara 3 Lomba Essay DSC Nasional – Universitas
Bali Internasional
- d. Juara 1 National Essay Competition (NEC) -
DEMA FST UIN Walisosngo
- e. Top 10 Esai Nasional SERADIKIPNAS - UIN
Fatmawati Soekarno Bengkulu
- f. Top 1 Finalis TANIN#3 - Universitas Mataram
- g. Juara 3 Esai Saintek Festival - DEMAS FST UIN
Walisosngo
- h. Juara 3 Orasi Ilmiah Saintek Festival - DEMAS
FST UIN Walisosngo

- i. Penulis Buku Antologi Cerpen “Sahabat Terbaik” ISBN
- j. Penulis Buku Antologi Cerpen “Mengudara Tak Sempat Bersuara” ISBN
- k. Penulis Buku “Bayang-Bayang Degradasi Moral Dalam Pusaran Pendidikan Formal” ISBN
- l. Menjadi Narasumber di ACADEMIC CHOACING - BMC UIN Walisongo

Semarang, 29 Mei 2024



Minwarul Fuad

NIM : 2008066033