

**PENGEMBANGAN E-KOMIK EDUKASI SEBAGAI
SUPLEMEN PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS
STEM PADA MATERI USAHA DAN PESAWAT SEDERHANA
KELAS VIII SMP**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan



ELSYE MAEYANDA

NIM. 17231048/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN PENDIDIKAN IPA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elsy Maeyanda
NIM : 17231048
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran
IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat
Sederhana Kelas VIII SMP

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana), baik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang maupun Program Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan pemikiran saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah ditulis atau dipublikasikan kecuali secara eksplisit dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditanda tangani Asli oleh Tim Pembimbing, Tim Penguji dan Ketua Jurusan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Padang, November 2021
Yang menyatakan



Elsye Maeyanda

NIM. 17231048

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran
IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana
Kelas : VIII SMP
Nama : Elsy Masyanda
NIM : 17231048
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 01 November 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan
Ilmu Pengetahuan Alam

Disetujui Oleh
Pembimbing



Dra. Yurnetti, M.Pd.
NIP. 196209121987032016



Toti Lestari, S.Si., M.Si.
NIP. 197703042005012002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Elsy Maeyanda
Nim : 17231048
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGEMBANGAN E-KOMIK EDUKASI SEBAGAI SUPLEMEN
PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS STEM PADA MATERI
USAHA DAN PESAWAT SEDERHANA KELAS VIII SMP**

Padang, 10 November 2021

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

: Tuti Lestari, S.Si., M.Si

Anggota

: Dra. Yurnetti, M.Pd

Anggota

: Monica Prima Sari, M.Pd

ABSTRAK

Elsye Maeyanda. 2021. “Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP” *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Pembelajaran IPA dalam kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk ikut aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran di sekolah bertujuan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Namun saat pandemi Covid-19 proses pembelajaran jadi tidak berjalan sesuai yang diharapkan. Salah satunya yaitu terbatasnya jam pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan adanya bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri berupa E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP yang valid dan praktis untuk digunakan oleh peserta didik.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan karena keterbatasan waktu dan biaya. Instrumen penelitian terdiri dari lembar wawancara guru dan peserta didik, angket validasi dan angket uji praktikalitas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan skala likert dengan skala 1-100 untuk menganalisis hasil uji validitas dan kepraktisan.

Hasil analisis telah membantu proses perancangan, sehingga diperoleh perancangan e-komik yang praktis. Hasil tahap pengembangan e-komik edukasi memenuhi kategori valid dari validator sebesar 92%. praktikalitas penggunaan e-komik edukasi guru dan peserta didik termasuk kategori praktis dengan nilai angket respon guru sebesar 88% dan respon peserta didik sebesar 92%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana kelas VIII SMP telah memenuhi kategori valid dan praktis.

Kata Kunci : E-komik Edukasi, Suplemen Pembelajaran, STEM

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pertama-tama dengan menyebut nama Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Pemberi. Alhamdulillah Rabbil'aalamin, Seluruh Puji bagi Allah, Rabb seluruh alam. Penulis ucapkan puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan limpahan kemudahan, kelapangan, kenikmatan serta limpahan Rahmat dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu bagian dari persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Pada penulisan dan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd sebagai Ketua Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNP
2. Ibu Tuti Lestari, S.Si., M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

3. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd dan Ibu Monica Prima Sari, M.Pd sebagai dosen penguji dan validator ahli pada Pengembangan e-komik edukasi dan telah memberikan masukan dan saran yang terbaik untuk kesempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Rani Oktavia, M.Pd, sebagai dosen validator ahli yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan saran dan masukan yang terbaik kepada penulis dalam membuat e-komik edukasi dan dalam melaksanakan penelitian.
5. Staf Tata Usaha Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNP yang telah membantu penulis selama perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
6. Ibu Misnar, S.Pd, sebagai Kepala SMP Negeri 34 Padang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian dan melakukan uji praktikalitas di sekolah.
7. Ibu Halimah dan Ibu Rusyetti, sebagai guru bidang studi IPA di SMP Negeri 34 Padang yang telah mendukung dan membantu penulis dalam melakukan penelitian menjadi lebih baik.
8. Peserta didik kelas VIII SMP Negeri 34 Padang yang telah membantu dalam penelitian untuk penulisan skripsi ini.
9. Alm. Bapak Mamah, Abang, Kakak, Adik, Mamang, Etek serta keluarga yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan yang tiada pernah hentinya untuk kesuksesan peneliti dalam menyusun skripsi ini dengan penuh rasa semangat.

10. Para sahabat (Iim, Uci, Tini, Eti, Ayu, Fira, Ica, Karin, Nada, Nunu) yang selalu mendukung, memberi arahan, semangat, serta motivassi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Anak kost sanghae (kak ipit, kak salmi, kak intan, Kak imif, acay, mona, puji, asri) yang sudah memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNP angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi dan rasa pantang menyerah kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.

Semoga do'a, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dapat menjadi alam shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapatkan balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukkannya untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, Aamiin Allahumma Aamiin.

Padang, 16 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Spesifikasi Produk.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Kajian Teori.....	8
B. Penelitian yang Relevan.....	29
C. Kerangka Berpikir.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Tempat Penelitian.....	33
C. Prosedur Penelitian.....	33
D. Jenis Data.....	41
E. Instrumen Penelitian.....	41
F. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
BAB V PENUTUP.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Keterpaduan Tipe Shared.....	24
Gambar 2 .Keterpaduan tipe Shared pada materi usaha dan pesawat.....	24
Gambar 3. Kerangka Berpikir.....	32
Gambar 4. Tahapan-Tahapan Pengembangan E-Komik Edukasi.....	40
Gambar 5. Peta Konsep Usaha dan Pesawat Sederhana.....	50
Gambar 6. Sampul (Cover).....	53
Gambar 7. Kata Pengantar.....	54
Gambar 8. Daftar Isi.....	55
Gambar 9. Pengenalan Tokoh.....	56
Gambar 10. Pembatas Bab.....	57
Gambar 11. Isi E-komik.....	58
Gambar 12. Evaluasi (Latihan Soal).....	59
Gambar 13. Lembar Catatan.....	60
Gambar 14. Kunci Jawaban.....	60
Gambar 15. Biografi Penyusun.....	61
Gambar 16. Daftar Pustaka.....	62
Gambar 17. Grafik Hasil Uji Validitas E-komik Edukasi.....	80
Gambar 18. Hasil Uji Praktikalitas Seluruh Komponen.....	89
Gambar 19. Grafik Hasil Uji Praktikalitas E-komik.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Unsur-unsur STEM.....	20
Tabel 2. Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Terintegrasi STEM.....	22
Tabel 3. Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran.....	25
Tabel 4. Indikator.....	36
Tabel 5. Skala Likert.....	43
Tabel 6. Kategori Interpretasi Skor Validitas.....	43
Tabel 7. Skala Likert.....	44
Tabel 8. Kategori Interpretasi Skor Praktikalitas.....	44
Tabel 9. KD dan Indikator.....	49
Tabel 10. Beberapa Saran Validator Ahli Untuk Perbaikan E-Komik.....	63
Tabel 11. Hasil Uji Validitas pada Komponen Kelayakan Isi.....	72
Tabel 12. Hasil Uji Validitas pada Komponen Kebahasaan.....	73
Tabel 13. Hasil Uji Validitas pada Komponen Penyajian.....	75
Tabel 14. Hasil Uji Validitas pada Komponen Kegrafisan.....	76
Tabel 15. Hasil Uji Validitas pada Komponen Aspek STEM.....	78
Tabel 16. Hasil Validitas E-komik Edukasi Semua Komponen.....	79
Tabel 17. Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru Komponen.....	83
Tabel 18. Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru Komponen.....	85
Tabel 19. Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru pada.....	87
Tabel 20. Hasil Praktikalitas oleh Guru dari Semua.....	88
Tabel 21. Hasil Uji Praktikikalitas oleh Peserta Didik pada Komponen Kemudahan Penggunaan.....	92
Tabel 22. Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik pada.....	94
Tabel 23. Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik pada.....	96
Tabel 24. Hasil Praktikalitas Seluruh Komponen oleh.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Observasi.....	115
Lampiran 2. Lembar Wawancara Guru.....	116
Lampiran 3. Lembar Wawancara Peserta Didik.....	120
Lampiran 4. Lembar Angket Analisis Peserta Didik.....	123
Lampiran 5. Hasil Angket Analisis Peserta Didik.....	127
Lampiran 6. Lembar Angket Validasi.....	131
Lampiran 7. Hasil Angket Validasi.....	143
Lampiran 8. Lembar Angket Praktikalitas Guru.....	145
Lampiran 9. Hasil Angket Praktikalitas Guru.....	151
Lampiran 10. Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik.....	153
Lampiran 11. Hasil Angket Praktikalitas Peserta Didik.....	158
Lampiran 12. Surat Izin Penelitian.....	160
Lampiran 13. Produk E-komik Edukasi	161

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum pendidikan yang mulai diterapkan dari tahun ajaran 2013/2014. Pembelajaran dalam kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk aktif, mulai dari mencari sumber informasi yang diperlukan, memilah informasi yang sesuai dengan kebutuhan, dan memprosesnya dengan nalar dan pikirannya agar didapatkan kesimpulan serta keputusan yang diperlukan dalam pembelajaran (As'ari, 2014: 6). Menurut Permendikbud No. 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa “Proses pembelajaran diharapkan dapat menjadikan peserta didik yang matang dalam ilmu pengetahuan dan menjadi pribadi yang berbudi luhur” (Permendikbud, 2016).

Proses pembelajaran di sekolah bertujuan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Namun saat pandemi Covid-19 proses pembelajaran menjadi terhambat. Salah satunya yaitu terbatasnya jam pembelajaran. Maka dari itu, peserta didik dituntut untuk belajar mandiri di rumah, baik sebelum dan sesudah pembelajaran di sekolah. Selain itu, kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada pada buku teks. Maka diperlukan sumber belajar yang mudah dipahami dan dapat digunakan secara mandiri.

Kegiatan pembelajaran tentunya tidak terlepas dari adanya bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran (Depdiknas, 2008). Menurut Wahyuni (2015), bahan ajar disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami agar peserta didik dapat belajar secara mandiri atau pun dengan bimbingan pendidik. Untuk menarik minat dan motivasi peserta didik dalam belajar, maka pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan bahan ajar yang berbasis STEM.

Istilah STEM pertama kali diperkenalkan oleh NFS (*National Science Foundation*) Amerika Serikat pada tahun 1990-an sebagai singkatan untuk *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (Sanders, 2009). Menurut Becker dan Park (2011), STEM merupakan suatu pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran antara satu atau beberapa komponen STEM dengan disiplin ilmu. Integrasi empat bidang ilmu ini bisa di racik menjadi sebuah strategi, pendekatan, metode, dan cara pembelajaran. Selain itu, STEM dapat disisipkan dalam bahan ajar, media pembelajaran, dan praktikum (Farwati dan Metafisika, 2021: 4). Salah satunya ke dalam bahan ajar berbentuk e-komik edukasi.

Komik dapat di definisikan sebagai suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dengan memerankan suatu cerita dalam bentuk gambar dan dialog, serta dirancang untuk memberikan hiburan kepada para pembaca (Ramli, 2012: 51). Menurut Purwanto dkk (2013: 2), hampir sebagian besar orang beranggapan bahwa e-komik adalah bacaan sederhana

yang berisi tentang kisah yang hanya di konsumsi untuk kesenangan dan hiburan semata serta tidak memiliki nilai guna lainnya. Anggapan negatif ini tentunya dapat diubah dengan memanfaatkan e-komik sebagai bahan ajar berbasis visual dalam pembelajaran yang menyenangkan.

Komik sebagai bahan ajar berbasis visual menjadi salah satu bentuk buku suplemen pembelajaran. Yang mana buku suplemen pembelajaran atau buku penunjang adalah buku yang melengkapi kekurangan dari buku utama. Buku suplemen dapat membantu dalam proses pembelajaran, karena tidak semua buku utama dapat memuat semua bahan pembelajaran sehingga masih membutuhkan buku penunjang agar memudahkan pemahaman peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan maksimal (Soleha dkk, 2017: 32).

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 2 Tahun 2008 Pasal 6 Ayat 2 dan 3 tentang Penggunaan Buku di Satuan Pendidikan menyatakan bahwa “Selain buku teks, pendidik juga dapat menggunakan buku penunjang dan buku referensi dalam proses pembelajaran yang berguna untuk menambah wawasan peserta didik serta menganjurkan peserta didik untuk membaca buku penunjang dan buku referensi” (Permendiknas, 2008). Dapat disimpulkan bahwa buku suplemen atau penunjang dalam pembelajaran dapat digunakan oleh peserta didik sebagai buku pelengkap yang dapat menambah pemahaman dalam belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di beberapa SMP Negeri di Kota Padang melalui wawancara dan pemberian angket kepada guru IPA dan peserta didik pada Juni-Juli 2021, permasalahan yang ditemukan di lapangan yakni bahan ajar yang tersedia sudah dapat menunjang pembelajaran namun keterbatasan waktu dalam pembelajaran yang terbatas akibat pandemi dan belum adanya variasi yang dapat digunakan peserta didik secara mandiri, di mana bahan ajar yang digunakan saat ini berupa buku paket/cetak, Power Point (PPT), Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Geschool. Maka dari itu perlu adanya variasi pada bahan ajar yang digunakan yakni bahan ajar berupa e-komik edukasi berbasis STEM dalam proses pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri terutama ada materi usaha dan penerapan-nya. Dengan dikembangkannya e-komik edukasi ini dapat menarik minat peserta didik dan membuat proses pembelajaran menjadi menyenangkan serta waktu belajar menjadi lebih efisien. Hasil angket wawancara dengan guru IPA dan peserta didik dapat dilihat pada lampiran 2.

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan e-komik edukasi. Bahan ajar ini akan memuat materi fisika dan biologi yang di kemas secara terpadu. Oleh karena itu, judul penelitian ini tentang “Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Belum tersedianya buku suplemen yang dapat digunakan peserta didik secara mandiri.
2. Belum tersedianya buku suplemen berupa e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka dalam penelitian ini masalah dibatasi pada Pengembangan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP yang valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah “Bagaimanakah validitas dan praktikalitas e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana kelas VIII SMP yang dikembangkan?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP yang valid dan praktis untuk digunakan oleh peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah menyelesaikan penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dapat diterapkan dalam menjalankan profesi guru nantinya.
2. Bagi peserta didik, sebagai bahan ajar mandiri untuk membantu dalam kegiatan pembelajaran.
3. Bagi pendidik, sebagai alternatif dan bahan untuk membantu penyampaian materi dalam kegiatan pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pencapaian kompetensi pada mata pelajaran IPA terpadu. Produk e-komik edukasi ini memiliki spesifikasi antara lain:

1. E-komik edukasi ini memuat materi untuk mencapai kompetensi dasar pada mata pelajaran IPA terpadu.

2. E-komik edukasi ini dibuat dalam bentuk gambar yang menarik dengan alur cerita yang menarik serta terdapat cover, kata pengantar, daftar isi, pengenalan tokoh, pembatas chapter, isi komik, evaluasi (latihan soal), lembar catatan, kunci jawaban, biografi penyusun dan daftar pustaka.
3. E-komik edukasi ini bersifat kreatif, praktis, dan inovatif sehingga dapat dibaca di sekolah maupun di rumah yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dan mandiri.
4. E-komik edukasi elektronik ini dibuat dengan menggunakan aplikasi CorelDraw X7 dan dalam bentuk pdf.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA

Pembelajaran umumnya adalah proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik, baik interaksi secara langsung yaitu kegiatan tatap muka maupun tidak langsung yaitu dengan menggunakan berbagai macam media pembelajaran. Berdasarkan perbedaan interaksi tersebut, maka kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan menggunakan berbagai bentuk pembelajaran (Rusman, 2017: 84). Menurut UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 ayat 20 mengatakan bahwa “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan sekitar” (Depdiknas, 2003).

Pembelajaran dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dengan pengalaman hidup. Dalam makna yang lebih kompleks, pembelajaran pada hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang pendidik untuk mengajarkan kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Trianto, 2014: 19). Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu interaksi antara pendidik dengan peserta didik dengan menggunakan bermacam-macam bahan ajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

IPA merupakan salah satu cabang pengetahuan yang berawal dari fenomena alam. IPA dapat diartikan sebagai sekumpulan pengetahuan mengenai objek dan fenomena alam yang dihasilkan dari pemikiran dan penelitian ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah (Hisbullah & Selvi, 2018: 1). Menurut peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah mengatakan bahwa “Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasa kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta atau konsep-konsep saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan” (Permendiknas, 2006).

Proses pembelajaran IPA di sekolah dilakukan dengan pemberian pengalaman secara langsung, hal itu dilakukan untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar dapat menjelajah dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Hisbullah & Selvi, 2018: 5). Hal ini dikarenakan, IPA sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari dan salah satu ilmu yang dekat dengan lingkungan sekitar seperti pada bidang pertanian, kesehatan atau kedokteran, dan transportasi. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu interaksi antara pendidik dengan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan menggunakan berbagai macam bentuk media pembelajaran.

2. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis (Depdiknas, 2008: 6). Bahan ajar merupakan seperangkat alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi. Di desain secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Bahan ajar memiliki beberapa karakteristik yang perlu tercakup dalam bahan ajar yaitu, memberikan arahan/petunjuk belajar untuk guru maupun peserta didik, tercantum dengan jelas kompetensi yang ingin dikembangkan, terdapat informasi pendukung, adanya latihan-latihan soal, dan alat evaluasi yang jelas (Bayu dan Pratama, 2019: 3).

Menurut Depdiknas (2008: 11), tentang Penggunaan Buku di Satuan Pendidikan, bahan ajar dapat di kelompokkan menjadi empat kategori berdasarkan pada teknologi yang digunakan pada bahan ajar, antara lain:

a. Bahan Ajar Cetak (*Visual*)

Bahan ajar cetak merupakan bahan ajar yang proses pembuatan-nya melalui percetakan, misalnya: *handout*, buku, modul, lembar kerja peserta didik (LKPD), brosur, selebaran, walk chart, foto atau gambar, dan model.

b. Bahan Ajar Dengar (*Audio*)

Bahan ajar dengar merupakan bahan ajar yang berbentuk audio, diantaranya: kaset, radio, dan CD audio.

c. Bahan Ajar Untuk Pandang-Dengar (*Audio Visual*)

Bahan ajar pandang-dengar merupakan bahan ajar yang dapat dipandang dan didengar, misalnya: CD video dan film.

d. Bahan Ajar Interaktif

Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar yang mendorong peserta didik untuk aktif. Contoh bahan ajar interaktif diantaranya CD interaktif.

Menurut Bayu dan Pratama (2019:11), dalam pembuatan bahan ajar harus memperhatikan beberapa aspek agar sesuai dengan pedoman pengembangan bahan ajar. Aspek-aspek tersebut sebagai berikut:

- a. Kesesuaian materi, materi yang dibuat disesuaikan dengan mempertimbangkan beberapa hal, yaitu: memiliki kekuatan bagi proses pembelajaran, akurat, mutakhir, dan dapat dipertanggungjawabkan keilmuan-nya.
- b. Karakter sasaran, bahan ajar yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan karakteristik sasaran, seperti: lingkung, budaya, geografis, perkembangan peserta didik, minat, latar belakang keluarga dan sebagainya.
- c. Memecahkan masalah/kesulitan dalam belajar, peserta didik sering mengalami kesulitan untuk memahami materi yang dijelaskan oleh

guru atau pun sebaliknya. Maka perlu dikembangkan bahan ajar yang tepat untuk membantu peserta didik dalam menggambarkan sesuatu materi tersebut. Begitu juga dengan materi yang rumit, harus mampu dijelaskan dengan cara yang sederhana, sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik agar pembelajaran menjadi mudah dipahami (Bayu dan Pratama, 2019: 11).

Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran dapat memberikan keuntungan kepada siswa. Adapun beberapa keuntungan dari penggunaan bahan ajar yaitu:

- a. Membuat siswa berpartisipasi dengan kreatif dan berpikir analitis ketika mereka dilibatkan dalam pembelajaran.
- b. Konsep-konsep yang dipelajari menggunakan bahan ajar menjadi lebih jelas bagi siswa karena konsep tersebut diajarkan melalui kegiatan belajar.
- c. Mendorong suatu integrasi yang sistematis dari variasi sumber dalam suatu pengalaman belajar.
- d. Menjadi terlibat secara aktif dalam improvisasi, prinsip kerja dipelajari dan dengan cara ini adanya siswa memperoleh keterampilan pemecahan masalah, sikap dan pengetahuan ilmiah yang perlukan dalam pemecahan masalah ilmiah dan teknologi (Surmamin, 2017: 3).

Berdasarkan penjelasan terkait bahan ajar maka, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan ajar yang dapat digunakan

untuk membantu pendidik dalam proses pembelajaran. Dengan memperhatikan beberapa aspek dalam pengembangan bahan ajar. Sehingga dapat memberikan manfaat kepada pendidik dan peserta didik.

3. E-komik Edukasi

Komik merupakan bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan berperan dalam suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan dirancang untuk memberikan hiburan kepada pembaca (Nana dan Rivai, 2009: 64). Media komik merupakan salah satu bentuk sumber belajar yang dapat membantu peserta didik dan pendidik dalam kegiatan pembelajaran. Media komik dapat digunakan dalam proses pembelajaran dua arah, yaitu sebagai alat bantu mengajar oleh pendidik dan sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan sendiri oleh peserta didik (Anip, 2015). Menurut Husein (2020: 114), Komik adalah media visual yang memiliki balon kata, di mana bahasan yang digunakan merupakan bahasa santai dan terdapat penokohan dalam ceritanya. komik edukasi adalah komik yang dibuat dan dirancang sebagai media pembelajaran yang berisi materi pembelajaran dalam narasi visual. Bahan ajar yang berbentuk yakni bahan ajar yang penyajiannya menggunakan gambar-gambar tidak bergerak yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk jalinan cerita yang berupa panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran (Tiara dkk, 2020). Manfaat penggunaan komik sebagai media pembelajaran visual yakni (a) dapat menarik perhatian peserta didik, (b) meningkatkan minat belajar peserta didik, (c)

memperjelas materi dengan gambar dan narasi dialog (d) mengurangi kebosanan dalam proses pembelajaran, (e) menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, dan (f) meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Husein, 2020: 114).

Penggunaan komik dalam pembelajaran harus dilengkapi dengan materi bacaan, gambar (foto), model, percobaan dan berbagai kegiatan yang kreatif. Peranan pokok dari buku komik dalam pembelajaran adalah kemampuannya dalam menciptakan minat peserta didik dalam membaca dan memahami materi dalam buku komik (Ramli, 2012: 52). Sehingga dapat disimpulkan, komik adalah sebuah cerita dalam bentuk gambar-gambar dengan sedikit kata-kata untuk memperjelas alur cerita sebagai bentuk penyampaian informasi. komik pendidikan dibentuk oleh tujuh elemen, antara lain:

- a. Panel, di mana panel adalah kolom yang membingkai ilustrasi gambar dan teks pada setiap adegan atau kejadian utama hingga membentuk sebuah alur. Panel tidak hanya berbentuk persegi namun bisa juga berbentuk bangun datar lainnya.
- b. Parit, di mana parit adalah ruang atau batas diantara panel e-komik yang berfungsi untuk menggabungkan kotak panel yang terpisah sehingga membentuk rangkaian cerita yang menarik dan imajinatif.
- c. Ilustrasi, ini dimaksudkan dalam e-komik pendidikan adalah aset visual yang berbentuk kolase untuk mempresentasikan seseorang, ide, tempat, benda dan ekspresi. Dalam ilustrasi minimal memuat

dua orang tokoh yang menarik sesuai dengan materi topik pembelajaran.

- d. Balon kata, yang mana balon kata atau speech bubbles adalah bentuk visual berisi dialog dari karakter.
- e. Efek suara, yang dimaksud adalah menjelaskan mengenai bunyi untuk menggambarkan suatu kondisi atau situasi di sekitar. Misalnya untuk efek suara seperti “Ring-Ring!!, Duarr!!, Tin!! (Hussein, 2020: 115-117).

Komik sebagai salah satu jenis media pembelajaran grafis berupa gambar, tentunya e-komik memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- a. Sifatnya konkret, yang artinya gambar realistis menunjukkan pokok masalah.
- b. Dapat mengatasi batasan ruang dan waktu, yang artinya objek dapat dibawa di mana dan kapan saja oleh peserta didik.
- c. Dapat memperjelas suatu masalah sehingga dapat mencegah dan membetulkan kesalahpahaman.
- d. Harganya murah dan gampang untuk digunakan, tanpa memerlukan peralatan khusus (Fitriyati, 16: 2011).

Berdasarkan penjelasan terkait komik edukasi maka, dapat disimpulkan bahwa komik adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis visual yang dibuat dan dirancang sesuai dengan materi pembelajaran dalam bentuk narasi visual. Dengan adanya komik elektronik diharapkan dapat memudahkan dan membantu peserta didik dalam

proses pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk memberikan motivasi kepada peserta didik dalam mempelajari materi dan menciptakan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.

4. Suplemen Pembelajaran

Suplemen atau penunjang menurut KBBI adalah sesuatu yang dibutuhkan untuk melengkapi atau sebagai pelengkap. Suplemen pembelajaran adalah alat tambahan yang digunakan guru untuk melengkapi pembelajaran serta berguna untuk mencapai tujuan yang sebelumnya belum tercapai dengan perangkat yang telah ada atau tersedia. Kelengkapan perangkat yang digunakan guru akan menentukan tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran. Suplemen pembelajaran dapat berupa bahan ajar, media pembelajaran, video pembelajaran, lembar kerja peserta didik maupun lembar diskusi peserta didik (Panji, 2013: 7).

Menurut Soleha (2017: 32), buku suplemen siswa atau buku penunjang belajar adalah buku yang melengkapi kekurangan dari buku utama. Pengembangan suplemen ditentukan dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai. Suplemen pembelajaran tidak dapat menggantikan peran perangkat pembelajaran, karena suplemen pembelajaran hanya berfungsi sebagai pelengkap. Suplemen pembelajaran dipergunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang tidak dapat dicapai oleh perangkat pembelajaran yang telah tersedia (Panji, 2013: 7). Dengan adanya buku suplemen dapat menambah kreativitas dan pengetahuan peserta didik dalam pembelajaran sehingga dibutuhkan banyak sumber

belajar agar pengetahuan anak dapat berkembang tidak hanya kognitif tapi juga aplikasi dan penerapan nya.

5. STEM

Istilah STEM pertama kali diperkenalkan oleh NFS (*National Science Foundation*) Amerika Serikat pada tahun 1990-an sebagai singkatan untuk *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (Sanders, 2009). Dalam konteks Indonesia STEM merujuk kepada empat bidang ilmu pengetahuan yaitu, sains, teknologi teknik, dan matematika. Integrasi empat bidang ilmu ini bisa di racik menjadi sebuah strategi, pendekatan, metode, dan cara pembelajaran. Selain itu, kekhasan pendidikan STEM juga bisa disisipkan dalam bahan ajar, media pembelajaran, dan praktikum (Farwati dan Metafisika, 2021: 4).

Menurut Becker dan Park (2011), STEM merupakan suatu pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran antara satu atau beberapa komponen STEM dengan disiplin ilmu. Pengintegrasian STEM dalam pengajaran dan pembelajaran dapat dijalankan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini dikarenakan pada aspek pelaksanaan STEM tidak dipengaruhi oleh usia, kecerdasan, kreatifitas, dan kemampuan desain (Sanders, 2011). Oleh karena itu, pengintegrasian STEM dapat menjadi salah satu cara alternatif untuk meningkatkan kecerdasan, kreativitas dan kemampuan desain peserta didik.

STEM adalah rangkaian dari empat aspek yang dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan lebih komprehensif jika di integrasi-kan. Setiap aspek dari STEM memiliki ciri-ciri khusus yang membedakan antara ke empat aspek tersebut, yaitu (1) sains adalah pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam, (2) teknologi merupakan suatu keterampilan yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan, mendesain serta menggunakan sebuah alat untuk memudahkan pekerjaan, (3) teknik atau *engineering* adalah pengetahuan untuk merancang atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah, (4) matematika adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka, dan ruang yang hanya membutuhkan argument logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Seluruh aspek tersebut dapat membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna jika di integrasi-kan dalam proses pembelajaran (Torlakson, 2014).

Aspek-aspek STEM dalam pembelajaran memiliki tujuan dalam pembelajaran yaitu bertujuan untuk menghasilkan peserta didik yang mampu mengembangkan kompetensi yang dimilikinya dalam mengaplikasikan-nya pada berbagai situasi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari--hari (Mayasari dkk, 2014). Selain memiliki tujuan, STEM juga memiliki manfaat yaitu:

- a. Mempersiapkan SDM yang memiliki kontribusi dalam menciptakan inovasi yang berhubungan dengan teknologi sebagai wujud dalam memperbaiki dan membantu proses kehidupan manusia.
- b. Membentuk keterampilan berpikir kritis, logis, dan sistematis peserta didik yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Mampu meningkatkan *softskill* peserta didik.
- d. Dari aspek sains, peserta didik akan belajar mengenai konsep alam yang dapat mengembangkan wawasan-nya.
- e. Teknologi dalam STEM akan membentuk peserta didik untuk dapat bersosialisasi, berorganisasi, dan mengembangkan kreativitas sehingga dapat meningkatkan jiwa sosial peserta didik.
- f. Engineering dalam STEM juga dapat melatih peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah.
- g. Matematika dalam STEM dapat melatih peserta didik untuk sabar dan teliti (Zuryanty dkk, 2020: 17).

Ke empat aspek STEM dapat membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna jika di integrasi-kan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis STEM akan membentuk karakter peserta didik yang mampu mengenali sebuah konsep atau pengetahuan (*science*) dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam keterampilan (*technology*) yang dikuasai-nya untuk menciptakan atau merancang suatu cara (*engineering*) dengan analisis dan berdasarkan perhitungan data matematis (*mathematics*) dalam rangka memperoleh solusi atas penyelesaian sebuah masalah

sehingga permasalahan manusia menjadi lebih mudah (Khairiyah, 2019: 28). Unsur-unsur tiap STEM dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Unsur-unsur STEM

Unsur-unsur STEM	Penjelasan
S (<i>science</i>)	Masalah-masalah di kehidupan sehari-hari yang diangkat dalam pembelajaran. Masalah-masalah ini disesuaikan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
T (<i>technology</i>)	Alat bantu yang digunakan saat pembelajaran berlangsung. Bisa sebagai sumber belajar peserta didik seperti HP, Laptop, Google, Youtube, dan lain-lain. Selain itu bisa juga produk pembelajaran STEM yaitu prototipe pemecahan masalah yang dibuat oleh peserta didik.
E (<i>engineering</i>)	Langkah-langkah pembelajaran atau aktivitas peserta didik dengan mengikuti langkah-langkah <i>engineering process</i> yaitu identifikasi masalah, analisis masalah, menggagas ide pemecahan masalah, mendesain permasalahan, menguji coba, dan mengkomunikasikan hasil uji coba.
M (<i>mathematics</i>)	Pengukuran, perhitungan, perbandingan, dan aktivitas matematika lainnya yang dilakukan oleh peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, misalnya saat menguji coba pemecahan masalah, peserta didik memodifikasi perbandingan tertentu untuk mendapatkan solusi yang terbaik

Sumber: Farwati dan Metafisika (2021: 9).

Pembelajaran STEM mayoritas digunakan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dengan mengembangkan bahan ajar dan media pembelajaran yang berbasis STEM (Farwati dan Metafisika, 2021: 6). Menurut Syukri (2013) pembelajaran STEM dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas dengan melakukan: (1) pengamatan (*observe*), peserta didik dapat melakukan pengamatan terkait dengan berbagai fenomena yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari yang mempunyai

kaitan dengan konsep sains yang sedang diajarkan, (2) ide baru (*new idea*), peserta didik diminta untuk mencari dan memikirkan satu ide baru terkait dengan informasi yang sudah didapatkan, pada langkah ini peserta didik membutuhkan keterampilan dalam menganalisis dan berpikir kritis, (3) inovasi (*innovation*), peserta didik diminta untuk menjabarkan hal-hal apa saja yang harus dilakukan terkait dengan ide baru yang sudah didapatkan dan kemudian di aplikasi-kan, (4) kreasi (*creativity*), merupakan semua pandangan hasil diskusi dan saran mengenai ide yang akan di aplikasi-kan, dan (5) nilai (*society*), peserta didik dapat mengetahui seberapa besarkah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pengintegrasian STEM dalam pembelajaran dapat dilakukan pada salah satu bahan ajar berupa e-komik edukasi sebagai penunjang dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran IPA tidak hanya mempelajari fakta-fakta dan konsep-konsep saja, melainkan juga mempelajari pembelajaran yang berhubungan dengan proses penemuan yang dapat di integrasi-kan dalam aspek-aspek pendekatan STEM. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa e-komik memerlukan peran guru yang bersedia membuat perancangan pembelajaran yang dapat memberikan inspirasi dan motivasi kepada peserta didik untuk mengaplikasikan nilai-nilai STEM dalam pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari Pembelajaran

dengan menggunakan bahan ajar berbentuk e-komik edukasi dan mengintegrasikan aspek-aspek STEM diharapkan dapat membantu pemahaman konsep peserta didik dalam proses pembelajaran. Berikut ini penjabaran nilai-nilai STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana yang dapat dilihat pada Tabel 2.

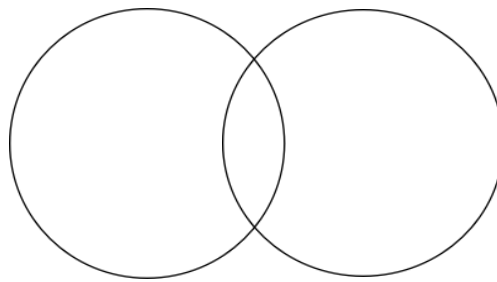
Tabel 2. Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Terintegrasi STEM

<i>Science</i>	Faktual: Mempelajari konsep usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Konseptual: Penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
<i>Technology</i>	Menggunakan internet untuk mencari referensi sumber belajar sebagai penunjang kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media sosial seperti, Youtube, Google dan lain-lain.
<i>Engineering</i>	Menerapkan langkah-langkah pembuatan dari contoh usaha dan pesawat sederhana yang ada di sekitar peserta didik.
<i>Mathematics</i>	Menghitung besarnya usaha dan keuntungan mekanis pada pesawat sederhana.

6. Keterpaduan Model Shared

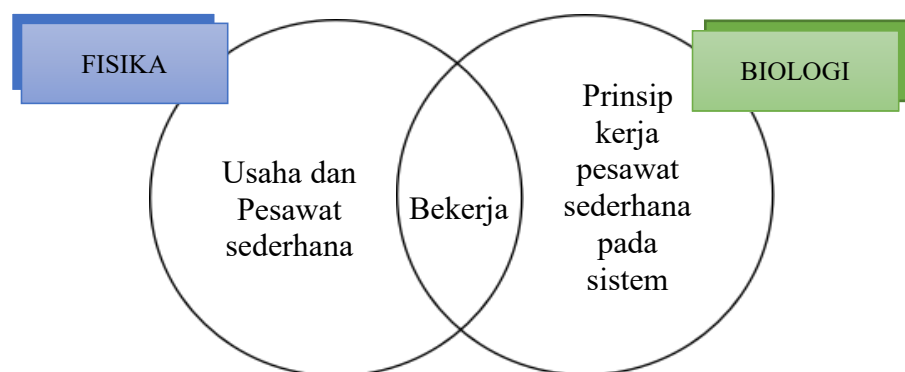
Menurut Fogarty (1991), pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu dapat menggunakan beberapa model pembelajaran, salah satunya yaitu tipe *shared*. Model keterpaduan tipe *shared* merupakan suatu model yang memadukan pembelajaran akibat adanya tumpang tindih ide-ide atau konsep dua mata pelajaran. Pengembangan model pembelajaran ini dibutuhkan dua atau lebih disiplin ilmu yang memiliki kesamaan pada tingkat pembelajaran. Model *shared* merupakan pendekatan pada konsep yang sama dalam suatu tema. Inti dari model *shared* ialah menemukan kesamaan dari dua disiplin ilmu untuk dijadikan sebuah tema. Pembagian ide-ide pada model *shared* berdasarkan dari disiplin ilmu tersebut.

Dalam penggunaan model pembelajaran terpadu tipe *shared* dari gabungan kurikulum, pendidik perlu mempelajari dua ilmu berdasarkan hubungan konsep, sikap, dan keterampilan yang sama. Hal ini bertujuan untuk mengintegrasikan kurikulum dengan melihat secara mendalam pada dua atau lebih mata pelajaran dan menemukan konsep, sikap, dan keterampilan yang sama dalam suatu tema. Pembelajaran IPA dengan model keterpaduan tipe *shared* dirancang untuk digunakan pada dua area subjek yang berbeda yang memiliki kesamaan pada tingkat pembelajaran. Jadi, pembelajaran IPA dengan model keterpaduan tipe *shared* adalah suatu pendekatan belajar mengajar yang menggabungkan dua atau lebih mata pelajaran yang memiliki konsep, sikap, dan keterampilan yang sama. menggabungkan antara konsep, sikap, dan keterampilan yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya di satukan dalam satu tema, sehingga dapat memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa. Model keterpaduan tipe *shared* memiliki beberapa karakteristik yang menjadi ciri khas pembelajaran terpadu antara lain sebagai berikut: a) Memadukan dua disiplin ilmu yang memiliki konsep, sikap, dan keterampilan yang sama, dan b) Memiliki disiplin komplementer. Pembelajaran model keterpaduan tipe *shared* memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari model keterpaduan tipe *shared* adalah terdapat pengalaman-pengalaman intruksional antara dua guru dalam satu tim sehingga mempermudah dalam kolaborasi (Fogarty, 1991). Bentuk keterpaduan tipe *shared* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterpaduan Tipe Shared

Pada materi usaha dan pesawat sederhana menggunakan tema bekerja, dengan keterpaduan tipe *shared* yang terdapat pada materi ini yaitu, fisika (usaha dan pesawat sederhana) dan biologi (prinsip kerja pesawat sederhana pada sistem gerak) yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keterpaduan tipe Shared pada materi usaha dan pesawat sederhana

Usaha dan pesawat sederhana merupakan salah satu materi pembelajaran IPA pada kelas VIII Semester I (satu). Pada materi usaha dan pesawat sederhana terdapat konsep pembelajaran dalam penerapan ilmu fisika dan biologi. Berikut ini penjabaran Kompetensi Dasar (KD), indikator dan tujuan pembelajaran pada materi usaha dan pesawat sederhana berdasarkan kurikulum 2013 yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar:	
3.3 Menjelaskan konsep Usaha, Pesawat Sederhana, dan Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia	
4.3 Menyajikan hasil penelitian atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan Pesawat Sederhana dalam kehidupan sehari-hari.	
Indikator	Tujuan Pembelajaran
3.3.1 Menjelaskan konsep usaha.	Peserta didik dapat menjelaskan konsep usaha.
3.3.2 Memberikan contoh usaha.	Peserta didik dapat memberikan contoh usaha.
3.3.3 Menghitung besar usaha	Peserta didik dapat menghitung besar usaha.
3.3.4 Mengidentifikasi jenis-jenis pesawat sederhana yang ada di sekitar.	Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis pesawat sederhana yang ada disekitar.
3.3.5 Menjelaskan jenis-jenis katrol dan menghitung besar beban yang ditarik katrol.	Peserta didik dapat menjelaskan jenis-jenis katrol dan menghitung besar beban yang ditarik katrol.
3.3.6 Menjelaskan pengertian roda berporos dan menganalisis prinsip kerja koper pada sistem gerak.	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian roda berporos dan menganalisis prinsip kerja koper pada sistem gerak.
3.3.7 Menjelaskan pengertian bidang miring dan serta menghitung keuntungan mekanis dari bidang miring.	Peserta didik dapat Menjelaskan pengertian bidang miring dan menghitung keuntungan mekanis dari bidang miring.
3.3.8 Menjelaskan pengertian pengungkit, kesetimbangan dan serta menghitung keuntungan mekanis dari pengungkit.	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pengungkit, kesetimbangan dan menghitung keuntungan mekanis dari pengungkit.
3.3.9 Menganalisis penerapan pesawat sederhana pada sistem gerak.	Peserta didik dapat menganalisis penerapan pesawat sederhana pada sistem gerak.
Indikator	Tujuan Pembelajaran
4.3.1 Mengidentifikasi permasalahan di lingkungan sekitar yang	Peserta didik dapat menganalisis permasalahan di lingkungan sekitar yang dapat diatasi dengan

dapat diatasi dengan menggunakan pesawat sederhana.	menggunakan pesawat sederhana.
---	--------------------------------

Materi usaha dan pesawat sederhana merupakan salah satu materi pembelajaran yang harus dipahami oleh peserta didik. Materi ini dapat diajarkan melalui kegiatan diskusi, menganalisis data, serta mencari informasi melalui internet, buku, dan media massa lainnya. Materi usaha dan pesawat sederhana menjadi salah satu materi pembelajaran yang menarik. Hal ini dikarenakan pada pengaplikasiannya dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Materi usaha dan pesawat sederhana merupakan salah satu materi yang pembahasannya tidak terlalu mendalam, namun memerlukan adanya pemahaman terhadap konsep pembelajaran.

Permasalahan dalam proses pembelajaran berkaitan dengan lambatnya pemahaman peserta didik dalam memahami konsep yang masih bersifat abstrak. Hal itu akan mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pembelajaran yang akan menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan strategi pembelajaran yang tepat. Sehingga tercipta suasana pembelajaran yang kondusif dan peserta didik dapat lebih memahami materi secara mendalam serta dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

7. Model 4-D

Menurut Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), dalam Trianto (2015: 93-96), pengembangan perangkat dapat menggunakan model 4-D. model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu, *Define*, *Desain*, *Develop*, dan *Disseminate*.

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. 5 Langkah pokok pada tahap ini yaitu:

- 1) Analisis awal-akhir, yang bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga dibutuhkan pengembangan bahan pembelajaran. Analisis ini diawali dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap awal peserta didik untuk mencapai tujuan akhir yaitu tujuan yang tercantum dalam kurikulum
- 2) peserta didik seperti kemampuan dan latar belakang pengetahuan untuk dijadikan kerangka acuan dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran.
- 3) Analisis tugas, bertujuan untuk menganalisis tugas-tugas dan pemahaman yang harus dicapai oleh peserta didik dengan menganalisis K.D hingga dirumuskan menjadi indikator. Analisis ini dilakukan untuk merinci isi materi dalam bentuk garis besar.
- 4) Analisis materi, bertujuan untuk menghasilkan konsep-konsep yang akan dipelajari. Analisis ini dilakukan dengan

mengidentifikasi komponen materi yang akan diajarkan kepada peserta didik untuk memudahkan dalam proses pembelajaran.

- 5) Analisis tujuan pembelajaran, tahap ini adalah tahap yang mengubah hasil analisis materi dan analisis tugas ke dalam tujuan pembelajaran berdasarkan K.D dan Indikator yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini bertujuan untuk merancang media yang akan dikembangkan dengan menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Pada tahap perancangan terdiri dari 3 langkah yaitu, (1) pemilihan media yang sesuai dengan tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran, (2) pemilihan format dengan mengaji format yang sudah ada dan telah dikembangkan sebelumnya, (3) membuat rancangan awal sebelum melakukan uji coba.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah di revisi berdasarkan saran dan masukan dari para pakar. Tahap ini meliputi: (1) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi, (2) simulasi yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pembelajaran, (3) uji coba terbatas dengan peserta didik yang sesungguhnya.

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru yang lain. Hal ini bertujuan untuk menguji keefektivitas penggunaan perangkat di dalam proses pembelajaran.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dini Melani Putri Chania, dkk (2020), dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan STEM Berorientasi HOTS Pada Materi Usaha dan Energi”. Hasil penelitian ini adalah bahan ajar fisika dikategorikan sangat layak digunakan dengan persentase capaian 83,25%. Persentase tersebut aspek merupakan rata-rata dari aspek penilaian materi 82,5%, aspek penilaian HOTS dan penilaian pendekatan STEM 81%, aspek penilaian bahasa 86% dan aspek penilaian media 84%. sehingga bahan ajar fisika melalui pendekatan STEM berorientasi HOTS di SMAN Kota Bengkulu pada materi usaha dan energi memenuhi kriteria dengan kualitas layak sebagai salah satu media pembelajaran yang digunakan Peserta didik SMA kelas X.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Fanni Zulaiha, dkk (2020), dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP”. Hasil penelitian ini adalah modul berbasis STEM hasil pengembangan dikatakan valid dan layak berdasarkan hasil validasi *expert judgment*

dengan nilai validasi konten sebesar 0,93 dengan kategori sangat tinggi, nilai validasi bahasa 1,00 dengan kategori sangat tinggi, dan berdasarkan hasil uji keterbacaan dan kepraktisan kepada siswa diperoleh nilai 87% dengan kategori sangat kuat untuk uji keterbacaan dan 80% dengan kategori kuat untuk uji kepraktisan, modul berbasis STEM ini juga dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi IPA.

3. Penelitian ini dilakukan oleh Ivana Lestari, dkk (2016), dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Komik Pada Pokok Bahasan Gerak di SMP”. Hasil penelitian ini adalah berdasarkan hasil validitas bahan ajar berbasis komik yang telah dikembangkan memiliki nilai valid dari para ahli sebesar 4,15% sehingga dengan nilai tersebut bahan ajar IPA berbasis komik termasuk kategori valid. Motivasi belajar siswa VII F SMPN 2 Balung setelah menggunakan bahan ajar IPA berbasis komik yaitu sebesar 84,13% dengan nilai tersebut motivasi belajar siswa tergolong ter motivasi. Hasil belajar siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA berbasis komik sebesar 75,8 % sehingga tergolong tinggi. Nilai akhir hasil belajar tersebut didapatkan dari akumulasi nilai kognitif dan afektif siswa selama proses pembelajaran.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Noor Fitriyati (2011), dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Komik Berpendekatan JAS Pada Materi Sistem Hormon di SMP 2 Mejobo Kudus”. Hasil penelitian ini adalah pelaksanaan pembelajaran sistem hormon di SMP 2 Mejobo Kudus selama ini sudah sesuai dengan teori pembelajaran tetapi belum

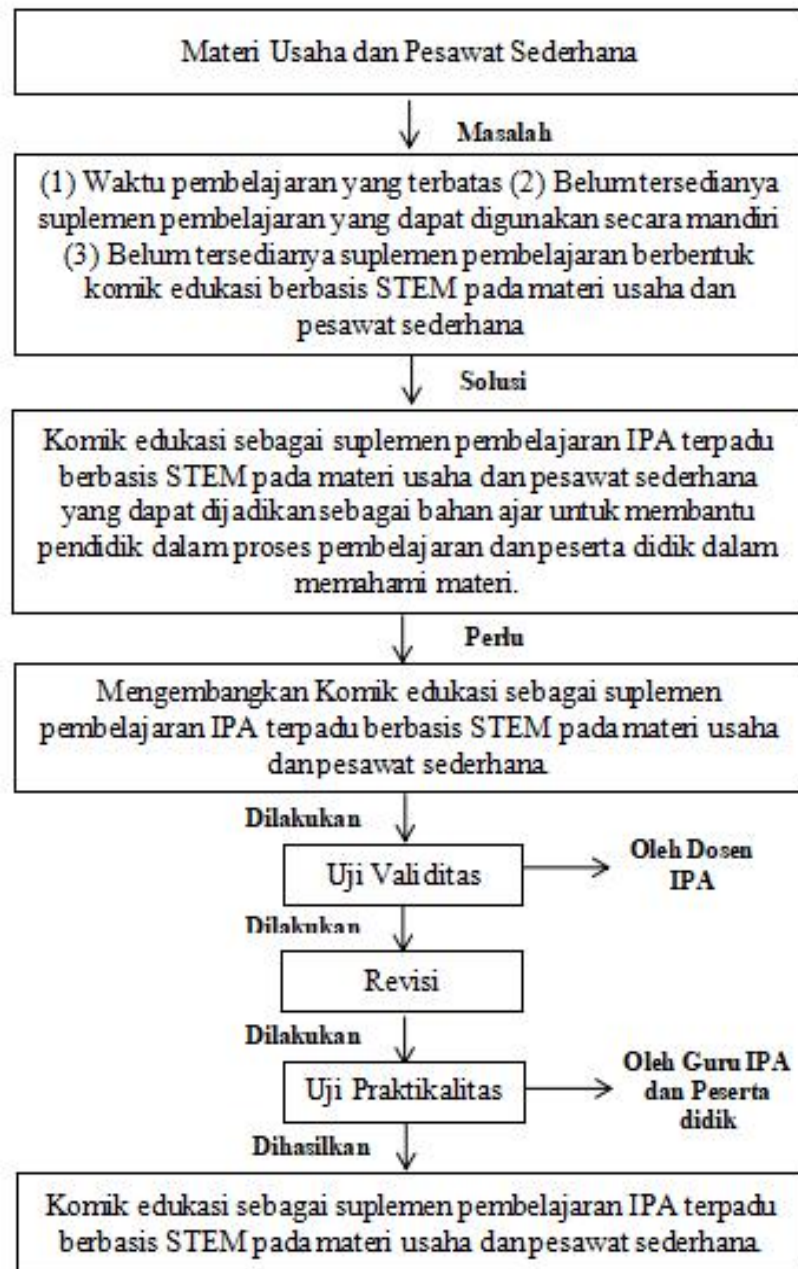
pernah menggunakan media pembelajaran sistem hormon yang mampu menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan bagi siswa. Bahan ajar berbentuk komik berpendekatan JAS pada materi sistem hormon sangat layak untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa SMP serta efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Nabiela Dini Agatha, dkk (2017), dengan judul “Pengembangan Buku Komik Pokok Bahasan Sistem Peredaran Darah”. Hasil penelitian ini adalah rata-rata hasil uji validasi buku komik oleh validator ahli sebesar 84,52 dan oleh validator pengguna sebesar 92,14, artinya buku komik yang dikembangkan telah mencapai kriteria sangat valid. Rata-rata persentase uji keterbacaan pada 9 siswa 8A di SMPN 1 Kali baru Banyuwangi sebesar 84,94% dan diinterpretasi dalam kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar tergolong praktis dan hasil uji keefektifan buku komik memperoleh rata-rata sebesar 0,6 serta peningkatan yang terjadi masuk dalam kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku komik tergolong efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir sangat diperlukan agar tahap-tahap penulisan menjadi jelas dan ter-struktur. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran IPA membutuhkan bahan ajar yang tepat untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep, belajar mandiri, menarik minat dan memberikan motivasi kepada peserta didik untuk membaca dan membuat suasana belajar

menyenangkan. Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini, yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Nilai validitas e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana untuk kelas VIII SMP berada pada kategori sangat valid.
2. Nilai praktikalitas e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana untuk kelas VIII SMP berada pada kategori sangat praktis.

B. Saran

Berdasarkan hasil, kendala, dan keterbatasan yang didapatkan selama melaksanakan penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana ini sebagai salah satu pedoman dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran.
2. Peserta didik dapat menggunakan e-komik edukasi sebagai suplemen pembelajaran IPA terpadu berbasis STEM pada materi usaha dan pesawat sederhana ini sebagai salah satu suplemen pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri dan memudahkan peserta didik dalam

3. memahami materi pembelajaran serta membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan.
4. Peneliti lain dapat mengembangkan e-komik edukasi ini sesuai dengan semua materi dan KD yang ada pada buku paket kelas VIII semester 1 maupun semester 2. Dan peneliti lain juga dapat mengembangkan berbagai model keterpaduan pada e-komik edukasi selain model keterpaduan *shared* dan juga dapat mengintegrasikan pendekatan selain STEM. Dengan demikian e-komik edukasi yang dihasilkan ke depannya dapat lebih lengkap daripada e-komik edukasi yang sekarang.
5. Uji praktikalitas terhadap e-komik edukasi ini dilakukan pada dua orang guru dan 15 orang peserta didik saja. Peneliti lain dapat melakukan uji praktikalitas lebih banyak guru dan peserta didik, sehingga penilaian yang dihasilkan selama penelitian akan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Fenny, dkk (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Komik IPA Materi Sistem Pernafasan Manusia Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP)*, Jurnal Simbiosis, 3 (2): 66-72
- As'ari, Abdur. R. 2014. *Perspektif Global Tentang Kurikulum 2013 Secara Umum dan Pembelajaran Matematika Secara Khusus*. Disampaikan pada Seminar Internasional UM Ponorogo 8 Maret 2014.
- Ayu, Sri. C.P. dan DB. Kt. Ngr. Semara Putra. 2021. *Pengembangan Media Komik Digital Berbasis Pendekatan Saintifik pada Muatan IPA*. Jurnal Penelitian dan pengembangan Pendidikan, Vol. 5. No. 1, Tahun 2021, pp. 115-121.
- Bayu dan Pratama. 2019. *Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains*. Bandung: Lekkass.
- Becker, K., & Park, K. 2011. Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) subjects on students learning: A preliminary meta-analysis. *Jurnal of STEM Education: Innovations and Research*. 12(5/6),23.
- Darmadi, dkk. 2015. *Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama*. Proceeding: 7th Internasional Seminar or Regional Education, November 5-7, 2015. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Dini N. A, dkk. 2017. *Pengembangan Buku e-komik Pokok Bahasan Sistem Peredaran Darah (Skripsi)*. Jember: Universitas Jember.
- Dwi, Anip Saputro. 2015. *Aplikasi Komik Sebagai Media Pembelajaran*, Jurnal, Vol. 05 No. 01.
- Farwati dan Metafisika, dkk. 2021. *STEM Education Dukung Merdeka Belajar*. 2021. Riau: Dotplus Publisher.
- Fitriyati, Noor. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk e-komik Berpendekaran JAS Pada Materi Sistem Hormon di SMP 2 Mojobo Kudus (Skripsi)* Unnes.
- Fogarty, R. 1991. *The Mindful School: How to Integrate the Curricula*. Palatine III, Skylight Publishing, Inc.

- Ika, Kurnia. P. 2017. *Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA*. Jember: Universitas Jember.
- Hisbullah dan Selvi N. 2018. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar*. Makasar: Aksara Timur.
- Husein, H, Batubara. 2020. *Media Pembelajaran Interaktif*. Semarang: Fatawa Publishing.
- Kemendiknas. 2008. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 2 Tahun 2008 Pasal 6 Ayat 2 dan 3 Tentang Penggunaan Buku di Satuan Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kemdikbud. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairiyah, Nida'ul. 2019. *Pendekatan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*. Bogor: Guepedia.
- Lestari, Ivana, dkk. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis e-komik Pada Pokok Bahasan Gerak di SMP*. Seminar Nasional Pendidikan 2016, Vol.1
- Melani, Dini Putri Chania, dkk. 2020. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan STEM Berorientasi HOTS Pada Materi Usaha dan Energi, E-Journal Kumparan Fisika, Vol. 3 No.2*.
- Nana. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jawa Tengah: Lekeisha.
- Nengsi, Sri. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Komik pada Materi Fotosintesis untuk SMP Kelas VIII. Jurnal IPTEKS Terapan VII.1 (99-108)*
- Nuraeni, Fitri. 2020. *Aktivitas Desain Rekayasa Untuk Pembelajaran Berbasis STEM di Sekolah Dasar*. Jawa Barat: UPI Sumedang PRESS.
- Panji. 2013. *Pengembangan Suplemen Pembelajaran Berbasis Pogil Pada Materi Sistem Peredaran Darah Tingkat SMP (Skripsi)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Permendiknas. 2006. *Permendiknas No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.

- Permendikbud. 2016. *Permendiknas No. 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Permanasari, Anna. 2016. *STEM Edducation: Inovasi dalam pembelajaran Sains. Seminar Nasional Pendidikan Sainsw*.
- Purwanto, Didik. 2013. *Pengembangan Media e-komik IPA Terpadu Tema Pencemaran Air Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa SMP Kelas VIII (Skripsi)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Putri, Oktaviani, S., dkk. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP*, Jurnal Unnes 9 (1) (2020).
- Ramli M. 2012. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Kalimantan Selatan: IAIN Antasari Press.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohmah, Muflikhatur, dkk. (2015). *Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Pada Materi Pokok Sistem Transportasi*, Jurnal Unri.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sanders, M. 2009. "Integrative STEM Education Primer", *International Technology and Engineering Educators Association*, Virginia, 02 Desember 2009, 1.
- Sanders, M. 2011. *Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education: Contemporary Trends and Issues*, Jurnal Secondary Education. 59: 729-762.
- Soleha, dkk. 2017. *Pengembangan Buku Suplemen Siswa Berbasis Multi Representasi Pada Materi Hukum II Newton*. Lampung: FKIP UNILA.
- Sudjana dan Rivai. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- _____. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan konseptual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*. Jakarta: Kencana.
- _____. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wasis dan Yuli, sugeng. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam 2: SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyuni, Sri. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Jember: Universitas Jember.
- Wahyuning, Miranda. T, dkk. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Berupa Komik Edukasi pada Pokok Bahasan Objek IPA dan Pengamatannya di SMP, Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 4, No. 1*.
- Winarto, dkk. 2021. *Modul Sains Komik (MOSAKO) Berbasis STEM untuk SISWA Sekolah Dasar, Jurnal Ilmiah Kependidikan, Vol 15. No. 1*.
- Yuanita dan Feni. K. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Materi Kelistrikan untuk Sekolah Dasar, Jurnal Profesi Pendidikan Dasar, Vol. 6. No. 2*.
- Zulaiha, F dan Dewi, K. 2020. *Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, Volume 6. No. 2*.
- Zuhrowati, Mahya, dkk. 2018. *Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran IPA pada Materi Pemanasan Global, Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. VI. No. 2*.
- Zuryanty, dkk. 2020. *Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish.