

KELAYAKAN MEDIA KOMIK *GIF* SAINS BERBASIS *HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE 5* PADA MATERI PESAWAT SEDERHANA

Mohammad Iqmal Fauriski¹, Ana Yuniasti Retno Wulandari², Badrud Tamam³, Dwi Bagus Rendy Astid Putera⁴, Maria Chandra Sutarja⁵

¹Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
iqmalfauriski.mif22@gmail.com

²Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
kiranyuni22@gmail.com

³Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
badruttamam@trunojoyo.ac.id

⁴Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
dwi.bagus@trunojoyo.ac.id

⁵Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
maria.sutarja@trunojoyo.ac.id

Diterima tanggal: 31 Juli 2023

Diterbitkan tanggal: 31 Juli 2023

Abstrak

Komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* merupakan media pembelajaran hasil inovasi dari perkembangan teknologi, dengan maksud untuk menjadikan pembelajaran IPA materi pesawat sederhana menjadi menarik dan mudah bagi siswa. Desain pengembangan yang digunakan adalah *ADDIE* (*Analyze, Design, Develop, Implementation dan Evaluate*), namun dalam penelitian ini tanpa melakukan fase *Impelementation*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran, keterbacaan, dan respons siswa terhadap media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media komik *GIF* sains layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan rata-rata hasil validitas pada aspek media sebesar 0,93 dalam kategori sangat valid, dengan rata-rata hasil reliabilitas media sebesar 94% dalam kategori reliabel. Rata-rata hasil validitas pada aspek materi sebesar 0,91 dalam kategori sangat valid, dengan rata-rata hasil reliabilitas media sebesar 93,81% dalam kategori reliabel.

Kata Kunci: *GIF, HTML 5, model ADDIE, pesawat sederhana*

Abstract

HTML 5 based science GIF comics is learning media as a result of innovation from technological developments, with the aim of making science learning simple machine interesting and easy for students. The development design used is ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate), but in this study without carrying out the Implementation phase. This research aims to determine the feasibility of learning media, readability, and student responses to learning media. The result showed that science GIF comics media were suitable for use as learning media with an average validity result of 0.93 in the media aspect in the very valid category, with an average media reliability result of 94% in the reliable category. The average validity result on the material aspect is 0.91 in the very valid category, with an average media reliability result of 93.81% in the reliable category.

Keywords: *GIF, HTML 5, ADDIE model, simple machine.*

Pendahuluan

Pembelajaran merupakan salah satu proses siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan untuk mempersiapkan diri menghadapi era globalisasi abad ke-21. Pembelajaran pada abad ke-21 bersifat kolaboratif, kontekstual, dan terintegrasi (Anjani et al., 2020). Dalam menghadapi era globalisasi abad ke-21, siswa dituntut untuk memiliki berbagai keterampilan, yang diantaranya yaitu keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, serta mandiri keilmuwan (Andani et al., 2018). Hal ini bertujuan untuk menciptakan generasi

yang cerdas dalam berbagai bidang dan tingkatan, seperti yang tercantum dalam tujuan pendidikan nasional yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Oleh sebab itu, dunia pendidikan terus menggalakkan pengembangan kecakapan hidup abad ke-21, dengan salah satunya adalah literasi sains bagi siswa (Kamil et al., 2021).

Kegiatan pembelajaran di era globalisasi abad ke-21 cenderung berbasis teknologi. Hal ini dapat dilihat dari kegiatan pembelajaran yang biasanya dilakukan secara tatap muka di kelas, sekarang dapat dilakukan secara daring (dalam jaringan) melalui *smartphone*, komputer maupun laptop pribadi melalui internet, dengan menggunakan aplikasi *googlemeet*, *zoom*, *google classroom*, *e-mail*. Tentunya dengan menggunakan berbagai bahan ajar yang bervariasi seperti jurnal *online*, buku *online*, wikipedia, blog, dan lain sebagainya. Hal ini sehubungan dengan yang disebutkan oleh Huda (2020), tentang interaksi antara guru dan siswa tidak hanya dilakukan melalui hubungan tatap muka, akan tetapi juga dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa media yang diantaranya seperti telepon, komputer, internet, *e-mail*, dan sebagainya.

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan secara daring dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dapat dilihat ketika puncak pandemi covid-19 tahun 2020 hingga 2021. Bahkan hingga saat ini kegiatan pembelajaran di Indonesia masih terkendala. Namun, dengan adanya media dan perangkat hasil perkembangan TIK ini menjadi salah satu solusi agar kegiatan pembelajaran dapat terus berlanjut meskipun dilaksanakan di rumah masing-masing. Hal ini merupakan keuntungan yang dapat dimanfaatkan oleh para guru dalam mempermudah pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (KBM) baik di rumah maupun di sekolah nantinya.

Selain menjadi solusi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran, dampak perkembangan TIK ini juga berpengaruh terhadap proses belajar siswa. Pasalnya, tidak jarang siswa yang memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai alat untuk bermain game atau media sosial yang tidak terlalu berfaedah. Hal ini mengakibatkan banyaknya siswa yang malas dalam belajar karena sudah kecanduan dengan permainan tersebut. Karena kebiasaan ini, siswa terkadang malas untuk mengikuti pembelajaran dan ingin segera pulang dan kembali memainkan gawainya (Huda, 2020). Oleh sebab itu, permasalahan ini tentunya menjadi tantangan bagi guru untuk memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai media pembelajaran yang menarik serta memberikan manfaat dalam proses belajar siswa.

Pemanfaatan teknologi sebagai media dalam kegiatan pembelajaran nantinya haruslah dapat mengemas materi yang disampaikan dengan sebaik mungkin, terutama dalam mengemas materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada jenjang SMP. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan konsep asal mula terbentuknya alam semesta. IPA pada beberapa bagian pembahasan memiliki rumus-rumus dan perhitungan yang membuat siswa merasa sulit, sehingga siswa kurang tertarik dan mudah merasa bosan. Hal ini juga disampaikan oleh Hurriyati (2019) dalam penelitiannya, yaitu siswa cenderung kurang termotivasi untuk belajar IPA, merasa takut, malas, dan bosan karena siswa beranggapan bahwa pelajaran IPA itu sulit, penuh dengan rumus-rumus, serta banyak konsep-konsep yang harus dihafal, sehingga siswa berharap agar jam pelajaran IPA dapat segera berakhir.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan kegiatan Asistensi Mengajar tahun 2021 di VIII D SMPN 1 Kwanyar, diketahui bahwa siswa kesulitan dalam belajar materi pesawat sederhana karena terdapat rumus serta perhitungan didalamnya, sehingga siswa cenderung pasif dalam pembelajaran, begitu pula sebaliknya. Kesulitan siswa dalam belajar materi ini biasanya terlihat pada saat siswa mencoba untuk memecahkan permasalahan yang ada. Kesulitan-kesulitan tersebut diantaranya yaitu siswa belum memahami konsep usaha sehingga tidak mengetahui rumus yang digunakan dalam pemecahan masalah pada soal, siswa kebingungan dengan bentuk soal dan tidak mengetahui rumus yang akan digunakan dalam pemecahan masalah pada soal, serta banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan (Alamsyah et al., 2018).

Berdasarkan kesulitan-kesulitan di atas, maka sangat penting untuk menjadikan pelajaran IPA agar lebih menarik dan menyenangkan bagi siswa. Tentunya dengan memanfaatkan perkembangan

teknologi yang ada sebagai media pembelajaran yang inovatif. Dimana pada dasarnya, selain menarik media pembelajaran juga harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorangan siswa (Thoybah, 2021). Selain itu, Khotimah (2021) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran merupakan suatu hal yang sistematis dan inovatif demi mencapai tujuan pembelajaran yang efektif dan disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran, serta memperhatikan kondisi proses belajar mengajar yang akan dilakukan.

Salah satu media pembelajaran IPA yang menarik bagi siswa adalah media komik sains. Komik merupakan media pembelajaran berupa gambar yang berisikan alur cerita yang didesain sedemikian rupa agar menarik untuk dibaca dengan gelembung kata yang berisikan dialog atau percakapan antar tokoh. Menurut Febriani et al. (2019), dengan menggunakan komik, pemahaman dan penguasaan materi dalam pembelajaran IPA akan lebih mudah diwujudkan dengan menampilkan konsep IPA yang dikemas dalam bentuk gambar-gambar, pemaparan bahasa yang sederhana, jelas, mudah untuk dipahami, serta menarik minat siswa saat membacanya. Selain itu, komik juga memiliki alur cerita yang jelas dan menarik, serta dilengkapi gambar aksi yang menjadikannya terlihat lebih hidup dan berwarna. Seperti yang disampaikan oleh Aswirna (2017), komik memiliki cerita yang ringkas dan menarik, dilengkapi dengan aksi, dan komik dibuat agar terlihat lebih hidup, serta diolah dengan perpaduan warna-warna utama secara bebas sehingga akan menarik perhatian siswa untuk membaca dan belajar.

Agar komik sains ini dapat menjadi media pembelajaran yang lebih menarik dan inovatif, penulis bermaksud untuk menambahkan beberapa gambar bergerak (berformat *GIF*) dalam komik sains ini. Sehingga nantinya akan terbentuk sebuah media komik *GIF* sains yang dapat membantu siswa dalam memahami materi usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan komik *GIF* sains nantinya berisi penjelasan mengenai konsep dan penerapan materi usaha dan pesawat sederhana, serta contoh yang digunakan nantinya merupakan alat-alat yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Graphics Interchange Format (GIF) merupakan sebuah format gambar yang dikenal sejak dulu sebagai format gambar yang bisa bergerak, dimana dalam format *GIF* ini terdapat animasinya walaupun singkat (Yulius et al., 2020). Penambahan *GIF* dalam komik tentunya tidak merubah aidah dari sebuah komik, karena pada dasarnya komik itu berisikan gambar percakapan antar tokoh yang ditulis dalam balon kata dan disusun berdasarkan alur sebuah cerita. Karena gambar yang berformatkan *GIF* ini hanya dapat dilihat jika menggunakan perangkat elektronik, maka dipilihlah *hypertext markup language 5* sebagai media untuk merancang dan membagikan komik *GIF* melalui sebuah tautan yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja menggunakan internet. Sehingga nantinya komik *GIF* sains ini dapat membantu siswa dalam belajar materi usaha dan pesawat sederhana kapanpun dan dimanapun melalui perangkat elektronik seperti gawai, laptop, dan komputer.

Hypertext Markup Language atau sering dikenal dengan singkatan *HTML* merupakan salah satu bahasa *markup* dasar yang sering digunakan dalam membangun sebuah halaman web, sehingga hasilnya dapat menampilkan berbagai macam informasi pada suatu *browser* internet yang digunakan oleh pengguna atau *user* (Sama & Hartanto, 2021). Versi terawal dari *HTML* ini adalah v1.0, sedangkan *HTML* v5.0 ini merupakan versi terbaru dari jenisnya. *HTML 5 (Hypertext Markup Language 5)* adalah penyederhanaan *syntax* dengan efek eror yang lebih sedikit/minimal, dengan fitur-fitur yang lebih disempurnakan (Sama & Hartanto, 2021). Oleh sebab itu, penulis menggunakan *HTML 5* sebagai alat untuk menampilkan komik *GIF* sains karena keuntungan dalam pengaplikasiannya yaitu tidak banyak eror dan fitur-fiturnya juga lebih lengkap dan lebih sempurna.

Perbedaan utama antara komik cetak dengan komik digital terletak pada format komik digital yang telah diubah menjadi digital dan dapat dibaca menggunakan perangkat elektronik. Komik digital memiliki banyak kelebihan dibandingkan komik cetak, diantaranya yaitu lebih murah, tahan lama, dapat bersifat interaktif, lebih dinamis, dan mudah diakses (Jafar, 2021). Selain itu, komik digital berbasis *HTML 5* ini dapat menjadi media yang bisa membantu dalam proses belajar IPA

agar lebih efektif dan efisien. Hal ini karena *HTML 5* dapat dijadikan sebagai salah satu alat mobilisasi yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran IPA siswa untuk saat ini (Febriani et al., 2019). Oleh sebab itu, berdasarkan berbagai hal yang sudah dipaparkan di atas, penulis tertarik untuk melakukan “Pegembangan Komik *GIF* Sains Berbasis *Hypertext Markup Language 5* pada Materi Pesawat Sederhana” yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan di era globalisasi abad ke-21 ini.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE* namun tanpa melakukan fase implementasi. Model *ADDIE* ini terdiri dari 5 fase yang meliputi analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluate*). Prosedur yang dilakukan untuk mnghasilkan produk akhir media pembelajaran ialah: (1) fase analisis memuat analisis kesenjangan kinerja atau performa, mengidentifikasi karakter siswa, mengidentifikasi sumber daya yang dibuuhkan, dan menyusun rencana kegiatan; (2) fase perancangan mencakup kegiatan perancangan komik *GIF* sains dan perancangan aplikasi web komik; (3) fase pengembangan yaitu mengaplikasikan hasil rancangan komik *GIF* sains dan rancangan aplikasi web komik, kemudian melakukan validasi oleh para ahli; (4) fase implementasi yang merupakan langkah nyata dalam uji coba media pembelajaran terhadap subjek ujicoba skala besar, namun fase ini tidak dilakukan; dan (5) fase evaluasi yang berupa evaluasi formatif, terutama pada fase pengembangan yang terdapat perbaikan dari validator.

Pengembangan ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Jenis data yang diperoleh berupa data interval dalam bentuk persentase. Data persentase ini diperoleh dari hasil uji coba instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli media, ahli materi, dan guru IPA SMP. Teknik pengumpulan data uji coba dilakukan dengan menggunakan angket dan dokumentasi.

Teknik analisis uji coba ini dilakukan dengan menganalisis data kuantitatif yang berupa persentase kelayakan yang diperoleh ari hasil uji valisitas para ahli dan guru IPA SMP. Analisis data hasil valididitas produk dilakukan dalam dua cara, yaitu uji validitas komik dan uji reliablitas komik. Uji validitas ini digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen yang meliputi instrumen kelayakan media pembelajaran, angket keterbacaan dan angket respons siswa. Uji valididitas ini dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru IPA SMP. Instrumen penelitian dan pengembangan diuji dengan menggunakan rumus *Aiken's V* (Afifah et al., 2018) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (1)$$

Keterangan:

- V = Koefisien validitas isi
- n = banyaknya validator
- s = r-l_o
- r = angka yang diberikan validator
- l_o = angka penialaian validitas terendah
- c = angka penilaian validitas yang tertinggi

Setelah indeks validitas dari para ahli didapatkan, selanjutnya adalah menentukan kriteria validitas untuk mengetahui tingkat kevalidan dari media pembelajaran yang dikembangkan dengan mengacu pada kriteria validitas pada tabel 1 berikut.

Hasil Validitas	Interpretasi
$0,81 \leq V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,61 \leq V \leq 0,80$	Valid
$0,41 \leq V \leq 0,60$	Cukup Valid
$0,21 \leq V \leq 0,40$	Kurang Valid
$0,00 \leq V \leq 0,20$	Tidak Valid

(Fadillah, 2018)

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur sejauh mana produk yang dihasilkan dapat diandalkan atau dipercaya dari suatu instrumen. Uji reliabilitas komik dihitung dengan melalui rumus *Borich* (Arifin et al, 2019) berikut.

$$PA = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan:

PA = Reliabilitas (*Percentage of Agreement*)

A = Frekuensi tertinggi yang diberikan validator

B = Frekuensi terendah yang diberikan validator

Suatu instrumen dapat dikatakan reliabel apabila nilai reliabilitasnya berkisar $> 0,75$ atau 75% dengan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru IPA SMP (Wakhidah et al, 2020).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Media pembelajaran hasil pengembangan ini berupa media pembelajaran komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana. Pengembangan media ini didasarkan pada model pengembangan *ADDIE* tanpa imlementasi. Model *ADDIE* terdiri dari 5 fase yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implementation*) namun fase ini dilakukan, dan evaluasi (*evaluate*). Proses pengembangan pada setiap fase akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Analisis (*analyze*)

Hasil analisis kesenjangan kinerja atau performa yang diketahui yaitu siswa kesulitan dalam belajar IPA materi pesawat sederhana karena penggunaan metode ceramah dengan penggunaan buku-buku teks bacaan yang membuat siswa menjadi jenuh dan cepat bosan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya minat siswa untuk belajar dengan cara membaca buku-buku teks. Seperti yang disampaikan oleh Aswirna (2017), tentang kurangnya minat baca siswa terhadap LKS dan buku-buku teks pelajaran yang digunakan, dan justru membuat siswa jenuh karena kalimat yang digunakan terlalu kaku dan tidak komunikatif.

Siswa kelas VIII D yang berjumlah 21 orang memiliki karakter yang bermacam-macam. Namun berdasarkan hasil analisis karakter siswa, maka dapat diketahui bahwa siswa yang lebih memahami isi materi akan cenderung aktif. Begitu pula sebaliknya, siswa yang kurang memahami isi materi akan cenderung pasif. Selain itu, siswa juga sering merasa bosan ketika diminta untuk belajar mempelajari buku teks yang hanya berisi teori saja, apalagi mempelajari materi yang terdapat perhitungan di dalamnya. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kesulitan dalam belajar materi pesawat sederhana. Namun, siswa juga cenderung tertarik dengan hal-hal baru, sehingga membuat siswa lebih antusias dalam pembelajaran.

Selanjutnya, hasil analisis sumber daya menunjukkan bahwa sumber daya yang terdapat di SMPN 1 Kwanyar juga terbatas, mulai dari sumber belajar yang tersedia hanya sebatas buku-buku teks siswa, fasilitas pendukung belajar seperti 1 kelas, 1 lab. IPA terpadu, dan 1 lab. komputer, hingga perangkat elektronik seperti proyektor yang hanya ada 2 dan digunakan bergantian dengan kelas lain. Namun, hampir keseluruhan siswa mempunyai *gawai/smartphone* masing-masing. Sehingga perlu kiranya untuk memanfaatkannya sebagai sarana atau media pembelajaran yang menarik dan bermanfaat bagi siswa agar tidak dignakan untuk hal-hal yang kurang berfaedah. Karena pada dasarnya, pembelajaran tidak hanya dilakukan secara tatap muka, akan tetapi juga dapat melalui perangkat *gawai*, komputer, dan laptop, baik secara *offline* maupun secara *online* dengan koneksi internet.

Oleh sebab itu, disusunlah rencana kegiatan dalam fase analisis ini yang berdasarkan hasil dari analisis di atas, yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana sebagai wujud pemanfaatan perkembangan TIK dalam kegiatan pembelajaran era globalisasi abad ke-21. Meskipun banyak media pembelajaran yang telah ada, namun tetap diperlukan media pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik, sehingga

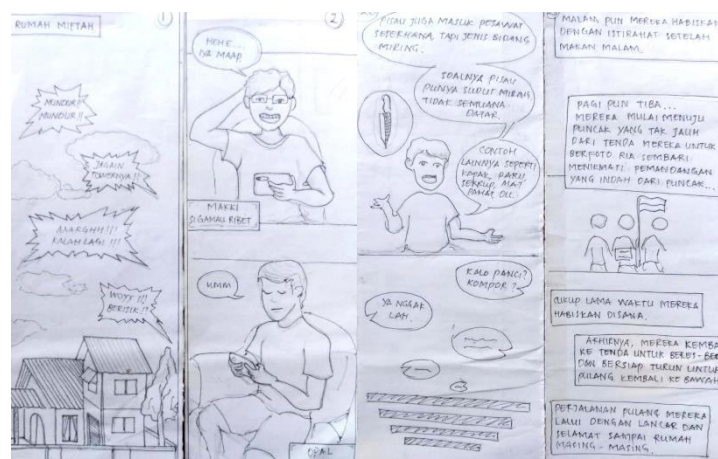
dapat mengajak siswa untuk belajar tanpa dibujuk. Pemilihan media komik ini didasarkan pada alur cerita dalam komik yang ringkas dan menarik melalui gambar-gambar dengan pewarnaan yang bebas dapat membuat siswa lebih tertarik untuk belajar materi pesawat sederhana. Seperti yang disampaikan oleh Aswirna (2017), tentang pemilihan media komik yang didasarkan karena ceritanya yang ringkas dan menarik, dilengkapi dengan aksi, dan komik dibuat agar terlihat lebih hidup, serta diolah dengan perpaduan warna-warna utama secara bebas sehingga akan menarik perhatian siswa untuk membaca dan belajar.

2. Perancangan (*design*)

Fase perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis yang sudah didapatkan dalam fase sebelumnya. Pada fase ini terdapat dua kegiatan utama, diantaranya yaitu perancangan komik *GIF* sains dan perancangan aplikasi web komik. Dalam perancangan komik *GIF* sains ini kegiatan yang dilakukan diantaranya meliputi penentuan tokoh, dimana tokoh utama dalam komik tersebut diantaranya adalah Miftah, Makki, dan Opal (merupakan nama fiktif), dengan karakter Miftah yang 'paling pintar', Makki yang 'tidak mau ribet', dan Opal yang 'penurut'.

Alur cerita dari komik ini mengambil tema pendakian yang berlatar tempat di rumah Miftah, jalan raya, pasar, pos pendakian (*basecamp*), dan gunung penanggungan. Materi pesawat sederhana yang dimasukkan pada bagian-bagian komik, diantaranya meliputi pembahasan usaha dan energi pada awal cerita di rumah Miftah, penerapan bidang miring pada saat menaikkan barang ke mobil di pasar, penerapan roda bergigi pada saat mobil berjalan menanjak, pemanfaatan katrol dalam pengambilan air di sumur, dan penerapan pengungkit pada sistem pompa air manual, serta perhitungan usaha menggunakan rumus term energi di tengah-tengah pendakian. Semua materi tersebut tentunya sudah dihubungkan dan diberikan contoh yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, serta tidak bertentangan dengan kenyataan, sehingga siswa tidak akan kesulitan dalam mempelajarinya. Seperti halnya penerapan roda berporos dalam kendaraan bermotor seperti sepeda motor dan mobil. Dimana pada dasarnya, keduanya menerapkan roda berporos melalui roda gigi (*gear*) dengan tujuan mempercepat gaya (Zubaidah et al., 2017).

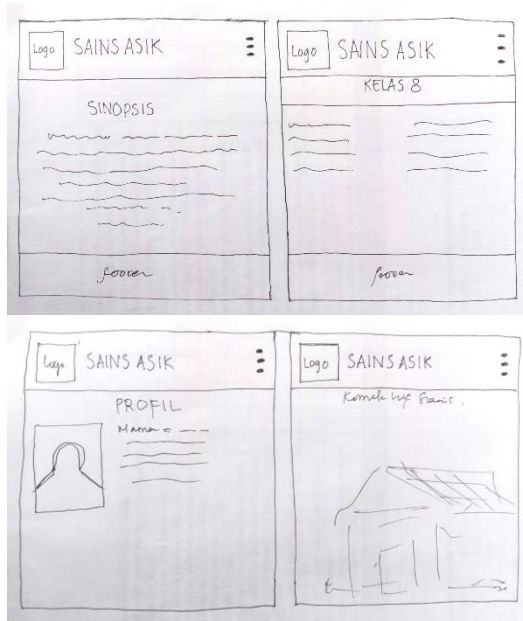
Dialog antar tokoh yang menjelaskan isi dari materi yang akan disampaikan disusun mengikuti alur cerita diatas. Selanjutnya, desain tokoh dan alur cerita disusun saling berhubungan dan saling melengkapi setiap komponen dalam pembuatan komik ini. Kemudian, bagian-bagian yang perlu dan penting untuk dijadikan sebagai gambar bergerak (*GIF*) yang bertujuan agar materi yang disampaikan lebih jelas dan lebih mudah untuk dipahami siswa juga dipilih dengan teliti. Hal ini karena pada dasarnya, dalam gambar bergerak (*GIF*) terdapat animasi meskipun singkat (Yulius et al., 2020). Hasil dari perancangan komik *GIF* sains dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil rancangan komik *GIF* sains

Setelah diperoleh rancangan dari komik *GIF* sains, maka selanjutnya merancang aplikasi web komik yang diantaranya meliputi merancang tampilan komik, menentukan isi dan fitur-fitur pada

web, serta menentukan kode *HTML* yang akan digunakan. Perancangan tampilan komik web ini dilakukan dengan membuat konsep tampilan web beserta fitur-situr di dalamnya pada kertas. Setelah itu menentukan kode-kode *HTML* yang akan digunakan berdasarkan konsep web beserta fitur-fitur di dalamnya. Kode yang digunakan dalam proses *coding* adalah kode *HTML 5* yang sudah lebih disempurnakan dibandingkan kode versi sebelum-sebelumnya. Hal ini karena *syntax* dalam *HTML 5* lebih sederhana dengan efek eror yang lebih sedikit/minimal, dengan fitur-fitur yang tentunya lebih disempurnakan (Sama & Hartanto, 2021). Hasil perancangan web komik *GIF* sains ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



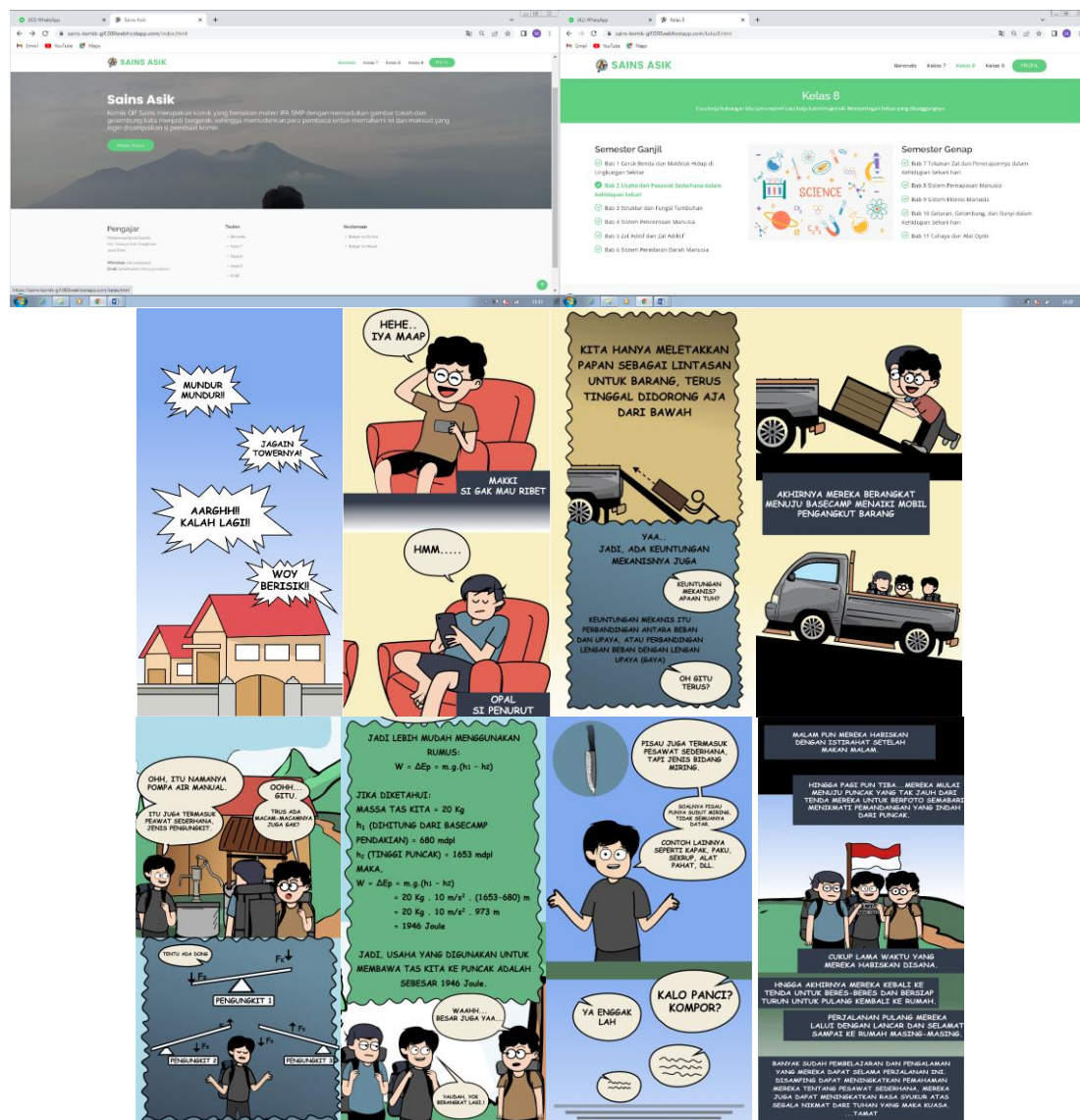
Gambar 2. Hasil perancangan web komik *GIF* sains

3. Pengembangan (*develop*)

Fase ini merupakan realisasi dari fase perancangan. Kegiatan yang dilakukan dimulai dengan menggambar rancangan kasar komik dalam kertas dengan mempertimbangkan konsep penyajiannya. Konsep penyajian yang digunakan adalah sistem memanjang kebawah atau menggunakan sistem *scroll*, hampir seperti komik pada *webtoon*. Hal ini dikarenakan komik *scroll* sudah mengikuti format yang dianggap paling sesuai untuk *display* atau dibaca menggunakan gawai/*smartphone* dan komputer pribadi (Prisca, 2019).

Selanjutnya adalah mendesain gambar komik dalam aplikasi *CorelDRAW* dan menyimpannya dalam bentuk/format '**.jpg**' atau '**.png**'. Kemudian, membuat bagian-bagian gambar yang akan dibuat bergerak menjadi bentuk/format '**.gif**', dengan membuat setiap bagian-bagian objek pada gambar berpindah tempat secara bertahap, sehingga apabila digabung menggunakan aplikasi *Easy GIF Maker* agar menjadi tampak bergerak. Selanjutnya adalah menyimpan hasil gambar berdasarkan urutannya dalam satu folder agar mudah mencarinya.

Setelah membuat komik *GIF* sainsnya, maka dilanjutkan dengan menyusun tampilan web komik dengan membuat *coding*-an menggunakan aplikasi *Sublime Text 3* berdasarkan hasil rancangan yang sudah dibuat. Hasil *coding*-an akan berupa tampilan web *offline* dan belum bisa diakses secara umum. Tahap selanjutnya adalah memasukkan komik *GIF* sains dalam aplikasi web, hingga menghosting dan domain melalui situs web *000webhost* agar dapat diakses secara *online*. Hasilnya kemudian akan bisa diakses secara umum melalui link yang nantinya akan dibagikan, sehingga para pengguna tidak perlu menginstal aplikasi dan hanya perlu mengaksesnya dalam perangkat seperti laptop, komputer, gawai/*smartphone* pribadi dengan sambungan internet. Hasil dari pembuatan komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil pembuatan komik GIF sains berbasis HTML 5 pada materi pesawat sederhana

Setelah media komik GIF sains berbasis HTML 5 pada materi pesawat sederhana sudah selesai dibuat, maka media haruslah divalidasi terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Seperti yang disampaikan dalam penelitian Siswono et al. (2018), terdapat sebuah tahapan uji validitas yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dengan menggunakan instrumen angket untuk mengetahui kelayakan dari media e-komik. Uji validitas dilakukan dalam dua aspek penilaian, yang diantaranya meliputi aspek media yang diuji oleh ahli media dan guru IPA SMP, serta aspek materi yang diuji oleh ahli materi dan guru IPA SMP. Agar lebih meyakinkan hasilnya, maka diperlukan uji reliabilitas untuk mengetahui kestabilan dan konsistensi dari layaknya media komik dengan menggunakan rumus reabilitas (Sugianto et al., 2018). Penjabaran dari tiap-tiap aspek penilaian media disampaikan sebagai berikut.

a. Kelayakan aspek media

Uji kelayakan pada aspek media ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau dari aspek media. Hasil uji kelayakan pada aspek media ini dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 2, hampir semua indikator memperoleh nilai dan kategori yang tinggi. Sehingga rata-rata validitas dari kedua validator yaitu sebesar 0,93 yang menunjukkan bahwa angka tersebut termasuk dalam kategori sangat valid. Artinya, komik GIF sains berbasis HTML 5 ini sudah dikatakan layak sebagai media pembelajaran. Selain itu, hasil rata-

rata reliabilitas dari kedua validator menunjukkan persentase sebesar 94% dengan kriteria reliabel atau dapat dipercaya. Hal ini menandakan bahwa komik media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* sangatlah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran terhadap siswa.

Tabel 2. Hasil Validasi Aspek Media

No	Indikator	Validitas	Kategori	Reliabilitas	Kategori
1	Kejelasan Gambar	0,83	Sangat Valid	90,48%	Reliabel
2	Keseuaian Format	1	Sangat Valid	100%	Reliabel
3	Keseimbangan Garis, Bentuk, Ruang, dan Tulisan	0,92	Sangat Valid	92,86%	Reliabel
4	Tampilan Gambar	1	Sangat Valid	95,24%	Reliabel
5	Tipografi	0,92	Sangat Valid	90,48%	Reliabel
6	Kemenarikan	0,92	Sangat Valid	92,86%	Reliabel
Rata-rata		0,93	Sangat Valid	94%	Reliabel

Hasil rata-rata di atas diperoleh dari hasil rata-rata tiap indikator, terhitung dari hasil validitas pada indikator pertama yaitu kejelasan gambar yang memperoleh nilai sebesar 0,83 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 90,48% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa gambar dalam komik *GIF* sains sudah sangat jelas bagi siswa. Seperti yang disampaikan oleh Siddiq et al. (2020), tentang penyajian gambar yang tentunya sangat memberi manfaat kepada para pembaca, hal ini karena kejelasan dari gambar dapat mendukung kejelasan dari pesan yang terkandung didalamnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kejelasan gambar sangatlah penting untuk diperhatikan, dan komik *GIF* sains sudah memperhatikan kejelasan gambar dengan menampilkan gambar yang jelas.

Indikator ke-2 yaitu kesuaian format yang mendapat nilai validitas sebesar 1 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 100% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil ini menunjukkan bahwa format gambar dalam komik *GIF* sains sudah sesuai dengan format sebagai media visual yang dapat memproyeksikan isi dalam bentuk JPG, PNG maupun *GIF*. Seperti yang disampaikan oleh Sanjaya (2014), tentang media visual merupakan media yang dapat memproyeksikan isi yang hanya dapat dilihat menggunakan indera penglihatan, seperti halnya gambar atau foto.

Indikator ke-3 yaitu keseimbangan garis, bentuk, ruang dan tulisan yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,92 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 92,86% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil ini menunjukkan bahwa tulisan dalam komik *GIF* sains sudah seimbang dengan gambarnya. Dimana huruf yang digunakan adalah huruf kapital dengan tujuan agar menarik karena berbeda dengan buku teks yang sering siswa gunakan. Seperti pernyataan Aslamiyah et al. (2017) dalam penelitiannya, tentang pemilihan huruf kapital yang bertujuan untuk menarik perhatian siswa dan menghindari kebosanan siswa dengan menggunakan bentuk tulisan yang berbeda dengan buku paket yang biasa digunakan siswa.

Indikator ke-4 yaitu tampilan gambar yang memperoleh nilai validitas sebesar 1 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 95,24% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil ini menunjukkan bahwa gambar dalam komik *GIF* sains sudah menyampaikan isi atau pesan dengan baik. Seperti yang disampaikan oleh Sari & Prodjosantoso (2018), yang menyebutkan bahwa media komik merupakan salah satu bentuk media komunikasi visual yang dapat menyampaikan informasi secara populer yang terdiri dari gambar dan tulisan yang dirangkai dalam sebuah alur cerita, sehingga mudah dipahami oleh siswa. Hal tersebut sudah menunjukkan bahwa komik *GIF* sains merupakan bentuk media komunikasi visual yang menyampaikan informasi yang mudah dipahami oleh siswa.

Indikator ke-5 yaitu tipografi yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,92 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 90,48% yang termasuk dalam kategori

reliabel. Hasil ini menunjukkan bahwa penulisan kata dan spasi pada dialog antar tokoh dalam komik *GIF* sains sudah tepat.

Media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* ini dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik karena pada poin indikator kemenarikan menunjukkan nilai yang tinggi dengan validitas sebesar 0,92 dan reliabilitas sebesar 92,86%. Hal ini dikarenakan pada dasarnya komik memiliki kelebihan yaitu menarik dan mudah dipahami (Sari, 2017). Tampilan gambar yang disajikan juga sudah memenuhi kriteria sebagai media dengan desain komunikasi visual, yang ditandai dengan diperolehnya nilai yang tinggi pada poin indikator dalam aspek kualitas tampilan visual. Dimana pada dasarnya desain komunikasi visual memiliki fungsi dasar sebagai sarana informasi, identifikasi atau branding, motivasi, presentasi, promosi, dan pengutaraan emosi (Sari & Sihombing, 2021). Hal ini tentunya sangat berhubungan dengan media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* yang dapat digunakan sebagai sarana informasi, sarana motivasi, presentasi, promosi, serta juga sebagai sarana pengutaraan emosi dalam kegiatan pembelajaran,

Selain itu, teori pertama yang digunakan dalam desain komunikasi visual adalah teori gestalt. Dimana 'gestalt' itu sendiri merupakan kata dalam bahasa Jerman yang berarti bentuk (*shape*). Bentuk biasanya identik dengan himpunan atau satu-kesatuan dari beberapa unsur garis dan titik yang menyerupai sesuatu, sehingga teori gestalt ini memiliki hubungan erat dengan seni (Sari & Sihombing, 2021). Oleh sebab itu, teori gestalt merupakan sebuah teori yang membahas tentang persepsi manusia melalui pengorganisasian komponen yang memiliki pola dan hubungan yang dipadukan menjadi sebuah satu-kesatuan.

b. Kelayakan aspek materi

Uji kelayakan pada aspek materi ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau dari aspek materi. Hasil uji kelayakan pada aspek materi ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Aspek Materi

No	Indikator	Validitas	Kategori	Reliabilitas	Kategori
1	Kelengkapan Materi	0,83	Sangat Valid	92,86%	Reliabel
2	Keluasan Materi	0,92	Sangat Valid	92,86%	Reliabel
3	Keterkaitan Antar Konsep	0,92	Sangat Valid	92,86%	Reliabel
4	Materi yang Disajikan Sistematis	1	Sangat Valid	100%	Reliabel
5	Ketepatan Pemilihan Kata/Istilah	0,89	Sangat Valid	90,48%	Reliabel
	Rata-rata	0,91	Sangat Valid	93,81%	Reliabel

Poin-poin indikator pada setiap aspek kelayakan materi sudah menunjukkan hasil yang sangat valid dan reliabel. Terlihat dari hasil uji validitas dan reliabilitas pada table 3 yang menunjukkan rata-rata validitas dari semuwa indikator sebesar 0,91 yang termasuk dalam kriteria sangat valid, dengan rata-rata reliabilitas dari semua indikator sebesar 93,81% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dalam komik *GIF* sains sudah layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Pada indikator pertama yaitu kelengkapan materi sudah menunjukkan hasil yang sangat valid dengan nilai sebesar 0,83, serta reliabel dengan nilai sebesar 92,86%.

Indikator ke-2 yaitu keluasan materi yang mendapat nilai validitas sebesar 0,92 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 92,86% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi pesawat sederhana dalam komik *GIF* sains sudah luas karena menggunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Karena pada dasarnya materi pesawat sederhana sudah menjadi hal yang sudah dikenal dalam kehidupan sehari-hari manusia, sehingga pendalaman terhadap materi ini sangat diperlukan. Seperti yang disampaikan oleh Narullita (2021), yang menyebutkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek

dalam mengembangkan ke tingkat yang lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari siswa. Oleh sebab itu, media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana hadir untuk memperdalam pemahaman siswa tentang materi pesawat sederhana.

Indikator ke-3 yaitu keterkaitan antar konsep yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,92 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 92,86% yang termasuk dalam kategori reliabel. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa materi dalam komik *GIF* sains sudah mengaitkan antar konsep dengan menyajikan materi yang tidak bertentangan dengan fakta. Seperti halnya pada saat pengambilan air menggunakan sistem katrol, kemudian dikaitkan dengan pompa air manual yang dapat mengambil air dengan menerapkan prinsip pengungkit. Dimana dalam prinsip kerja katrol yaitu mengubah arah gaya agar kerja menjadi lebih mudah untuk dilakukan, begitu pula dengan prinsip pengungkit yang dapat menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya (Nurullita et al., 2021). Sehingga memudahkan pengguna dalam mengambil air.

Indikator ke-4 yaitu materi yang disaikan sistematis yang memperoleh nilai validitas sebesar 1 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa materi dalam komik *GIF* sains disusun secara sistematis agar alur ceritanya saling berkaitan atau memiliki kesinambungan. Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Aslamiyah et al. (2017) yang menyebutkan bahwa dalam proses pengembangan komik haruslah memperhatikan susunan alur cerita dalam komik agar tetap berkesinambungan, dan komik *GIF* sains sudah menyusun alur ceritanya dengan baik agar tetap berkesinambungan.

Indikator ke-5 yaitu ketepatan pemilihan kata/istilah yang memperoleh hasil dari uji validitas sebesar 0,89 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan reliabilitas sebesar 93,81 yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemilihan kata/istilah dalam komik *GIF* sains sudah tepat sehingga dapat dipahami oleh siswa. pemilihan kata/istilah ini sangatlah penting, karena siswa SMP terbilang masih remaja atau belum dewasa, sehingga pemilihan kata/istilah tidak bisa disamakan dengan orang-orang dewasa yang sudah memiliki banyak referensi kata/istilah dan bahasa. Hal ini sehubungan dengan teori kognitivisme Jean Piaget yang menyatakan bahwa implikasi dalam pembelajaran terhadap anak terletak pada bahasa dan cara berpikir anak yang berbeda dengan pemikiran orang dewasa (Nurhadi, 2020). Sehingga dalam pemilihan kata/istilah dalam komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana sudah disesuaikan dengan ciri kebahasaan dan cara berfikir siswa SMP dengan menampilkan konsep-konsep pesawat sederhana dalam bentuk gambar dengan beberapa gambar bergerak atau *GIF* agar lebih memudahkan siswa dalam memahaminya.

4. Evaluasi (*evaluate*)

Fase ini dilakukan untuk media yang dikembangkan ini lebih sempurna lagi, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang sesungguhnya. Media pembelajaran menjadikan komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana memiliki kelebihan yaitu dapat diakses dan digunakan kapanpun dan dimanapun melalui perangkat elektronik seperti gawai/*smartphone*, laptop, dan komputer yang sudah terhubung dengan internet secara pribadi dan mandiri. Selain itu, pengguna tidak perlu menginstal aplikasi apapun karena media komik *GIF* sains ini berbasis web, sehingga cukup diakses melalui *google* saja menggunakan link yang terhubung dengan situs komik *GIF* sains. Namun, dalam penggunaan komik *GIF* sains ini terdapat kekurangan yaitu perangkat harus terhubung dengan internet, sehingga memerlukan paket data atau terhubung dengan *wifi*. Selain itu, ketika membuka komik memerlukan waktu yang sedikit lama, sehingga pengguna dimohon untuk menunggu sebentar untuk membaca komik *GIF* sains.

Kesimpulan dan Saran

Hasil validasi aspek media memperoleh rata-rata validitas sebesar 0,93 yang termasuk dalam kategori sangat valid, dengan rata-rata reliabilitas sebesar 94% yang termasuk dalam kategori reliabel. Hasil validasi aspek materi memperoleh rata-rata validitas sebesar 0,91 yang termasuk

dalam kategori sangat valid, dengan rata-rata reliabilitas sebesar 93,81. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana sangat layak digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP.

Berdasarkan hasil pembahasan dan simpulan yang diperoleh di atas, maka terdapat beberapa saran yaitu: (1) media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana hanya dapat diakses melalui perangkat elektronik yang terhubung dengan internet, sehingga memerlukan biaya paket data ataupun sambungan wifi. Selain itu, pada saat membukanya masih memerlukan waktu, sehingga para pembaca harus menunggu. Oleh sebab itu, alangkah lebih baiknya apabila media komik *GIF* sains ini dapat diakses secara *offline* dan tanpa harus menunggu lagi untuk membacanya; (2) materi yang sudah diisi dalam media komik *GIF* sains ini hanya pada materi pesawat sederhana saja. Alangkah lebih baiknya ketika semua materi dapat terisi, sehingga semua jenjang siswa SMP dapat menggunakannya dalam pembelajaran; (3) gambar bergerak (*GIF*) dalam media komik *GIF* sains berbasis *HTML 5* pada materi pesawat sederhana masih sedikit, alangkah lebih baik lagi apabila memperkaya *GIF* dalam media ini agar lebih menarik lagi dan sesuai dengan namanya yaitu komik *GIF* sains.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ana Yuiasti Restno Wulandari, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan pemikiran dan segala perhatiannya baik dalam bentuk kritik dan saran, serta nasehat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Daftar Pustaka

- Afifah, N., Aini, K., & Isnaini, M. (2018). Hubungan Media Pembelajaran Komik Dengan Motivasi Belajar Siswa Kelas Vii Pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 9–13. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v4i1.1728>
- Alamsyah, A., Mansyur, J., & Kade, A. (2018). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Soal Fisika Smp Pada Materi Usaha Dan Energi. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 6(1), 40. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2018.v6.i1.10017>
- Andani, I. D., Prastowo, S. H. B., & Supeno. (2018). Identifikasi kemampuan penalaran hipotesis-deduktif siswa SMA dalam pembelajaran fisika materi hukum newton. *Seminar Nasional Quantum*, 25, 562–568.
- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Arifin, S., et al. (2019). Uji Kelayakan Buku Ajar Berbasis Ayat Al- Qur ' an pada Materi Tata Surya. *Natural Science Education Reseach*, 2(2), 133–139.
- Aslamiyah, L., Masturi, & Nugroho, S. E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Nilai-Nilai Alquran. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 44–52.
- Aswirna, P. (2017). Pengembangan Komik Fisika Sebagai Media Pembelajaran Fisika Di Kelas VIII MTSN 1 Lubuk Basung. In *Natural Science Journal* (Vol. 3).
- Fadillah, A. (2018). Pengembangan Media Belajar Komik Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *JTAM / Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 36. <https://doi.org/10.31764/jtam.v2i1.259>

- Febriani, A., Ratu, T., & Rahman, A. H. (2019). Pengembangan Komik Digital Fisika Berbasis Hypertext Markup Language (HTML). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Huda, I. A. (2020). Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Terhadap Kualitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 2(1), 121–125. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v1i2.622>
- Hurriyati. (2019). Optimalisasi Penggunaan Media ICT dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IXc Pada Semester II Tahun 2014/2015 di SMPN 4 Kota Solok. *Eduscience Development Journal*, 01(02), 126–139.
- Jafar, A. F. (2021). Pengembangan Komik Elektronik (E-Comic) Usaha dan Pesawat Sederhana Development Of Electronic Comic (E-Comic) Business And Simple Aircraft. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 1–18. <https://doi.org/10.24252/al-khazini.v1i1.20839>
- Kamil, F. F., Permanasari*, A., & Riandi, R. (2021). Studi Profil Literasi Sains Siswa dan Pembelajarannya di SMP Kota Banda Aceh. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(4), 353–363. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i4.23446>
- Khotimah, S. K. S. H. (2021). *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN Pemanfaatan Media Pembelajaran , Inovasi di Masa Pandemi Covid-19* (Vol. 3, Issue 4).
- Nurhadi. (2020). *Teori kognitivisme serta aplikasinya dalam pembelajaran*. 2, 77–95.
- Nurullita, Khaeruddin, & Ngandoh, S. T. (2021). Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Model Problem Based Learning Siswa SMP Muhammadiyah Muntilan. *Jurnal Profesi Keguruan*, 2(2), 137–144.
- Prisca, H. (2019). Perancangan Program Kampanye Rescue and Adopt Melalui Webtoon Four Little Feet Untuk Membangun Sikap Kepedulian Pada Hewan. *Journal of Servite*, 1(1), 50. <https://doi.org/10.37535/102001120195>
- Purnamasari, H., Siswoyo, & Serevina, V. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Pada Materi Dinamika Rotasi*. VII, SNF2018-PE-29-SNF2018-PE-35. <https://doi.org/10.21009/03.snf2018.01.pe.05>
- Sama, H., & Hartanto, E. (2021). *Studi Deskriptif Evolusi Website Dari Html1 Sampai Html5 Dan Pengaruhnya Terhadap Perancangan Dan Pengembangan Website*. 1(1), 589–596.
- Sanjaya, W. (2014). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Kencana.
- Sari, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Pengembangan Media Komik Ipa Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Aspek Kognitif Peserta Didik Smp. *Jurnal Elementary*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.31764/elementary.v1i1.138>
- Sari, Y. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Komik Ipa Dengan Penanaman Nilai Budai Pada Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(2), 129. <https://doi.org/10.30870/jpsd.v3i2.2134>
- Sari, Y. M., & Sihombing, R. M. (2021). Analisis Visual Desain Buku Ilustrasi Nanti Kita Cerita Tentang Hari Ini. *BHAGIRUPA*, 1(1), 9–16.

- Siddiq, Y. I., Sudarma, I. K., & Simamora, A. H. (2020). Pengembangan Animasi Dua Dimensi Pada Pembelajaran Tematik Untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 49. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28928>
- Sugianto, S. D., M. Ahied, W. P. Hadi, & A. Y. R. Wulandari. (2018). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Proyek Terintegrasi Stem Pada Materi Tekanan. *Jurnal of Natural Science Education Research*, 1(1), 28–39.
- Thoybah, L. N. (2021). *Halaman Judul Pengembangan Media Komik Digital Materi Virus Terintegrasi Islam Di*.
- Wakhidah, N., et al. (2020). Validitas Strategi Scaffolding Imwr (Inspiring-Modeling-Writing-Reporting) Pada Pendekatan Saintifik. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v18i1.1714>
- Yulius, A., Adipianto, C., Teknologi, F., Universitas, I., & Dharma, W. (2020). Pemanfaatan Library Ffmpeg Untuk Perancangan Aplikasi Konversi File Video Ke Format Gif Berbasis Android. *InTekSis*, 7(2), 72–82. <https://journal.widyadharma.ac.id/index.php/inteksis/article/view/745/819>
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Yuliati, L., Dasna, I. W., Ardian A. Pangestuti, D. R. P., T., H., Mahfudhillah, Robitah, A., Kurniawati, Z. L., Rosyida, F., & Mar'atus Sholihah.aan, K. P. dan. (2017). Ilmu Pengetahuan Alam. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.