

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan di SMA Negeri 15 Medan pada siswa kelas X 9 dan X 4. Hasil dari penelitian ini adalah produk media pembelajaran yang berbentuk komik digital dengan materi penginderaan jauh yang dapat diakses melalui website www.koomik.id maupun aplikasi Koomik.

Dalam pengembangannya, media komik digital dirancang dengan menggunakan jenis model pengembangan 4D yang terdiri atas pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Semmel tahun 1974. Berikut ini penjelasan dari tahapan-tahapan pengembangan media komik digital:

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini dilakukan dengan mengkaji fakta serta segala kebutuhan dalam pembelajaran geografi materi penginderaan jauh pada siswa kelas X di SMA Negeri 15 Medan. Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Analisis awal

Pada tahap analisis awal ini dilakukan wawancara kepada guru mata pelajaran geografi di SMA Negeri 15 Medan, Bapak Sofyanto S.Pd,M.Si dengan topik

berkaitan dengan proses pembelajaran geografi. Hasil wawancara yang didapat adalah ditemukannya permasalahan pembelajaran geografi terkhususnya materi penginderaan jauh dimana siswa cenderung kesulitan dalam memahami materi dan menjadi kurang antusias. Materi pembelajaran penginderaan jauh yang mengacu pada teknik membatasi siswa dalam mendalami materi ini. Wawancara juga mengungkapkan jika guru belum pernah menggunakan media komik digital berbasis aplikasi dan website html dalam kegiatan belajar mengajar disekolah. Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 15 Medan kelas X adalah kurikulum Merdeka. Modul pembelajaran juga disesuaikan dengan kurikulum Merdeka.

Dari fakta yang telah didapat, disimpulkan bahwa masih ada permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar. Maka dari itu untuk mengatasi permasalahan yang ada dibutuhkan media pembelajaran tambahan yang telah memenuhi kriteria dan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan untuk mengidentifikasi karakter yang berbeda tiap-tiap siswa. Dilakukan untuk mempertimbangkan karakteristik siswa dalam kegiatan baik individu maupun kelompok. Berdasarkan observasi yang dilakukan, siswa kelas X di SMA Negeri 15 Medan dalam pembelajaran geografi siswa memiliki respon baik namun hanya didalam beberapa materi saja. Disaat materi sulit atau materi yang tidak disampaikan dengan media tertentu siswa cenderung pasif. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan guru dimana siswa kurang antusias dalam materi sulit seperti penginderaan jauh.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep yang disusun berdasarkan modul pembelajaran yang ada sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Modul ajar fase E dengan capaian pembelajaran yaitu pada akhir fase, peserta didik mampu mengidentifikasi, memahami, berpikir kritis, dan menganalisa konsep dasar penginderaan jauh, komponen penginderaan jauh, jenis-jenis citra, interpretasi citra dan manfaat penginderaan jauh diberbagai bidang lalu dapat menyimpulkan pemahamannya dengan bahasa sendiri.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran setelah mengikuti pelajaran menggunakan media interaktif seperti komik digital adalah :

- a. Peserta didik mampu menganalisis pengertian dan konsep dasar penginderaan jauh.
- b. Peserta didik mampu menyebutkan komponen penginderaan jauh, jenis-jenis citra, dan unsur-unsur interpretasi citra,
- c. Peserta didik mampu mengemukakan manfaat penginderaan jauh diberbagai bidang.

2. Design (*Perancangan*)

Tahap kedua adalah perancangan. Media komik digital dengan judul Mengenal Penginderaan Jauh dirancang mulai dari tahapan awal sampai dengan selesai dikerjakan kurang lebih dalam waktu 3 bulan.

a. Pemilihan media

Berdasarkan beberapa fakta yang telah didapatkan pada tahap pendefinisian (*define*) bahwasannya media yang dikembangkan bertujuan untuk membantu siswa memudahkan memahami materi penginderaan jauh. Materi media disusun secara beruntun. Media dirancang dengan banyak gambar dan memiliki alur cerita agar mudah dipahami siswa. Sarana dan prasarana sekolah yang mendukung penggunaan media berbasis teknologi digital. Maka dari itu dipilihlah media pembelajaran komik digital untuk dikembangkan.

b. Pemilihan format

Media pembelajaran dirancang dengan tampilan yang menarik dan menggunakan alur cerita yang mudah dipahami. Pembahasan komik berisi pengenalan awal penginderaan jauh. Format komik digital dihasilkan dari halaman komik digital yang dibuat dengan format JPG atau JPEG. Berikut format komik yang akan dibuat:

Tabel 18. Detail Format Media

No	Format Desain	Keterangan
1.	Format komik	Digital
2.	Ukuran kertas komik digital	B5
3.	Resolusi gambar	300 pixel
4.	Materi	Penginderaan jauh <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian penginderaan jauh • Komponen penginderaan jauh • Jenis-jenis citra • Interpretasi citra • Manfaat penginderaan jauh.
5.	Bahasa	Indonesia
6.	Website/aplikasi publikasi komik digital	www.koomik.id / Koomik apps

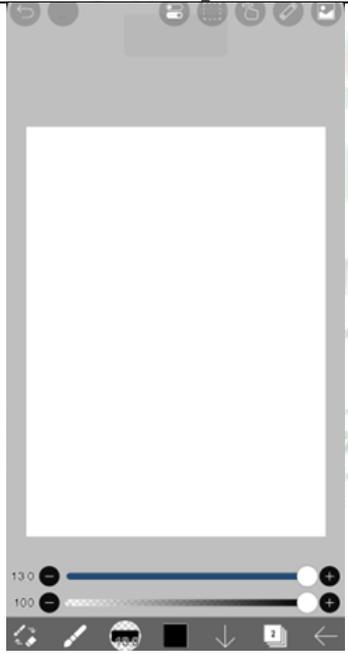
c. Rancangan awal

Tahap rancangan awal adalah proses pembuatan komik yang merincikan keseluruhan tahap pembuatan media komik digital dari mulai awal sampai akhir sampai ke tahap mempublis komik digital ke platform penyedia komik berbasis digital. Berikut tahap rancangan awal media komik digital penginderaan jauh:

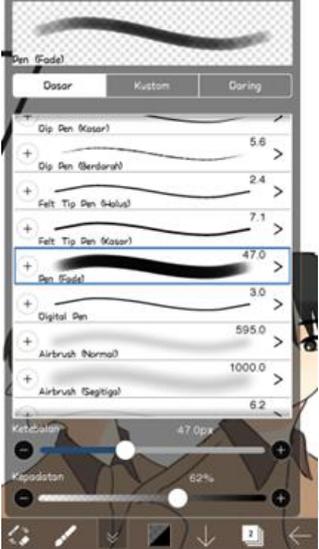
Tabel 19. Tahap Rancangan Media

No	Gambar	Keterangan
1.	 <p>Gambar 6. Tampilan Ibis Paint X Pada Google Play Store</p>	<p>Mendownload aplikasi menggambar digital. Pada penelitian ini, aplikasi yang digunakan dalam membuat komik adalah Ibis paint X. Ibis paint X merupakan aplikasi gambar yang diciptakan oleh perusahaan Jepang. Ibis paint X dapat didownload di <i>playstore</i> ataupun <i>appstore</i>. Ibis paint X memiliki tampilan untuk HP dan juga PC. Tampilan ibis X yang dipakai penulis adalah tampilan HP karena proses pembuatannya yang digunakan dalam penelitian menggunakan HP.</p>

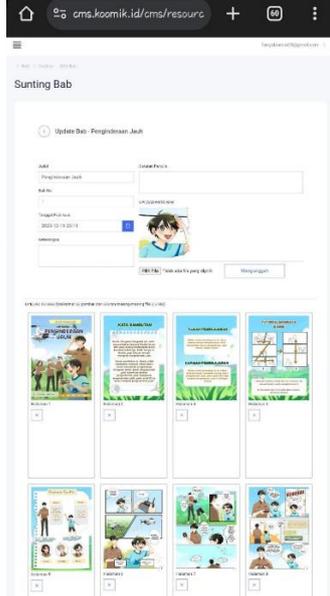
2.	 <p>Gambar 7. Tampilan Awal Aplikasi</p>	<p>Tampilan awal. Setelah berhasil di download, tampilan awal ibis paint X adalah seperti berikut. Untuk memulai membuat gambar baru dipilihlah opsi ‘Galeri Saya’.</p>
3.	 <p>Gambar 8. Memulai Lembar Gambar Baru</p>	<p>Tahap membuat lembar komik baru adalah dengan memilih icon tambah berwarna biru di bagian pojok kiri bawah.</p>

4.	 <p>Gambar 9. Tampilan Kertas</p>	<p>Pemilihan ukuran kertas. Setelah memilih icon tambah kemudian user akan dialihkan ke tampilan pilihan kertas. Terdapat berbagai template kertas yang disediakan Ibis paint X. Ukuran kertas juga dapat disesuaikan sendiri dengan memasukkan angka yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan kertas ukuran B5 sebagai kertas dasar komik.</p>
5.	 <p>Gambar 10. Tahap Awal Menggambar</p>	<p>Pada tampilan awal mulai menggambar, user akan di tampilkan kertas kosong berwarna putih yang akan digunakan sebagai dasar komik. Tampilan kertas akan sesuaikan dengan pilihan kertas awal.</p>

6.	 <p>Gambar 11. Memasukkan Gambar Sketsa</p>	<p>Memasukan gambar sketsa. Gambar awal berupa sketsa kasar sudah dibuat terlebih dahulu dikertas ukuran B5. Kertas sketsa kemudian difoto lalu dimasukkan ke dalam aplikasi. Ukuran disesuaikan ukurannya agar cocok dengan template kertas yang ada. Sketsa yang sudah sesuai ukurannya harus diletakan pada layer bawah. Lalu transparansinya diturunkan sehingga gambar tidak terlalu jelas. Ini dilakukan agar memudahkan dalam tahap lineart.</p>
7.	 <p>Gambar 12. Pembuatan Lineart</p>	<p>Lineart dibuat di layer baru yang diletakkan diatas layer sketsa. Lineart ligambar dengan ditimpa di garis sketsa dasar. Kuas yang dipilih dalam tahap lineart adalah Dip Pen (Kasar). Lineart dibuat serapi mungkin sampai semua bagian sketsa tertutupi.</p>

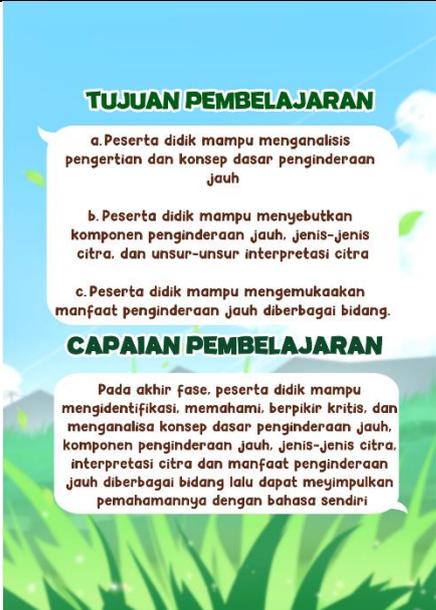
8.	 <p>Gambar 13. Tahap Pewarnaan</p>	<p>Pewarnaan dasar dimulai dengan memilih icon berbentuk petak yang ada dibawah tengah. Saat dibuka akan terlihat pilihan warna. Kemudian dilakukan rendering sebagai tahap pewarnaan lanjutan yang dibuat untuk lebih mendetailkan tampilan warna pada gambar. Brush atau kuas yang dipakai dalam proses rendering adalah Pen Fade.</p>
9.	 <p>Gambar 14. Pembuatan Background</p>	<p>Pembuatan background komik penelitian ini dibuat campuran dengan dengan sendiri dan menggunakan fitur gambar yang telah disediakan di Ibis paint X. Penggunaan fitur gambar background dilakukan untuk mempersingkat waktu pembuatan komik.</p>

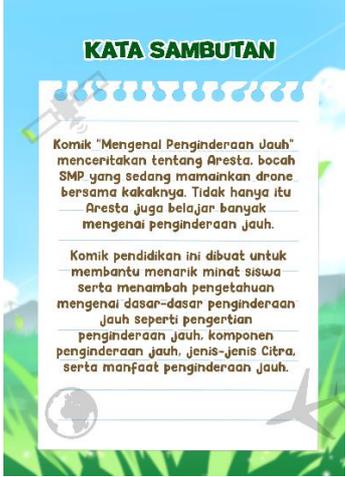
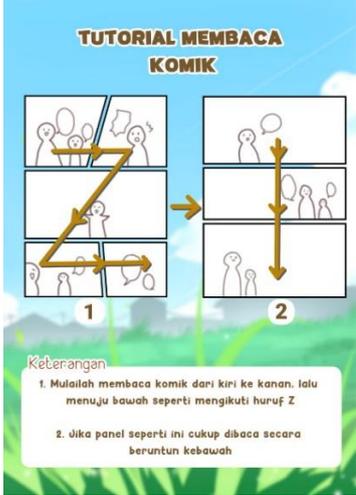
10.	 <p>Gambar 15. Membuat Balon Percakapan</p>	<p>Membuat balon percakapan. Balon percakapan berfungsi sebagai tempat peletakan teks percakapan antar karakter komik. Balon percakapan dibuat dengan material atau fitur gratis yang disediakan Ibis paint X. Icon yang dipilih adalah icon gambar pada pojok kanan atas.</p>
11.	 <p>Gambar 16. Peletakan Text</p>	<p>Memasukkan kata-kata. Font dalam percakapan disesuaikan dengan keadaan atau situasi dalam komik. Percakapan normal dalam komik menggunakan font huruf CC WILD WORDS ROMAN. Kata kata dalam adegan berteriak menggunakan font BADABOM. Sedangkan Teks pelengkap menggunakan font augie.</p>

<p>12.</p>	 <p>Gambar 17. Menyimpan Gambar</p>	<p>Menyimpan gambar. Lembar gambar yang sudah selesai dibuat disimpan dengan menekan tombol kembali sekali pada ponsel sampai muncul beberapa kotak pilihan. Lalu memilih kembali ke galeri saya. Kemudian mengklik icon titik tiga pada kanan bawah dan bisa langsung menyimpan. Pada penelitian ini, file gambar yang telah selesai disimpan dengan mode jpg. Gambar yang telah selesai akan tersimpan di galeri.</p>
<p>13.</p>	 <p>Gambar 18. Proses Penguploadan Komik Digital</p>	<p>Upload komik. Komik diupload pada website www.koomid.id. Penguploadan dimulai dengan memasukkan rician komik seperti judul dan ringkasan cerita dan genre. Penguploadan gambar dimulai secara berurutan mulai dari halaman pertama cover hingga halaman akhir sinopsis.</p>

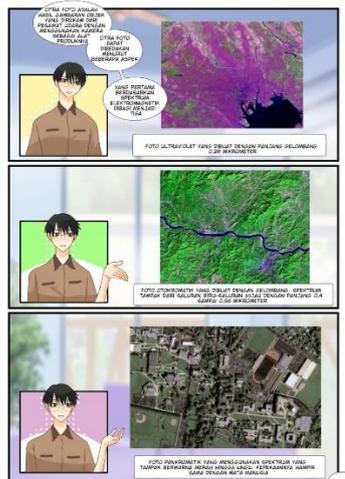
Adapun urutan isi materi dari media pembelajaran komik digital materi penginderaan jauh adalah sebagai berikut:

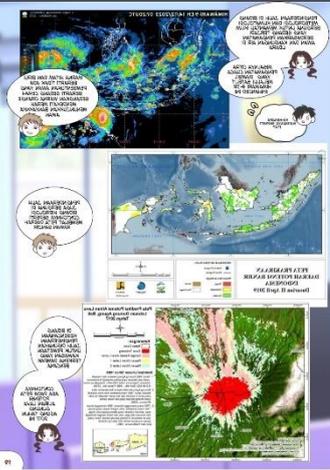
Tabel 19. Isi Media Komik Digital

No	Gambar	Keterangan
1.	 <p>Gambar 19. Cover Komik Digital</p>	Cover sebagai tampilan awal halaman komik digital
2.	 <p>Gambar 20. Tujuan dan Capaian Pembelajaran</p>	Tampilan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran pada komik digital yang disesuaikan dengan modul geografi kelas X materi penginderaan jauh.

3.	 <p>KATA SAMBUTAN</p> <p>Komik "Mengenal Penginderaan Jauh" menceritakan tentang Aresta, bocah SMP yang sedang memainkan drone bersama kakaknya. Tidak hanya itu Aresta juga belajar banyak mengenai penginderaan jauh.</p> <p>Komik pendidikan ini dibuat untuk membantu menarik minat siswa serta menambah pengetahuan mengenai dasar-dasar penginderaan jauh seperti pengertian penginderaan jauh, komponen penginderaan jauh, jenis-jenis Citra, serta manfaat penginderaan jauh.</p>	Tampilan kata sambutan yang berisikan kalimat pembuka dan gambaran singkat cerita pada komik digital.
4.	 <p>TUTORIAL MEMBACA KOMIK</p> <p>Keterangan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mulailah membaca komik dari kiri ke kanan, lalu menuju bawah seperti mengikuti huruf Z 2. Jika panel seperti ini cukup dibaca secara beruntun kebawah 	Tampilan tutorial membaca. bentuk isi komik mirip seperti komik konvensional yang memiliki beberapa frame pada setiap halamannya. Tutorial ini dibuat untuk memudahkan pembaca dalam memahami urutan tiap gambar.
5.	 <p>Pengenalan Karakter</p> <p>Arkana Membawanya untuk bisa bertetapan dan mengabdikan ilmu yang dia dapatkan di sekolahnya. Tidak hanya untuk dirinya sendiri.</p> <p>Aresta Si Tawan Bocah SMP yang sangat pintar. Menantang siapa saja yang berani menahkanya.</p> <p>Leticia</p> <p>Reinhart</p> <p>Henry</p>	Tampilan pengenalan karakter-karakter dalam komik

Gambar 23. Pengenalan Karakter

<p>6.</p>	 <p>Gambar 24. Materi Pengertian Penginderaan Jauh</p>	<p>Tampilan isi komik dengan materi pengertian penginderaan jauh menurut para ahli dan secara umum.</p>
<p>7.</p>	 <p>Gambar 25. Materi Komponen Penginderaan Jauh</p>	<p>Tampilan isi komik dengan materi tujuh komponen dasar penginderaan jauh.</p>
<p>8.</p>	 <p>Gambar 26. Materi Jenis-Jenis Citra</p>	<p>Tampilan isi komik dengan materi jenis-jenis citra foto maupun non foto yang disertai dengan gambar disetiap jenisnya.</p>

<p>9.</p>	 <p>Gambar 27. Manfaat Penginderaan Jauh</p>	<p>Tampilan isi komik dengan materi manfaat penginderaan jauh diberbagai bidang.</p>
<p>10.</p>	 <p>Gambar 28. Latihan soal</p>	<p>Tampilan Latihan soal. Berisikan 10 soal pilihan berganda yang disesuaikan dengan materi yang ada dalam komik.</p>
<p>11.</p>	 <p>Gambar 29. Daftar Pustaka</p>	<p>Tampilan daftar Pustaka yang menjadi sumber acuan materi dalam komik digital.</p>

12.	 <p>Gambar 30. Profil Penulis</p>	Tampilan profil penulis yang memuat biografi singkat pembuat komik digital penginderaan jauh.
13.	 <p>Gambar 31. Sinopsis Cerita</p>	Tampilan sinopsis yang berisikan ringkasan isi cerita komik. Halaman sinopsis dijadikan halaman akhir dalam komik digital.

3. Pengembangan (development)

a. Validasi Ahli Materi

Ahli materi sekaligus validator pada pengembangan media adalah Bapak Sendi Permana, S.Pd,M.Sc yang merupakan salah satu dosen di Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan. Berikut hasil validasi kelayakan oleh ahli materi:

Tabel 21. Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1

No	Ahli Materi	Aspek Penilaian			Total	Mean Skor dan Penilaian
		Panduan dan Informasi	Konten/ Materi Multimedia	Kriteria Evaluasi		
1.	Sendi Permana, S.Pd,M.Sc	18	43	24	85	3,54 (Layak)
Mean Skor		4,5	3,5	3	3,66	
Hasil Penilaian		Sangat Layak	Layak	Kurang layak	Layak	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Tabel diatas menunjukkan hasil validasi produk media komik digital oleh ahli materi tahap pertama. Berdasarkan hasil yang didapat, terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi karena adanya kekurangan pada aspek kriteria ke 2 dan ke 3. Ada beberapa komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi yang telah direkapitulasi pada tabel berikut

Tabel 22. Komentar dan Saran Ahli Materi

Nama Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Sendi Permana, S.Pd.,M.Sc	Tambahkan contoh pemanfaatan penginderaan jauh untuk level SMA.	Menambahkan pemanfaatan penginderaan jauh berupa pemanfaatan Google Maps di dalam komik.
	Belum adanya petunjuk pengerjaan soal dan kesesuaian waktu	Menambahhkan kalimat petunjuk pengerjaan soal dan keterangan waktu pengerjaan pada bagian atas soal latihan.
	Menambahkan soal bergambar di latihan	Menambahkan soal bergambar di beberapa soal latihan.
	Belum ada ringkasan cerita	Menambahkan satu halaman khusus di bagaian akhir komik berisikan sinopsis/ ringkasan cerita.

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa terdapat beberapa masukan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi. Oleh karena itu dilakukanlah revisi terhadap media pembelajaran komik digital. Revisi bertujuan untuk menghasilkan

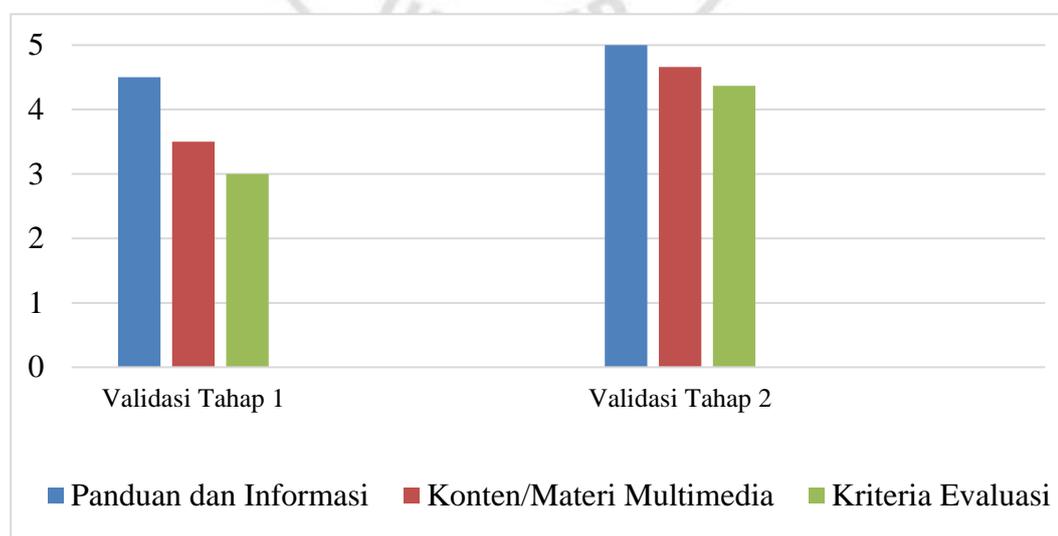
produk media pembelajaran yang lebih baik. Berikut tabel rekapitulasi validasi tahap 2 oleh ahli materi:

Tabel 23. Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2

No	Ahli Materi	Aspek Penilaian			Total	Mean Skor dan Penilaian
		Panduan dan Informasi	Konten/Materi Multimedia	Kriteria Evaluasi		
1.	Sendi Permana, S.Pd.,M.Sc	20	56	35	111	4,62 (Sangat Layak)
Mean Skor		5,00	4,66	4,37	4,67	
Hasil Penilaian		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

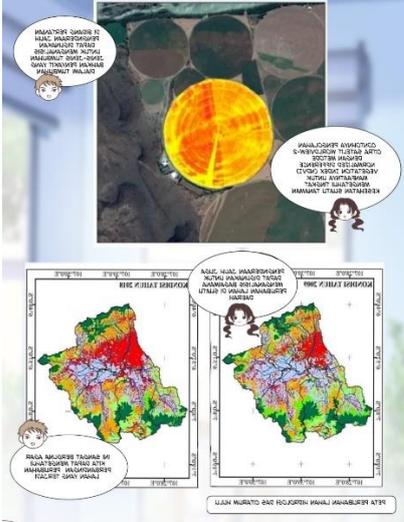
Berdasarkan tabel validasi tahap 2 terlihat bahwa adanya perubahan hasil validasi tahap 2 jika dibandingkan dengan hasil validasi tahap 1. Berikut perbedaan hasil validasi tahap 1 dan tahap 2 yang disajikan dengan diagram batang

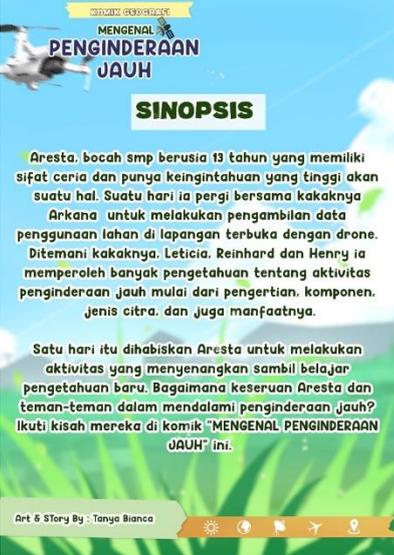


Gambar 32. Diagram Perbandingan Validasi Oleh Ahli Materi

Diagram diatas menunjukkan adanya perbedaan antara validasi tahap 1 dengan tahap 2. Terlihat adanya peningkatan hasil validasi. Setelah melewati tahap validasi kedua dan media sudah direvisi, terdapat perubahan terhadap media. Berikut tabel perubahan tampilan media sebelum dan sesudah direvisi:

Tabel 24. Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Media Pembelajaran

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	 <p>Gambar belum adanya pemanfaatan google maps di kehidupan sehari-hari</p>	 <p>Pemanfaatan Google Maps sebagai contoh penginderaan jauh sehari-hari</p>
2.	 <p>Belum adanya petunjuk pengerjaan soal dan kesesuaian waktu</p>	 <p>Menambahkan kalimat petunjuk pengerjaan soal dan keterangan</p>

		waktu pengerjaan pada bagian atas soal latihan
3.	 <p>Belum ada soal bergambar di latihan</p>	 <p>Menambahkan soal bergambar di latihan</p>
4.	<p>Belum ada ringkasan cerita dalam komik digital</p>	 <p>Menambahkan satu halaman khusus di bagian akhir komik berisikan sinopsis/ ringkasan cerita.</p>

b. Validasi Guru

Guru sekaligus validator pada pengembangan media komik digital ini adalah 7 orang guru bidang studi geografi yang merupakan bagian dari MGMP Kota Medan. Guru yang menjadi validator pengembangan komik digital materi. Adapun yang

menjadi validator guru adalah Bapak Sofyanto.,S.Pd,M.Si, Bapak Juanda S.Pd, Ibu Era Mayangsari S.Pd, AP.Kom, Bapak I Made Kustiana S.Pd, Ibu Hanum Surroya S.Pd, Bapak Mujahidin Agus S.Pd dan Ibu Indri Lestari S.Pd.

Tabel 25. Hasil Validasi Guru Geografi Tahap 1

No	Guru Geografi	Aspek Penilaian			Total	Mean Skor dan Penilaian
		Panduan dan Informasi	Konten/ Materi Multimedia	Kriteria Evaluasi		
1.	Sofyanto ,S.Pd,M.Si,	16	48	32	96	4,00 (Layak)
2.	Juanda S.Pd	19	58	39	116	4,83 (Sangat Layak)
3.	Era Mayasari S.Pd, AP.Kom	20	58	32	110	4,58 (Sangat Layak)
4.	I Made Kustiana S.Pd	20	57	40	117	4,87 (Sangat Layak)
5.	Hanum Surroya S.Pd	20	58	32	110	4,58 (Sangat Layak)
6.	Mujahidin Agus S.Pd	18	51	34	103	4,29 (Sangat Layak)
7.	Indri Lestari. S.Pd	17	59	38	114	4,75 (Sangat Layak)
Total Skor		130	389	227	766	
Mean Skor		4,64	4,63	4,05	4,55	
Hasil Penilaian		Sangat Layak	Sangat Layak	Layak	Sangat Layak	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Tabel diatas menunjukkan hasil validasi produk media komik digital oleh guru bidang studi geografi tahap pertama. Hasil yang didapatkan dari validasi ahli guru Geografi adalah sebesar 4,55 dengan kategori sangat layak. Namun karena masih ada beberapa komentar dan saran maka dilakukan revisi. Ada beberapa komentar dan saran yang diberikan oleh guru yakni Bapak Sofyanto.,S.Pd,M.Si

yaitu perbaikan kata, perbaikan kalimat agar lebih mudah dimengerti dan menambahkan manfaat penginderaan jauh yang telah direkapitulasi pada tabel berikut

Tabel 26. Komentar dan Saran Guru

No.	Nama Guru	Komentar dan Saran	Perbaikan
1.	Sofyanto ,S.Pd,M.Si,	Menambahkan contoh pemanfaatan penginderaan jauh /inderaja dalam kehidupan sehari hari.	Menambahkan pemanfaatan penginderaan jauh berupa pemanfaatan Google Maps di dalam komik.
		Masih terdapat typo kata seperti 'didindin', 'saluram', 'dibawahnya', dan 'crah'.	Memperbaiki typo kata menjadi 'di dindding', 'saluran', 'di bawahnya' dan 'cerah'.
		Perbaiki beberapa kalimat dalam komik agar lebih mudah dimerti.	Memperbaiki susuna kalimat sehingga lebih mudah dipahami.

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa terdapat beberapa masukan komentar dan saran yang diberikan oleh validator guru geografi yakni Bapak Sofyanto,S.Pd,M.Si,. Oleh karena itu dilakukanlah revisi terhadap media pembelajaran komik digital. Validasi ulang tidak dilakukan pada semua guru melainkan hanya dilakukan pada guru yang memberikan penilaian bahwa media masih perlu direvisi. Revisi bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran yang lebih baik. Berikut tabel rekapitulasi validasi tahap 2 oleh guru geografi:

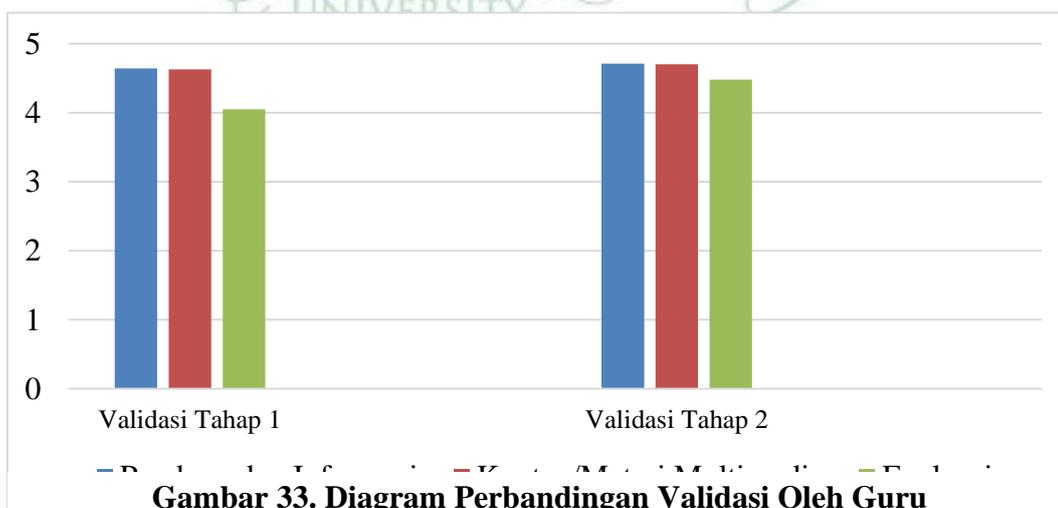
Tabel 27. Hasil Validasi Guru Geografi 1 Tahap 2

No	Guru Geografi	Aspek Penilaian			Total	Mean Skor dan Penilaian
		Panduan dan Informasi	Konten/ Materi Multimedia	Kriteria Evaluasi		
1.	Sofyanto ,S.Pd,M.Si,	17	53	35	105	4,37

						(Sangat Layak)
2.	Juanda S.Pd	19	58	39	116	4,83 (Sangat Layak)
3.	Era Mayasari S.Pd, AP.Kom	20	58	32	110	4,58 (Sangat Layak)
4.	I Made Kustiana S.Pd	20	57	40	117	4,87 (Sangat Layak)
5.	Hanum Surroya S.Pd	20	58	32	110	4,58 (Sangat Layak)
6.	Mujahidin Agus S.Pd	18	51	34	103	4,29 (Sangat Layak)
7.	Indri Lestari. S.Pd	17	59	38	114	4,75 (Sangat Layak)
Total Skor		131	394	250	775	
Mean Skor		4,67	4,69	4,46	4,61	
Hasil Penilaian		Sangat Layak	Sangat Layak	Layak	Sangat Layak	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Tabel diatas menunjukkan adanya perbedaan antara validasi tahap 1 dengan tahap 2. Hasil validasi guru geografi tahap kedua setelah adanya revisi memperoleh hasil senilai 4,61 dengan kategori sangat layak. Berikut perbandingan perbedaan validasi media oleh ahli guru yang disajikan pada diagram batang:



Gambar 33. Diagram Perbandingan Validasi Oleh Guru

Berdasarkan diagram diatas, terlihat adanya peningkatan hasil validasi. Setelah melewati tahap validasi kedua dan media sudah direvisi, terdapat perubahan terhadap media. Berikut tabel perubahan tampilan media sebelum dan sesudah direvisi:

Tabel 28. Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Media Pembelajaran

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Belum terdapat pemanfaatan penginderaan jauh di kehidupan sehari-hari</p>	 <p>Pemanfaatan Google Maps sebagai contoh penginderaan jauh sehari-hari</p>
2.	 <p>Masih terdapat typo kata.</p>	 <p>Memperbaiki typo</p>

3.



CITRA NON FOTO DIHASILKAN DARI SENSOR YANG BUKAN KAMERA YANG DIPASANG PADA SATELIT.

CITRA NON FOTO SENDIRI TERBAGI MENJADI 3 YANG DIDASARKAN ATAS SPEKTRUM ELEKTROMAGNETIK, SENSOR, DAN JUGA WAHANANYA

CITRA NONFOTO ADALAH CITRA YANG DIHASILKAN DARI SENSOR PADA SATELIT TAPI BUKAN BERUPA KAMERA

CITRA NON FOTO SENDIRI TERBAGI MENJADI 3 YANG DIDASARKAN ATAS SPEKTRI ELEKTROMAGNETIK, SENS DAN JUGA WAHANANY.

Perbaiki beberapa kalimat dalam komik agar lebih mudah dimerti.

Memperbaiki susuna kalimat sehingga lebih mudah dipahami

c. Validasi Ahli Media

Ahli media sekaligus validator pada pengembangan media adalah Bapak Raden Burhan Surya Nata Diningrat, S.Pd., MDs yang merupakan salah satu dosen di program studi seni rupa Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Medan. Berikut hasil validasi kelayakan oleh ahli media:

Tabel 29. Hasil Validasi Ahli Media

No	Ahli Media	Aspek Penilaian			Total	Mean Skor dan Penilaian
		Informasi	Pengaksesan	Sistematika, Estetika, Prinsip Rakabentuk		
1.	Raden Burhan Surya Nata Diningrat, S.Pd., MDs	15	50	121	186	4,89 (Sangat Layak)
Mean Skor		5	5	4,84	4,94	
Hasil Penilaian		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Tabel diatas.menunjukkan hasil validasi oleh ahli media. Proses validasi produk media komik digital oleh ahli media dilakukan hanya dengan sekali tahap, karena media berupa komik digital sudah memperoleh nilai yang layak serta tidak mendapatkan revisi baik saran maupun komentar. Berdasarkan kriteria yang ada, media komik digital yang selesai divalidasi sudah sangat layak digunakan.

d. Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Komik Digital Materi Penginderaan Jauh

Produk yang telah melewati tahap validasi dan revisi sesuai masukan serta saran dari ahli materi, guru dan ahli media akhirnya mendapatkan kesimpulan bahwa produk layak digunakan tanpa revisi. Maka dari itu media sudah dapat diuji coba kepada siswa untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran tersebut. Uji coba dilakukan dengan 2 tahap, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

1). Respon Siswa pada Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan pada 10 orang siswa kelas X 7 SMA Negeri 15 Medan. Uji coba skala kecil dimulai dengan pembukaan dan menjelaskan tujuan pembelajaran. Kemudian berdiskusi secara singkat mengenai materi penginderaan jauh sesuai pemahaman peserta didik. Kemudian siswa akan dibagikan link media pembelajaran yang sudah dibagikan melalui Whatsapp. Sebelum membaca komik, siswa diberikan petunjuk diberi petunjuk cara membaca komik. Jika sudah selesai membaca, peserta didik diharuskan mengerjakan soal yang terdapat pada media pembelajaran. Selanjutnya siswa diminta mengisi lembar angket respon siswa

terhadap media yang telah digunakan. Berikut tabel hasil rekapitulasi respon siswa terhadap media pada skala kecil:

Tabel 30. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Kecil

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian					Total	Mean Skor dan Akseptasi
		Panduan Informasi	Materi Media	Evaluasi	Desain dan Fasilitas Media	Efek Pedagogik		
1.	Semione Pemolia Siahahan	20	53	23	47	23	166	4,48 (Akseptasi Sangat Tinggi)
2.	Ferani Seiskia Wanis	17	52	19	34	21	147	3,97 (Akseptasi Tinggi)
3.	Laura Aurelia Anastasya	20	58	23	47	23	171	4,62 (Akseptasi Sangat Tinggi)
4.	Raja Pirmansyah	20	61	22	36	25	173	4,67 (Akseptasi Sangat Tinggi)
5.	Tahani Gelsi Fahima	17	61	25	44	20	171	4,62 (Akseptasi Sangat Tinggi)
6.	Rut Diana Putri Butar-Butar	19	60	23	45	25	172	4,64 (Akseptasi Sangat Tinggi)
7.	Rabiul Aulia Pohan	17	51	21	38	13	145	3,91 (Akseptasi Tinggi)
8.	Niaril Anjani	18	55	22	36	23	158	4,27 (Akseptasi Sangat Tinggi)
9.	Faril Zulfikar	16	49	19	37	18	139	3,75 (Akseptasi Tinggi)
10.	Cahaya Mey Wati Nazara	19	61	24	47	21	172	4,64 (Akseptasi Sangat Tinggi)
Total Skor		183	561	221	437	212	949	
Mean Skor		4,57	4,31	4,42	4,37	4,24	4,38	
Hasil Akseptasi		(Akseptasi Sangat Tinggi)	(Akseptasi Sangat Tinggi)	(Akseptasi Sangat Tinggi)	(Akseptasi Sangat Tinggi)	(Akseptasi Sangat Tinggi)	(Akseptasi Sangat Tinggi)	

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa total rata-rata yang didapat dari validasi respon peserta didik uji skala mendapatkan hasil sebesar 4,38 yang

berada pada kategori akseptasi sangat tinggi. Hal ini berarti media sudah dapat diterima dengan baik

2). Respon Siswa pada Uji Coba Skala Besar

Uji coba skala besar dilakukan pada siswa kelas X 4 dan X 9 SMA Negeri 15 Medan yang masing-masing terdiri dari 30 orang siswa. Uji coba skala besar dimulai dengan pembukaan dan menjelaskan tujuan pembelajaran. Kemudian berdiskusi secara singkat mengenai materi penginderaan jauh sesuai pemahaman peserta didik. Kemudian siswa akan dibagikan link media pembelajaran yang sudah dibagikan melalui whatsapp.

Sebelum membaca komik, siswa diberikan petunjuk diberi petunjuk cara membaca komik. Jika sudah selesai membaca, peserta didik diharuskan mengerjakan soal yang terdapat pada media pembelajaran. Selanjutnya siswa diminta mengisi lembar angket respon siswa terhadap media yang telah digunakan. Disisi waktu pembelajaran, dilakukan praktek cara pembuatan ilustrasi sederhana menggunakan aplikasi Ibis paint X. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan merangkum kesimpulan pembelajaran penginderaan jauh.

Berikut tabel hasil rekapitulasi respon siswa terhadap media pada uji coba skala besar pada kelas X-4 SMA Negeri 15 Medan:

Tabel 31. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Besar (X-4)

Uji Coba Kelas Skala Besar X-4	Panduan Informasi	Materi Media	Evaluasi	Desain Dan Fasilitas Media	Efek Pedagogik	Total Mean Skor dan Akseptasi
Total skor	543	1733	666	1338	643	4923
Mean skor	4,52	4,44	4,44	4,46	4,28	4,42
Hasil Akseptasi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa hasil akseptasi rata-rata respon siswa yang didapat dari uji coba kelas skala besar pada siswa kelas X-4 SMA Negeri 15 Medan adalah sebesar 4,42 dengan hasil akseptasi adalah sangat tinggi dan media sudah dapat diterima.

Uji coba kelas selanjutnya dilakukan terhadap siswa kelas kelas X-9 SMA Negeri 15 Medan yang dilakukan pada hari yang sama. Berikut tabel hasil rekapitulasi respon siswa terhadap media pada ujicoba skala besar pada kelas X-9 SMA Negeri 15 Medan:

Tabel 32. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Besar (X-9)

Uji Coba Kelas Skala Besar X-9	Panduan Informasi	Materi Media	Evaluasi	Desain Dan Fasilitas Media	Efek Pedagogik	Total Mean Skor dan Akseptasi
Total skor	557	1787	687	1399	674	5104
Mean skor	4,64	4,58	4,53	4,66	4,49	4,59
Hasil Akseptasi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi	Akseptasi Sangat Tinggi

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa hasil akseptasi rata-rata respon siswa yang didapat dari uji coba kelas skala besar pada siswa kelas X-9 SMA Negeri 15 Medan adalah sebesar 4,59 dengan hasil akseptasi adalah sangat tinggi dan media sudah dapat diterima.

4. Penyebaran (Disseminate)

Tahap *disseminate* dilakukan dengan mengunggah komik digital. Komik yang telah diunggah dapat dengan mudah dicari pada kolom pencarian Google dengan mengetikkan judul komik “Komik Geografi Mengenal Penginderaan Jauh”. Nantinya akan diarahkan menuju website www.koomik.id. Atau pengguna bisa langsung menuju link <https://www.koomik.id/komik/3216> yang nantinya akan diarahkan langsung menuju komik digital materi penginderaan jauh.

Komik juga bisa diakses melalui aplikasi *Koomik* yang diunduh melalui playstore atau di Appstore dengan mengetik judul di kolom pencarian “Komik Geografi Mengenal Penginderaan Jauh”. Dengan mengunggah komik digital, akses bukan saja dari kalangan pelajar melainkan juga masyarakat umum.

B. Pembahasan

1. Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Materi Penginderaan Jauh

Teknologi yang berkembang dimasa ini sudah sangat pesat di berbagai aspek kehidupan. Salah satunya adalah bidang pendidikan. Adanya pemanfaatan teknologi dalam pendidikan ini dapat mendukung komunikasi dalam kegiatan, membantu mengekspresikan ide, dan memudahkan transformasi pembelajaran kepada siswa. Perkembangan teknologi yang semakin maju ini juga dapat dimanfaatkan dalam mengembangkan inovasi berupa media-media pembelajaran

untuk menunjang kegiatan belajar mengajar yang lebih efektif (Wardana et al., 2019).

Dalam segala situasi guru diharap mampu memilih media yang tepat agar materi yang disampaikan dapat menarik siswa dalam mempelajarinya. Komik dapat mengatasi kecenderungan siswa yang tidak suka membaca bahan bacaan yang kurang warna dan juga gambar. (Widawati et al., 2019)

Dalam pengembangannya, media komik digital materi penginderaan jauh sebagai bahan ajar kelas X di SMA Negeri 15 Medan dirancang dengan menggunakan jenis model pengembangan 4D yang terdiri atas pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Semmel tahun 1974.

Tahap pendefinisian (*define*) Tahap awal dari pendefinisian adalah dengan mengobservasi situasi lapangan untuk dapat mengidentifikasi dasar-dasar permasalahan Yang ada dan juga analisis kebutuhan yang diperlukan seperti bagaimana tehnik mengajar yang dilakukan guru, keadaan siswa, dan juga kurikulum yang digunakan. Sejalan dengan yang dikatakan Maharotunnisa (2022) bahwa tahap pendefinisian merupakan rancangan awal dalam acuna pengembangan media. Setelah dilakukan observasi dan wawancara singkat pada guru geografi kelas X diketahui bahwa guru sudah mengoptimalkan penggunaan media yang beraneka ragam namun untuk materi penginderaan jauh kurang dapat menarik minat dan antusiasme siswa karena materinya yang mengacu pada teknik. Karena itu perlulah media tambahan yang tampilannya menggunakan banyak

gambar seperti komik digital untuk membuat siswa lebih bisa membayangkan bagaimana materi penginderaan jauh ini.

Tahap selanjutnya adalah perancangan (*design*). Dimulai dengan memilih media yang cocok untuk kebutuhan siswa. Untuk mempermudah mempelajari penginderaan jauh diperlukan media yang menarik. Media yang dirancang adalah media yang memuat banyak gambar lalu disajikan dalam bentuk cerita untuk menyederhanakan materi penginderaan jauh. Kemudian ditentukanlah media komik dengan format digital.

Komik dibuat dengan teknik campuran. Tahap sketsa dibuat secara tradisional dikertas ukuran B5 dengan pensil HB, 2B dan 8B. Sedangkan tahap *lineart*, pewarnaan, pembuatan *background* hingga memasukkan teks dilakukan secara digital melalui aplikasi Ibis paint X. Seperti yang dijelaskan oleh Dihyah, M. (2021) bahwa aplikasi Ibis Paint X memiliki fitur editor yang memudahkan proses menggambar bahkan untuk pemula. Pengerjaan komik secara digital dilakukan melalui smartphone Redmi Note 8 dengan spesifikasi Android 11 RAM 4/64. Komik dibuat pada kanvas berukuran A5 dengan pixel 300 dpi. Materi komik berisikan pengertian penginderaan jauh, komponen penginderaan jauh, jenis-jenis citra dan manfaat penginderaan jauh. Sumber materi berasal dari buku IPS kelas X, internet dan jurnal. Total halaman yang dipakai pada komik penginderaan jauh mulai dari cover sampai halaman belakang sebanyak 38 halaman.

Komik yang telah selesai dibuat kemudian disimpan dengan format png. Komik kemudian diupload melalui laptop untuk mempermudah proses

menguploadnya. Komik yang sudah selesai kemudian disebar (disseminate) dengan cara diupload ke platform komik digital yang dapat diakses secara umum. Komik diupload di aplikasi Koomik. Koomik merupakan platform digital yang menyediakan berbagai komik buatan artis lokal dengan format digital baik dengan komik perhalaman atau konvensional maupun komik berbentuk webtoon yang memanjang ke bawah. Komik yang sudah selesai dapat diakses melalui website online <https://www.koomik.id/komik/3216> atau dengan langsung mencari di aplikasi Koomik dengan mengetik judul “Komik Geografi Mengenal Penginderaan jauh”.

2. Kelayakan Media Pembelajaran Media Pembelajaran Komik Digital

Menurut Rahmatullah et al., (2020) Kelayakan materi pada media pembelajaran komik digital dapat dilihat dari skor angket yang diisi oleh validator ahli saat validasi. Berdasarkan pengembangan yang sudah dilakukan didapatkan hasil bahwa komik digital materi penginderaan jauh sudah mendapatkan kriteria sangat layak sebagai media pembelajaran. Komik sudah melewati tahapan validasi dari ahli materi, ahli media, dan juga guru geografi.

Hasil validasi ahli materi dilakukan dengan dua kali tahapan validasi karena adanya revisi. Validasi tahap satu dengan hasil sebesar 3,66 dengan kategori layak. Sedangkan validasi tahap 2 adalah sebesar 4,67 dengan kategori sangat layak. Hal ini membuktikan adanya peningkatan kualitas media sebesar 1,01.

Validasi guru geografi dilakukan oleh 7 orang guru melewati dua tahap validasi karena adanya revisi. Validasi tahap satu mendapatkan hasil sebesar 4,55 dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi tahap dua adalah sebesar 4,61 dengan kategori sangat layak. Hal ini membuktikan adanya peningkatan kualitas media sebesar 0,06.

Sedangkan hasil validasi oleh ahli media hanya melewati satu tahapan karena tidak adanya revisi dan mendapatkan hasil akhir sebesar 4,94 dengan kategori sangat layak.

3. Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Komik Digital

Respon siswa timbul karena adanya timbal balik atas media pembelajaran yang ditampilkan. (Rahmatullah et al.,2020). Berdasarkan hasil uji coba media komik digital materi penginderaan jauh yang telah diuji coba pada dua kelas X SMA Negeri 15 Medan, kedua kelas mendapatkan hasil akseptasi sangat tinggi. Kelas X-4 SMA Negeri 15 Medan mendapatkan hasil akhir sebesar 4,42 dengan kategori akseptasi sangat tinggi. sedangkan kelas X-9 mendapatkan hasil akhir sebesar 4,59 dengan kategori akseptasi sangat tinggi. Rata-rata kelas adalah 4,50. Dibandingkan dengan nilai validasi respon siswa pada siswa kelas kecil yang mendapatkan hasil sebesar 4,38, hasil validasi respon siswa meningkat sebesar 0,12.

Respon lainnya yang didapat adalah media komik disusun dengan tujuan yang jelas. Komik memiliki penyampaian cerita yang baik dan kreatif sehingga penjabaran materi penjelasan lebih mudah dipahami. Kualitas visualisasi gambar

juga jelas dan cenderung berwarna cerah membuat media lebih menarik dan tidak membosankan untuk dilihat. Komik secara keseluruhan dapat memotivasi siswa untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran.

Keantusiasme siswa terlihat jelas saat melakukan praktek sederhana mewarnai ilustrasi dari karakter komik digital materi penginderaan jauh. Praktek ini dimulai dengan membuat siswa mendownload aplikasi Ibis paint X di ponsel masing-masing dan kemudian mengikuti arahan yang ada untuk mulai pewarnaan digital. Selain mendapatkan materi lebih dalam dengan cara sederhana dari komik digital peserta didik juga mendapatkan pengalaman baru berkreasi secara aktif memanfaatkan teknologi digital dalam hal positif seperti membuat karya lukis digital sederhana.

