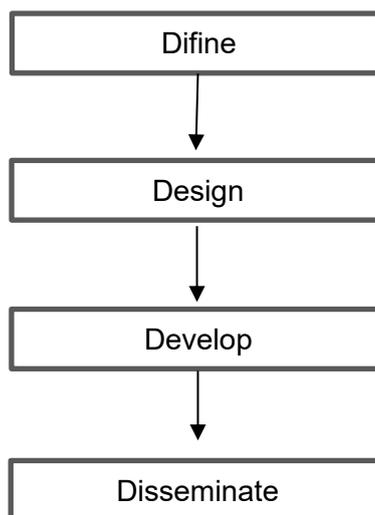


BAB III METODE PENGEMBANGAN

A. Model Pengembangan

Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan model pengembangan perangkat Thiagarajan. Model 4-D yang diadaptasi menjadi 4-P, proses penelitian dan pengembangan terdiri dari 4 tahap, yaitu: pertama pendefinisian (*Difine*) yang meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. Kedua perencanaan (*Design*) meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Ketiga pengembangan (*Develop*) dan keempat yaitu penyebaran (*Disseminate*), Rahmawati (2019:189). Tahapan pada pengembangan media ini digambarkan dalam Alhadi dan Cholik (2021:128) sebagai berikut :



Gambar 5. Tahapan Pengembangan Media

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini memakai metode Research and Development (RnD) dengan model 4D (Define, Design, Development, dan Disseminate), yaitu sebuah metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu (Hodiyanto, Darma, & Putra dalam Yuniarti 2022). Ada beberapa tahap yang harus dilakukan peneliti yakni :

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap awal dalam model 4D ialah pendefinisian terkait syarat pengembangan. Sederhananya, pada tahap ini adalah tahap analisis kebutuhan. Dalam pengembangan produk pengembang perlu mengacu kepada syarat pengembangan, menganalisa dan mengumpulkan informasi sejauh mana pengembangan perlu dilakukan. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan guru SMA untuk menentukan materi yang dibutuhkan dan dapat dijadikan sebagai materi yang akan dibuat untuk komik digital. Kemudian mencari literature seperti silabus dan buku materi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun materi untuk komik digital sesuai dengan kurikulum yang diajarkan di sekolah.

Tahap pendefinisian atau analisa kebutuhan dapat dilakukan dengan menganalisa penelitian terdahulu dan studi literatur. (Thiagarajan, dalam Yuniarti 2022) menyebut ada lima kegiatan yang bisa dilakukan pada tahap *define*, yakni meliputi:

a. Analisa Awal (*Front-end Analysis*)

Analisa awal dilakukan untuk mengidentifikasi dan menentukan dasar permasalahan yang dibutuhkan dalam penelitian, yang dilakukan pada tahapan ini yaitu melakukan survei dan wawancara dengan guru MA Muhammadiyah Purbolinggo pada tanggal 04-08 November 2023.



Gambar 6. Wawancara Dengan Guru Biologi

Hasil wawancara kali ini ditemukan banyak permasalahan pada peserta didik. Terutama dalam sistem pembelajaran yang tidak efektif dikelas, murid kebanyakan tidak fokus dengan apa yang disampaikan guru disebabkan kurangnya media pembelajaran pada saat pembelajaran berlangsung. Media yang dimiliki peserta didik hanya buku LKS berwarna hitam putih, ini juga menurunkan minat baca peserta didik dalam pembelajaran. Mata pelajaran biologi identik dengan gambar dan warna pada media terlebih lagi jika media

dijelaskan melalui cerita sederhana dalam kehidupan sehari-hari ini lebih mudah dipahami peserta didik.

b. Analisa Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisa peserta didik pada ranah kognitif dilakukan untuk melihat perbedaan kemampuan antara siswa dalam hal kemampuan memahami materi biologi. Beberapa siswa lebih unggul dalam memahami materi. Pada aspek afektif beberapa siswa lebih banyak bertingkah laku dalam merespons, menghargai dan mengorganisasi. Adapun siswa dalam perkembangan ketrampilan cukup dan juga ada yang kurang. Kepribadian pada setiap anak berbeda-beda, beberapa anak rajin mengerjakan tugas, fokus saat dijelaskan materi dan memiliki rasa ingin tau yang besar. Pada mata pelajaran biologi materi virus ini belum sempat dipelajari dan terlewatkan dikarenakan waktu pembelajaran terpotong dengan kegiatan sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara dalam ranah kognitif, ditemukan variasi kemampuan yang signifikan di antara siswa. Beberapa siswa menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi biologi, siswa-siswa ini cenderung aktif bertanya, mencari informasi tambahan di luar materi yang diberikan, dan mampu menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari dengan jelas. Pada aspek afektif, beberapa siswa menunjukkan respon yang positif terhadap pembelajaran. Mereka aktif dalam diskusi kelas, menghargai pendapat teman-teman mereka, dan menunjukkan minat yang tinggi terhadap mata pelajaran biologi. Siswa-siswa ini sering terlihat memberikan penghargaan terhadap materi yang disampaikan oleh guru dan berusaha mengorganisasikan informasi yang mereka peroleh dengan baik. Pada ranah psikomotorik, ditemukan variasi kemampuan yang signifikan di antara siswa pada saat sesi praktikum biologi. Beberapa siswa menunjukkan keterampilan yang sangat baik melakukan prosedur praktikum dengan tepat. Mereka dapat dengan cepat menyiapkan peralatan, mengikuti langkah-langkah prosedur dengan benar, dan mencatat hasil pengamatan dengan akurat.

c. Analisa Tugas (*Task Analysis*)

Analisa tugas materi pelajaran dilakukan pada materi yang dianggap sulit oleh siswa. Diantara banyaknya materi di kelas X, siswa menganggap materi virus cukup sulit dipahami. Sehingga dalam pengembangan media komik digital ini mengacu pada tujuan pembelajaran materi virus. Analisis tugas mencakup

tentang materi virus yang disajikan dalam bentuk komik digital. Peserta didik dapat memahami tentang suatu peran virus dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik membuat kelompok dan membaca dialog dalam komik dan memilih perannya masing-masing, sehingga guru dapat menilai kerja kelompok dari masing-masing peserta didik.

Tujuan pembelajaran yang digunakan :

- 1). Peserta didik dapat menjelaskan pengertian virus
- 2). Peserta didik dapat membedakan macam-macam virus
- 3). Peserta didik dapat menyimpulkan peranan virus dalam kehidupan sehari-hari
- 4). Peserta didik mampu menanggulangi dampak dari virus
- 5). Peserta didik mampu mengemukakan manfaat virus

d. Analisa Konsep (*Concept Analysis*)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru alam analisa konsep dilakukan identifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menuangkannya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan tidak relevan. Analisa konsep selain menganalisis konsep yang akan diajarkan juga menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional. Dalam analisa ini peserta didik harus memiliki kemampuan pengetahuan berupa mempelajari, memiliki pemahaman berupa menjelaskan pengertian virus, dapat mengaplikasikan dengan menggunakan media komik digital, dapat menganalisis dengan menemukan bagian materi yang sulit dipahami, dan mengevaluasi dengan merangkum materi dengan membaca komik dan merancang materi untuk dapat dijabarkan dengan teman sekelas. Berikut adalah bagian capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP).

1). Capaian Pembelajaran Fase E

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi

akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

2). Capaian Pembelajaran Berdasarkan Domain/ Elemen

Tabel 2. Capaian pembelajaran

| Elemen | Capaian Pembelajaran |
|---------------------|---|
| Pemahaman Biologi | <p>Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.</p> |
| Keterampilan Proses | <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="523 943 1366 1128">1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. <li data-bbox="523 1128 1366 1384">2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. <li data-bbox="523 1384 1366 1733">3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. <li data-bbox="523 1733 1366 1995">4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta |

| | |
|--|---|
| | <p>menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, Bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p> |
|--|---|

3). Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

a). Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan definisi dan sejarah virus
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi macam macam virus
3. Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri virus berdasarkan kajian pustaka/teori.
4. Peserta didik dapat membandingkan siklus litik dan siklus lisogenik pada reproduksi virus.
5. Peserta didik dapat menjelaskan peranan virus dalam kehidupan berdasarkan pengalamannya dan kajian teori.
6. Peserta didik dapat mengemukakan manfaat virus
7. Peserta didik dapat menanggulangi dampak dari virus

b). Alur Tujuan Pembelajaran

Tabel 3. Alur tujuan pembelajaran

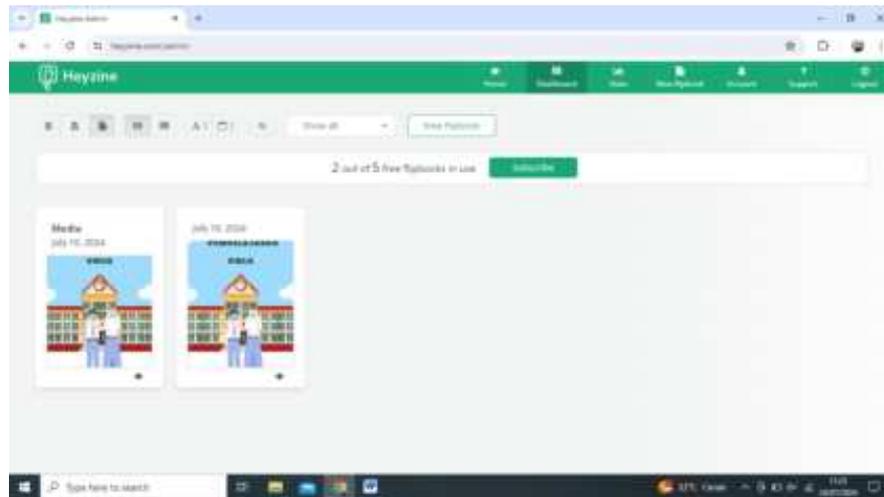
| |
|--|
| Elemen: Pemahaman Biologi |
| Profil Pelajar Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Bergotong-royong |
| Capaian Pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman |

| keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan. | | |
|--|--|-----------|
| Materi* | Tujuan Pembelajaran | JP |
| Pengertian virus | Peserta didik dapat menjelaskan pengertian virus | 1 |
| Sejarah Penemuan Virus | Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri virus berdasarkan kajian pustaka/teori. | 1 |
| Ciri-ciri Tubuh Virus | | 1 |
| Macam macam virus | Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri virus | 2 |
| Cara Hidup dan Reproduksi Virus | Peserta didik dapat membandingkan siklus litik dan siklus lisogenik pada reproduksi virus. | 2 |
| Peranan Virus dalam Kehidupan | Peserta didik dapat menjelaskan peranan virus dalam kehidupan berdasarkan pengalamannya dan kajian teori. | 2 |
| Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus | Peserta didik dapat membuat daftar usulan tindakan preventif untuk meminimalkan dampak infeksi virus penyebab penyakit Covid-19, AIDS, SARS, herpes, cacar, flu burung, rabies, demam berdarah, campak, hepatitis, poliomielititis, chikungunya, dan influenza serta berani mengemukakannya melalui diskusi kelas. | 4 |
| Pembiakan Virus | | |
| TOTAL JAM PELAJARAN (JP) | | 13 |

2. Perencanaan (*Design*)

Tahap kedua dalam model 4D adalah perancangan (*design*). Ada 4 langkah yang harus dilalui pada tahap ini yakni *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), dan *initial design* (rancangan awal).

a. *Media Selection* (Pemilihan Media)



Gambar 7. Website komik

Secara garis besar pemilihan media dilakukan untuk identifikasi media pembelajaran yang sesuai/relevan dengan karakteristik materi. Berdasarkan pada tahap pendefinisian sudah dilakukan, maka ditentukan media pembelajaran oleh peneliti berupa komik digital berbasis website yang diakses melalui website heyzine.

b. *Format Selection* (Pemilihan Format)



Gambar 8. Format komik digital

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran bertujuan untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran. Pemilihan format pada pengembangan komik digital materi virus berupa website yang bisa diakses dengan link <https://heyzine.com/flip-book/39c1aa4bed.html>. Dengan format

tersebut diharapkan siswa dapat mengakses untuk bisa belajar dimana saja dan kapan saja.

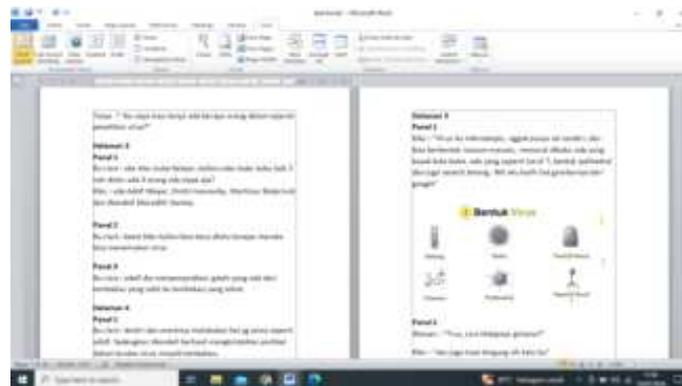
c. *Initial Design* (rancangan awal).

Rancangan awal meliputi tiga bagian yakni penyusunan materi, pembuatan naskah dan pembuatan desain produk komik digital. Rancangan ini dibuat dengan mempertimbangkan hasil dari tahap pendefinisian.

1). Penyusunan materi

Penyusunan materi dilakukan dengan hasil pada analisis tugas dan analisis konsep. Materi disusun berdasarkan kemampuan peserta didik dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku sekarang. Materi dibuat secara ringkas namun lengkap dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2). Pembuatan naskah



Gambar 9. Naskah komik

Naskah dibuat untuk mempermudah proses pembuatan komik digital di platform web komik yang bernama heyzone. Pembuatan naskah komik berfungsi sebagai panduan dalam proses penciptaan komik. Naskah ini mencakup plot, dialog, dan petunjuk visual yang membantu seniman komik dalam menggambarkan cerita. Dengan naskah yang jelas, seluruh tim produksi dapat bekerja dengan arah yang sama, memastikan alur cerita konsisten dan pesan yang ingin disampaikan terkomunikasikan dengan efektif kepada pembaca.

3). Pembuatan desain produk

Desain pada media ini terdiri dari cover judul, kata pengantar, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, pengenalan tokoh, isi percakapan, rangkuman, soal dan glosarium.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap ketiga dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D adalah pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan. Tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli) yang disertai revisi dan *delopmental testing* (uji coba pengembangan).

Tabel 4. Desain produk komik



Cover judul



Kata pengantar



Tujuan pembelajaran



Petunjuk penggunaan



Pengenalan tokoh



Isi dengan judul pembahasan



rangkuman



Soal evaluasi

Isi Cerita Pada Komik

1. SEJARAH VIRUS

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Sejarah virus dimulai pada tahun 1892 ketika Dmitri Ivanovski menemukan bahwa ekstrak dari tanaman terinfeksi dapat menularkan penyakit ke tanaman lainnya.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

2. PENGERTIAN VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

3. CIRI CIRI VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

4. BENTUK VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

5. PENULARAN VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

6. PENULARAN VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

7. REPRODUKSI VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

8. REPRODUKSI VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

9. PERANAN VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.

10. PERANAN VIRUS

Apakah itu virus? Virus adalah partikel infeksi submikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein pelindung yang disebut kapsid.

Sejarah dan perkembangan virus dan peranannya dalam kehidupan manusia sangat penting untuk diketahui. Berikut ini adalah sejarah virus.

Penemuan ini menunjukkan bahwa ada agen infeksi yang lebih kecil dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit.



11. Perbedaan jenis sel adalah perbedaan struktur yang ada di dalam.....



12.



13.



14.



15.



16.

a. Expert Appraisal (Penilaian Ahli)

Expert appraisal merupakan teknik untuk mendapatkan saran perbaikan produk. Dengan melakukan penilaian oleh ahli validator materi, bahasa dan media mendapatkan saran perbaikan perangkat pembelajaran yang dikembangkan selanjutnya direvisi sesuai saran ahli. Penilaian ahli diharapkan membuat perangkat pembelajaran lebih tepat, efektif, teruji, dan memiliki teknik yang tinggi.

1). Penilaian Validator Materi

Validasi materi dilakukan dengan tujuan untuk menguji kelayakan produk komik digital yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum belajar saat ini. Validasi materi dilakukan oleh 1 validator yaitu ibu Triana Asih, M.Pd dosen Progam Studi Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Validasi ini dilakukan pada tanggal 8 juli 2024 di Metro Lampung.

Tabel 6. Kisi- kisi Angket Validator Materi

| No | Aspek | Indikator | Nomor |
|----|---------------------|--|------------|
| 1. | Tujuan pembelajaran | Kejelasan tujuan pembelajaran Kesesuaian tujuan dengan materi | 1,4,6 |
| 2. | Materi pembelajaran | Kejelasan penyampaian materi Alur pembelajaran | 2,3,5,9,10 |
| 3. | Metode pembelajaran | Ketepatan pemilihan metode | 8 |

Tabel 7. Angket Validator Materi

| No | Pertanyaan | Pilihan Jawaban | | | |
|-------------------|---|-----------------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Materi yang dipaparkan sesuai dengan kompetensi dasar | | √ | | |
| 2 | Penyampaian materi sudah urut dan jelas | √ | | | |
| 3 | Pokok materi dirangkum secara jelas dan ringkas | | √ | | |
| 4 | Antara judul dan pembahasan isi materi sudah sesuai | √ | | | |
| 5 | Pokok materi memberi petunjuk ke kunci jawaban | | √ | | |
| 6 | Tujuan pembelajaran ditampilkan dalam komik digital | √ | | | |
| 7 | Materi sesuai dengan kurikulum | | √ | | |
| 8 | Penyajian materi dapat menarik minat belajar bagi siswa | √ | | | |
| 9 | Cakupan soal sesuai dengan materi | | √ | | |
| 10 | Penggambaran komik sesuai dengan materi | | √ | | |
| Jumlah | | 34 | | | |
| Total keseluruhan | | 40 | | | |

Keterangan

| | | |
|-----|---|-----|
| SS | : Sangat Setuju/Sangat Baik | = 4 |
| S | : Setuju/Baik | = 3 |
| TS | : Tidak Setuju/Tidak Baik | = 2 |
| STS | : Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik | = 1 |

Dari tabel angket validasi materi memperoleh jumlah 34 yang kemudian dikonversi dalam bentuk persentase untuk diketahui kriterianya sesuai pada tabel 18 kriteria kelayakan. Pada penilaian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah skor dan diubah menjadi persentase, memiliki hasil 0,85 dengan persentase 85% dengan kriteria "sangat layak".

2). Penilaian Validator Desain

Validasi desain dilakukan dengan tujuan untuk menguji kelayakan produk komik digital yang dikembangkan dari aspek desain sampul, kesesuaian isi dan seluruh tampilan. Validasi desain dilakukan oleh 1 validator yaitu bapak Dr

Mufahroyin, M.T.A dosen Progam Studi Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Validasi ini dilakukan pada tanggal 2 juli 2024 di Metro Lampung. .

Tabel 8. Kisi- kisi Angket Validator Desain

| No | Aspek | Indikator | Nomor |
|----|----------------------|--|-------------|
| 1. | Komponen isi | Terdapat penjelasan panduan latihan kegiatan Isi cerita dalam komik | 1,9 |
| 2. | Pemrograman | Desain intro jelas Semua menu difungsikan dengan baik Aplikasi pembelajaran mudah dioperasikan | 4,6,8 |
| 3. | Pewarnaan dan bahasa | Komponen warna sesuai atau tidak mengacaukan tampilan layar Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti Pemilihan huruf dan ukuran huruf | 2,3,5,7, 10 |

Tabel 9. Angket Validator Desain Media

| No | Pertanyaan | Pilihan Jawaban | | | |
|-------------------|---|-----------------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Kemudahan menggunakan komik pembelajaran | | √ | | |
| 2 | Penampilan desain secara umum menarik | | √ | | |
| 3 | Gambar untuk pembelajaran mudah dipahami dan dimengerti | √ | | | |
| 4 | Kualitas gambar dalam komik pembelajaran sudah baik | | √ | | |
| 5 | Animasi menarik dan sesuai materi | √ | | | |
| 6 | Desain cover/sampul pada aplikasi komik | √ | | | |
| 7 | Ukuran huruf dalam media komik | | √ | | |
| 8 | Kesederhanaan dan kesesuaian alur cerita komik | | √ | | |
| 9 | Pembawaan cerita tidak menimbulkan kebosanan | | √ | | |
| 10 | Suasana yang tergambar pada komik | | √ | | |
| Jumlah | | 33 | | | |
| Total keseluruhan | | 40 | | | |

Keterangan

| | | |
|-----|---|-----|
| SS | : Sangat Setuju/Sangat Baik | = 4 |
| S | : Setuju/Baik | = 3 |
| TS | : Tidak Setuju/Tidak Baik | = 2 |
| STS | : Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik | = 1 |

Dari tabel angket validasi materi memperoleh jumlah 33 yang kemudian dikonversi dalam bentuk persentase untuk diketahui kriterianya sesuai pada tabel 18 kriteria kelayakan. Pada penilaian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah

skor dan diubah menjadi persentase, memiliki hasil 0,82 dengan persentase 82% dengan kriteria “sangat layak”.

3). Penilaian Validator Bahasa

Validasi bahasa dilakukan dengan tujuan untuk menguji kelayakan produk komik digital yang dikembangkan sesuai dengan bahasa yang baik dan benar. Validasi bahasa dilakukan oleh 1 validator yaitu bapak Rio Septora M.Pd dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Validasi ini dilakukan pada tanggal 8 juli 2024 di Metro Lampung.

Tabel 10. Kisi-kisi Angket Validator Bahasa

| No | Aspek | Indikator | Nomor |
|----|--------------------------|------------------------------------|------------|
| 1. | Kaidah bahasa | Kesesuaian dengan bahasa indonesia | 1 |
| 2. | Komunikatif | Ketepatan penggunaan kalimat | 2,3,5,7,10 |
| 3. | Kesesuaian tingkat siswa | Sesuai dengan bahasa anak SMA | 4,6,8,9 |

Tabel 11. Angket Validator Bahasa

| No | Pertanyaan | Pilihan Jawaban | | | |
|-------------------|---|-----------------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | √ | | |
| 2 | Ketepatan tata bahasa | √ | | | |
| 3 | Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan | | √ | | |
| 4 | Bahasa sajian materi mudah untuk dipahami | | √ | | |
| 5 | Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan berbahasa siswa SMA | | √ | | |
| 6 | Bahasa yang digunakan komunikatif | √ | | | |
| 7 | Kemenarikan gaya bahasa dalam komik yang digunakan | | √ | | |
| 8 | Ketepatan struktur kalimat dalam komik | √ | | | |
| 9 | Bahasa yang digunakan sederhana, lugas dan mudah dipahami peserta didik | | √ | | |
| 10 | Ketepatan penggunaan tanda bahasa | √ | | | |
| Jumlah | | 34 | | | |
| Total keseluruhan | | 40 | | | |

Keterangan

| | | |
|-----|---|-----|
| SS | : Sangat Setuju/Sangat Baik | = 4 |
| S | : Setuju/Baik | = 3 |
| TS | : Tidak Setuju/Tidak Baik | = 2 |
| STS | : Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik | = 1 |

Dari tabel angket validasi bahasa memperoleh jumlah 34 yang kemudian dikonversi dalam bentuk persentase untuk diketahui kriterianya sesuai pada tabel 18 kriteria kelayakan. Pada penilaian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah skor dan diubah menjadi persentase, memiliki hasil 0,85 dengan persentase 85% dengan kriteria "sangat layak".

4). Revisi

Berdasarkan proses validasi ahli yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dan masukan untuk perbaikan media pembelajaran komik digital yang dikembangkan oleh peneliti. Saran dan masukan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Saran Perbaikan Produk

| Validator | Saran perbaikan | Hasil perbaikan |
|--------------------------|--|---|
| Ibu Triana Asih, M.Pd | 1. Komik sebaiknya dibuatkan bagian glosarium sebab ada beberapa kata yang asing dan sulit dimengerti siswa 2. menambahkan bagian petunjuk penggunaan dengan gambar agar mudah dimengerti | Dilakukan perbaikan menambahkan glosarium dibagian akhir komik, menambahkan bagian petunjuk penggunaan dengan gambar komik |
| |  <p>Sebelum revisi bagian frame kosong</p> |  <p>Sesudah revisi bagian frame diisi dengan gambar</p> |

Pada petunjuk penggunaan komik ini berfungsi untuk mengarahkan pembaca agar berurutan saat membaca cerita pada komik. Warna desain ini mengikuti bagian yang lain yaitu biru dan dibuat se kreatif mungkin untuk menarik para pembacanya.

Glosarium

1. submikroskopis : merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan objek atau struktur yang ukurannya sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya biasa. Objek submikroskopis hanya dapat diamati dengan menggunakan teknik mikroskopi yang lebih canggih, seperti mikroskop elektron atau mikroskop fluoresensi.
2. virus lolos saring : fenomena di mana virus mampu melewati saringan yang dirancang untuk menahan bakteri atau partikel yang lebih besar.
3. virus mosaik tembakau : salah satu virus yang paling terkenal dalam sejarah virologi dan merupakan virus pertama yang diidentifikasi.
4. adsorpsi : tahap pertama dalam siklus hidup virus di mana virus menempel pada permukaan sel inang.
5. sintesis : tahap dalam siklus hidup virus di mana virus menggunakan mesin seluler inang untuk mereplikasi materi genetiknya dan mensintesis protein-protein yang diperlukan untuk pembentukan partikel virus baru.
6. lisis : tahap akhir dalam siklus hidup beberapa virus, di mana sel inang pecah dan melepaskan partikel-partikel virus baru ke lingkungan sekitarnya.

Menambahkan bagian glosarium

| Validator | Saran perbaikan | Hasil perbaikan |
|--|--|--|
| Bapak Dr Mufahroyin, M.T.A | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbesar huruf pada dialog percakapan 2. mengubah ukuran desain 3. mengubah warna latar belakang | Dilakukan pengeditan desain dalam dialog diperbesar, mengubah ukuran komik dari potrait menjadi lanscape dan mengubah latar belakang warna putih |
| |  |  |
| | Sebelum revisi komik digital berbentuk potrait | Sesudah revisi komik digital berbentuk lanscape |
| <p>Halaman sampul dibuat dengan ada bangunan sekolah yang berarti pembelajaran ini dilakukan di lingkup sekolah dan gambar dua siswa sebagai</p> | | |

tokoh dalam isi percakapan komik. Penggunaan warna-warna cerah seperti biru, merah, dan kuning membuat cover terlihat menarik dan mudah diingat. Warna biru pada langit dan seragam siswa memberikan kesan ketenangan dan kepercayaan, yang penting dalam konteks edukasi dan kesehatan.



Sebelum revisi latar belakang masi bewarna biru



Sesudah revisi warna latar belakang diubah menjadi putih

Tampilan isi diberi judul agar pembaca mudah memahami isi materi tersebut. Latar belakang warna biru menyesuaikan bagian yang lain agar tampak lebih rapi. Isi pada komik ini menyesuaikan kurikulum yang baru, halaman isi dibuat semenarik mungkin agar pembaca bisa dengan mudah memahami alur cerita tersebut.

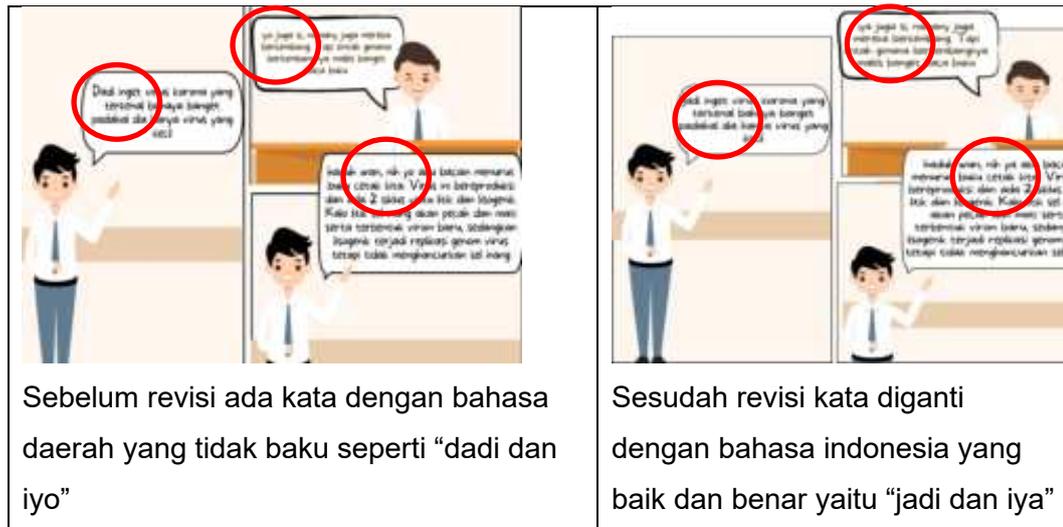


Sebelum revisi gambar atau tulisan terlihat kecil.



Sesudah revisi gambar atau tulisan lebih besar

| Validator | Saran perbaikan | Hasil perbaikan |
|-------------------------|------------------------------|--|
| Bapak Rio Septora, M.Pd | Menggunakan bahasa yang baku | Dilakukan pengeditan teks dialog mengganti kata yang tidak baku menjadi baku |



b. *Delopmental Testing* (Uji Coba Pengembangan)

Uji coba pengembangan dilaksanakan untuk mendapatkan masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar peserta didik, para pengamat atas perangkat pembelajaran yang sudah disusun. Uji coba dan revisi dilakukan berulang dengan tujuan memperoleh perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten.

4. *Penyebaran (Disseminate)*

Dalam tahapan ini dilakukan dengan penyebaran produk yang telah diuji agar dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan instrumen non-tes berupa wawancara, angket, dan observasi.

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan saat survei lapangan pada penelitian pendahuluan. Tujuan dilakukannya wawancara adalah untuk mendapatkan data awal dari guru mengenai kegiatan belajar mengajar dan permasalahan yang terjadi di dalamnya. Menurut Asi, dkk (2022: 5) ada beberapa kisi-kisi /indikator pedoman wawancara yang dilakukan, sebagai acuan pertanyaan untuk dikembangkan kepada guru. (Elvira & Hartani, 2022)

Tabel 13. Kisi Kisi Pedoman Wawancara Guru

| No | Aspek |
|----|---|
| 1 | Kesulitan guru dalam implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran |
| 2 | Faktor penyebab kesulitan guru dalam implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran |
| 3 | Upaya guru dalam mengatasi kesulitan implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran |

2. Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner atau angket ditujukan kepada validator dari tahap studi pendahuluan sampai tahap uji coba lapangan. Angket untuk validator berbentuk rating scale dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Tabel 14. Kisi-kisi Angket Peserta Didik

| No | Indikator | Nomor |
|----|--------------------------|----------|
| 1. | Minat baca siswa | 1,3 |
| 2. | Bahasa yang digunakan | 4,6 |
| 3. | Memotivasi siswa | 2,5 |
| 4 | Penggunaan komik digital | 7,8,9,10 |

Tabel 15. Angket Respon Peserta Didik

| No | Pertanyaan | Pilihan Jawaban | | | |
|----|---|-----------------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Saya tertarik belajar dengan menggunakan media komik | | | | |
| 2 | Saya senang dapat belajar dengan menggunakan media komik | | | | |
| 3 | Dengan menggunakan media dapat menambah pengetahuan saya | | | | |
| 4 | Saya dapat memahami bahasa yang ada pada media | | | | |
| 5 | Saya semakin bersemangat untuk belajar menyelesaikan soal dengan pemecahan masalah | | | | |
| 6 | Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | | | |
| 7 | Materi yang disampaikan sudah jelas pada dialog percakapan | | | | |
| 8 | Media komik digital bisa digunakan kapan saja | | | | |
| 9 | Media komik digital bisa diakses kapan sama dan dimana saja | | | | |
| 10 | Desain gambar pada komik digital sangat | | | | |

| | | | | | |
|--|----------|--|--|--|--|
| | menarik. | | | | |
|--|----------|--|--|--|--|

Keterangan

SS : Sangat Setuju/Sangat Baik = 4

S : Setuju/Baik = 3

TS : Tidak Setuju/Tidak Baik = 2

STS : Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik = 1

Komentar :

Metro,.....2024

Nama peserta didik

3. Observasi

Lembar observasi yang dibuat berupa lembar observasi sekolah berbentuk checklist. Tujuan dilakukannya observasi adalah untuk mengetahui fasilitas yang dimiliki sekolah dan untuk mengetahui sekolah mana yang bersedia untuk dijadikan tempat penelitian.

D. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi akan diolah secara kualitatif. Adapun data yang diperoleh dari angket dengan pertanyaan menggunakan rating scale akan diubah terlebih dahulu ke dalam data kualitatif. Adapun teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

1. Analisis Data Wawancara Guru dan Observasi Sekolah

Hasil wawancara terhadap guru dan observasi akan dikumpulkan menjadi satu, dianalisis, dan ditarik kesimpulan sehingga mudah untuk dipahami.

2. Analisis Data Angket Validasi Ahli dan Angket Respon Peserta Didik

Langkah-langkah analisis data respon siswa dimulai dengan membuat skor setiap pilihan jawaban dengan menggunakan skala Likert.

a. Hasil penilaian oleh para ahli yang berupa angka diberikan skor penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 16. Ketentuan Pemberian Skor

| Kategori Jawaban Siswa | Skor untuk Pernyataan | |
|---------------------------------------|-----------------------|---------|
| | Positif | Negatif |
| Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik | 1 | 4 |
| Tidak Setuju/Tidak Baik | 2 | 3 |
| Setuju/Baik | 3 | 2 |
| Sangat Setuju/Sangat Baik | 4 | 1 |

Nunung dalam Andani dkk (2020:26)

b. Data yang terkumpul dihitung skor rata-rata setiap kriteria yang dinilai dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Dengan keterangan:

\bar{X} = rerata nilai

\sum = tanda jumlah

X = nilai mentah yang dimiliki subjek

N = banyaknya subjek yang memiliki nilai

c. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dari hasil penilaian ahli, dilakukan penghitungan persentase perolehan skor dan menentukan kisaran kriteria persentase, dengan rumus:

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor kriterium}} \times 100\%$$

Dengan keterangan:

P = Persentase kelayakan media

Skor kriterium dapat dicari dengan cara berikut:

Skor Kriterium = Skor tertinggi tiap butir x jumlah butir x jumlah responden

Kriteria Penilaian:

Skor tertinggi = 5 Skor

Terendah = 1

Jumlah kelas = 5

d. menafsirkan persentase angket untuk mengetahui kelayakan modul secara keseluruhan. Damayanti, dkk (2018:4) memberikan hasil skor persentase yang diperoleh dari penelitian diinterpretasikan dalam kriteria layakan pada tabel berikut.

Tabel 17. Kriteria Kelayakan

| Persentase | Kriteria |
|------------|--------------|
| 81-100% | Sangat layak |
| 61-80% | Layak |
| 41-60% | Cukup layak |

| | |
|--------|---------------------|
| 21-40% | Kurang layak |
| 0-20% | Sangat kurang layak |

Damayanti, dkk (2018:4)

Berdasarkan kriteria pada Tabel 11. Dikategorikan sangat layak jika X lebih dari $> 81\%$ dan layak jika $61\% < X \leq 80\%$ maka media yang dihasilkan dianggap berhasil untuk digunakan.