

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan video animasi *powtoon* berbasis STEM pada materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang diperoleh berdasarkan prosedur pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, sebagai berikut:

4.1.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Hasil analisis diperoleh dengan cara menganalisis permasalahan pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 8 Batang Hari. Tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Memvalidasi Kesenjangan Kinerja (Kebutuhan)

Tahapan dilakukan analisis permasalahan dan menemukan informasi melalui wawancara guru biologi serta penyebaran angket kebutuhan peserta didik. Adapun hasil yang diperoleh (1) Perhatian dan minat peserta didik kurang pada pembelajaran biologi, (2) Terdapat 36,5% atau 19 peserta didik menyatakan mengalami kesulitan memahami pola pewarisan sifat hukum mendel, ditandai 45% peserta didik memenuhi KKM, sedangkan 55% belum mencapai KKM, (3) Kesulitan dikarenakan perhatian dan minat peserta didik kurang, kurangnya integrasi materi dengan kehidupan, kesulitan memahami perhitungan persilangan, istilah yang saling berhubungan dan kurangnya kesadaran mengulang materi yang telah dipelajari. (4) Peserta didik cenderung pasif dan fokus belajar menurun karena metode pembelajaran masih konvensional seperti *textbook*, LKS, *powerpoint*, terkadang PBL, (5) Peserta didik memerlukan media pembelajaran efektif dan efisien sesuai kemajuan teknologi dapat membimbing kemandirian peserta didik untuk belajar tidak terbatas ruang dan waktu.

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Hasil yang diperoleh berdasarkan wawancara guru biologi diketahui bahwa fokus belajar peserta didik dalam pembelajaran biologi menurun, karena kelas XII materi yang dipelajari telah memasuki materi kompleks sehingga perlu pemahaman mendalam, dibutuhkan media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran. Berdasarkan hasil penyebaran angket peserta didik menunjukkan sebanyak 44,2 % sangat setuju dan sebanyak 50 % setuju media pembelajaran berbasis teknologi audio visual seperti video animasi karena melalui video lebih mudah belajar dengan melihat, membaca, mendengar dan diakses teknologi melalui *smartphone* atau laptop. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik lebih menggemari media pembelajaran yang memuat penjelasan materi, gambar, audio, video, serta kuis. Oleh karena itu, video animasi *powtoon* berbasis STEM merupakan media yang tepat untuk peserta didik karena bersifat fleksibel serta dapat mengkaji ulang materi yang belum dipahami.

3. Menetapkan Tujuan Instruksional (Solusi)

Tahap analisis tujuan dilakukan menganalisis tujuan di silabus dan RPP yang digunakan guru biologi SMAN 8 Batang Hari. Menetapkan tujuan instruksional peneliti merespon kesenjangan kinerja. Adapun tujuan pembelajaran yaitu:

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi perbedaan istilah-istilah pewarisan sifat.
2. Peserta didik mampu menjelaskan pola pewarisan sifat hukum mendel I.
3. Peserta didik mampu menerapkan perkawinan *backcross*, *testcross* dan resiprok.
4. Peserta didik mampu menentukan peluang rasio genotype dan fenotipe dari persilangan pewarisan sifat hukum mendel II.

Berdasarkan tujuan pembelajaran yang dicapai, dibutuhkan media yang dapat mengatasi kesenjangan kinerja. Memilih media pembelajaran memperhatikan

kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, kualitas media pembelajaran, media pembelajaran harus praktis, dapat menarik perhatian dan minat peserta didik, sesuai dengan kemajuan teknologi adalah video animasi *powtoon*. Kurangnya integrasi materi dengan kehidupan diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengatasi hal tersebut. Pendekatan yang dapat diterapkan ialah pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM). Pendekatan STEM dipilih karena menitikberatkan kaitan materi terhadap realitas kehidupan, menambah wawasan dan meningkatkan perhatian peserta didik.

4. Analisis Materi

Berdasarkan hasil analisis materi, sesuai hasil penyebaran angket peserta didik kelas XII SMA N 8 Batang Hari bahwa 36,5 % atau 19 peserta didik berpendapat materi pola pewarisan sifat hukum mendel merupakan materi yang sulit dipahami karena materi terlalu banyak, materi kompleks, bersifat abstrak sehingga perlu pemahaman mendalam, mengkontruksikan pemahaman dengan kehidupan sehari-hari, kesulitan memahami perhitungan persilangan, didominasi hafalan serta konsep dan istilah yang saling berhubungan. Berdasarkan kendala yang dialami, peneliti akan mengembangkan video animasi *powtoon* berbasis STEM, media ini dijadikan bahan ajar untuk menyajikan materi dengan menarik dan sistematis serta membantu peserta didik memahami materi, meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik.

4.1.2 Tahap Perancangan Produk (*Design*)

Setelah dilakukannya tahap analisis, selanjutnya tahap perancangan produk. Produk dirancang menggunakan *software powtoon* berbasis STEM dan dihasilkan produk dalam bentuk video dan hasil dari pengembangan produk ini akan disajikan dalam *Youtube*. Terdapat beberapa tahapan perancangan ini, diantaranya adalah :

1. Inventarisasi Tugas (Menyusun Daftar Tugas)

Sebelum video animasi didesain menggunakan *software powtoon*, terdapat beberapa hal yang harus disiapkan, seperti menetapkan tujuan pembelajaran, mengumpulkan buku dan jurnal sebagai referensi, dan pembuatan *flowchart* dan *storyboard* mulai direalisasikan untuk menghasilkan produk media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

a) Jadwal Pembuatan Produk

Proses pembuatan produk menghabiskan waktu kurang selama 4 bulan, dimulai April-Juli 2024. Tahapan *analyze*, *design* dan *develop* dilakukan pada bulan Mei -Oktober 2024 meliputi pengumpulan data, analisis, mengumpulkan referensi, penyusunan *storyboard*, merancang isi produk, mendesain produk, serta validasi dari ahli materi dan ahli media sampai dinyatakan layak untuk diujicobakan dilapangan. Selanjutnya dilakukan *implement* dan *evaluation* pada bulan November 2024.

b) Menentukan Tim Pengembang

Tim yang terlibat dalam pengembangan media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel kelas XII SMAN 8 Batang Hari terdiri dari:

- a. Peneliti sebagai pengembang media video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel.
- b. Pembimbing skripsi I yaitu Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd., M.Pd.I. sebagai validator ahli media dan pembimbing skripsi II yaitu Ibu Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M. Si sebagai validator ahli materi.
- c. Uji coba produk dilakukan kepada guru mata pelajaran Biologi kelas XII SMA Negeri 8 Batang Hari oleh Bapak M. Helmi, SP., S.Pd., M.Pd.

- d. Uji coba produk dilakukan kepada peserta didik kelas XII SMA N 8 Batang Hari, yang melibatkan 8 peserta didik untuk uji coba kelompok kecil dan 28 peserta didik untuk uji coba kelompok besar.

c) Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Spesifikasi produk media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM pada materi pola pewarisan sifat hukum mendel kelas XII SMAN 8 Batang Hari yang dikembangkan sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran biologi yang dikembangkan dalam bentuk video animasi dengan format akhir dapat dilihat laman YouTube melalui URL berikut: <https://youtu.be/9qve08Edyf4?si=iIINKs2P8zgmMkxr> dengan judul video “Pola Pewarisan Sifat Hukum Mendel” .
- b. Media memuat bagian awal yaitu intro pembukaan, pengantar materi, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, bagian pembahasan berisikan uraian materi disusun berdasarkan indikator STEM dan bagian penutup.
- c. Media dikembangkan berbasis pendekatan pembelajaran STEM.
- d. Media dikembangkan dengan penyajian: teks, gambar, audio, video dan quiz.
- e. Materi yang disajikan didalam media yaitu pola pewarisan sifat hukum Mendel I, tipe-tipe persilangan dan pola pewarisan sifat hukum Mendel II.
- f. Jenis font judul adalah Refresh ukuran 40 dan teks isi adalah Quartz ukuran 32.
- g. Warna huruf hitam dan putih dan latar background berwarna ungu, merah muda.
- h. Durasi video animasi 18 menit.
- i. Ukuran background/slide: horizontal dengan ratio 16:9 dan resolusi 1080p.
- j. Video animasi digunakan secara online dan offline (apabila telah diunduh).
- k. Mendukung ke semua jenis laptop, *smartphone* dan komputer.

d) Desain Produk

Desain produk yang dikembangkan berupa video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang dapat diakses menggunakan *smartphone* maupun perangkat lain. Adapun komponen dalam produk meliputi:

a. Tampilan Pembuka

Bagian awal terdiri logo Universitas Jambi, logo Kampus Merdeka, judul materi, nama tim penyusun dan animasi. Bagian cover dapat dilihat pada gambar 4.1.

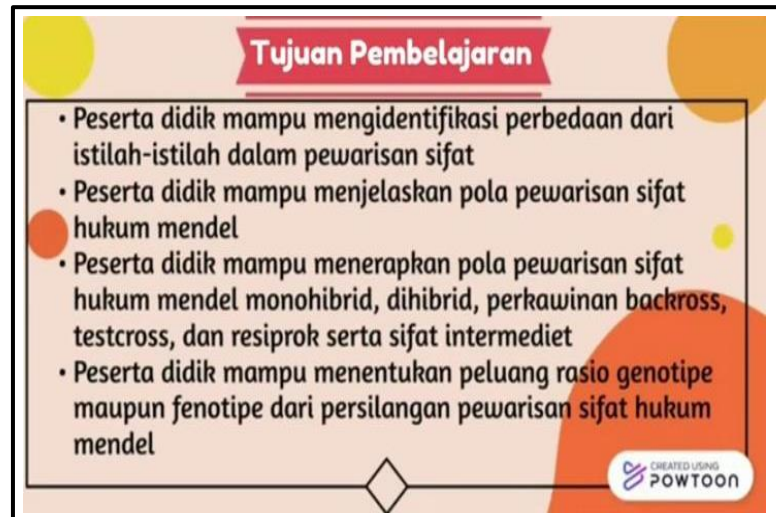


Gambar 4.1 Cover Video

b. Capaian Pembelajaran

Kompetensi pembelajaran dicantumkan berdasarkan RPP biologi SMAN 8 Batang Hari. Kompetensi Pembelajaran meliputi KI, KD, tujuan pembelajaran.

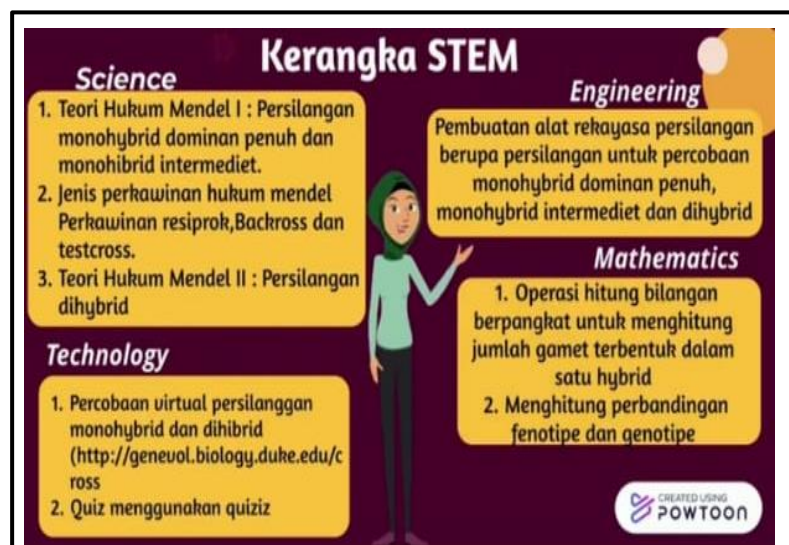
Kompetensi Inti (KI) • KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional". • KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah • KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan abstrak terkait pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	Kompetensi Dasar (KD) Indikator pencapaian kompetensi (IPK) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5 Menerapkan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel</td><td> i. Memahami pewarisan sifat menurut Hukum Mendel dan penyimpangan semu Hukum Mendel serta istilah-istilah : Allel, genotip, fenotip dan gamet melalui studi literatur ii. Mengidentifikasi keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iii. Menjelaskan terjadinya keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iv. Menyusun skema persilangan monohibrid, dihibrid v. Menjelaskan pola pewarisan sifat menurut Mendel </td></tr> <tr> <td>4.5 Menyajikan hasil penerapan hukum Mandel perhitungan peluang dan persilangan</td><td>i. Melakukan percobaan persilangan hukum Mendel</td></tr> </tbody> </table>	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	3.5 Menerapkan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel	i. Memahami pewarisan sifat menurut Hukum Mendel dan penyimpangan semu Hukum Mendel serta istilah-istilah : Allel, genotip, fenotip dan gamet melalui studi literatur ii. Mengidentifikasi keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iii. Menjelaskan terjadinya keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iv. Menyusun skema persilangan monohibrid, dihibrid v. Menjelaskan pola pewarisan sifat menurut Mendel	4.5 Menyajikan hasil penerapan hukum Mandel perhitungan peluang dan persilangan	i. Melakukan percobaan persilangan hukum Mendel
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)						
3.5 Menerapkan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel	i. Memahami pewarisan sifat menurut Hukum Mendel dan penyimpangan semu Hukum Mendel serta istilah-istilah : Allel, genotip, fenotip dan gamet melalui studi literatur ii. Mengidentifikasi keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iii. Menjelaskan terjadinya keanekaragaman gen, dan jenis pada lingkungan sekitar (keluarga, teman sekolah, tetangga, dll) iv. Menyusun skema persilangan monohibrid, dihibrid v. Menjelaskan pola pewarisan sifat menurut Mendel						
4.5 Menyajikan hasil penerapan hukum Mandel perhitungan peluang dan persilangan	i. Melakukan percobaan persilangan hukum Mendel						



Gambar 4.2 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

c. Kerangka STEM

Kerangka STEM menjelaskan keterkaitan materi dengan masing-masing unsur STEM. Bagian kerangka STEM dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Kerangka STEM pada video animasi powtoon

d. Pengantar Materi

Pengantar materi bertujuan untuk mempermudah peserta didik mengingat kembali pola pewarisan sifat hukum mendel



Gambar 4.4 Pengantar Materi

e. Uraian materi Ajar

Bagian ini memuat materi pola pewarisan sifat hukum mendel secara terperinci: hukum mendel I, Tipe-tipe persilangan dan hukum mendel II.



Gambar 4.5 Pola Pewarisan Sifat Hukum Mendel I



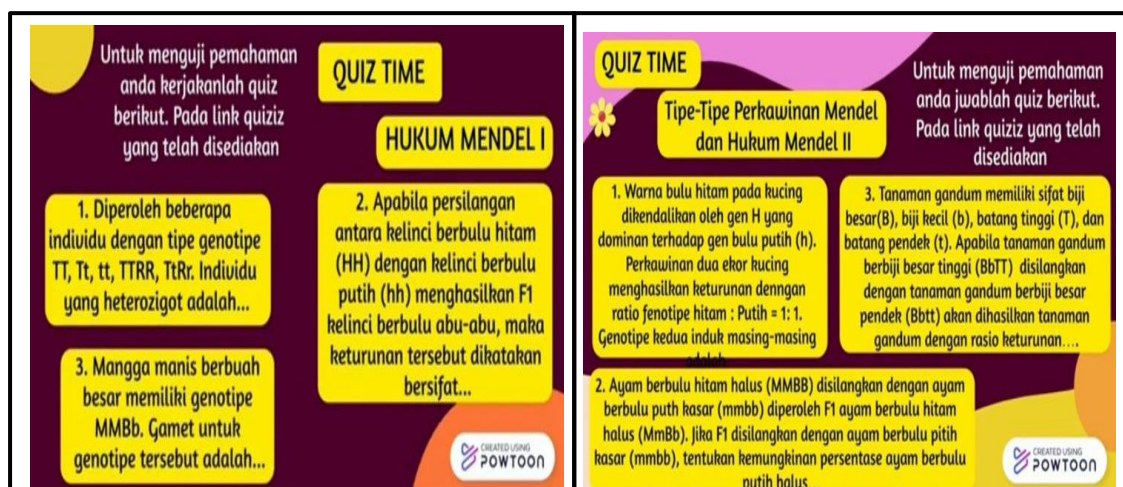
Gambar 4.6 Tipe-tipe perkawinan percobaan mendel



Gambar 4.7 Pola Pewarisan Sifat Hukum Mendel II

f. Quiz

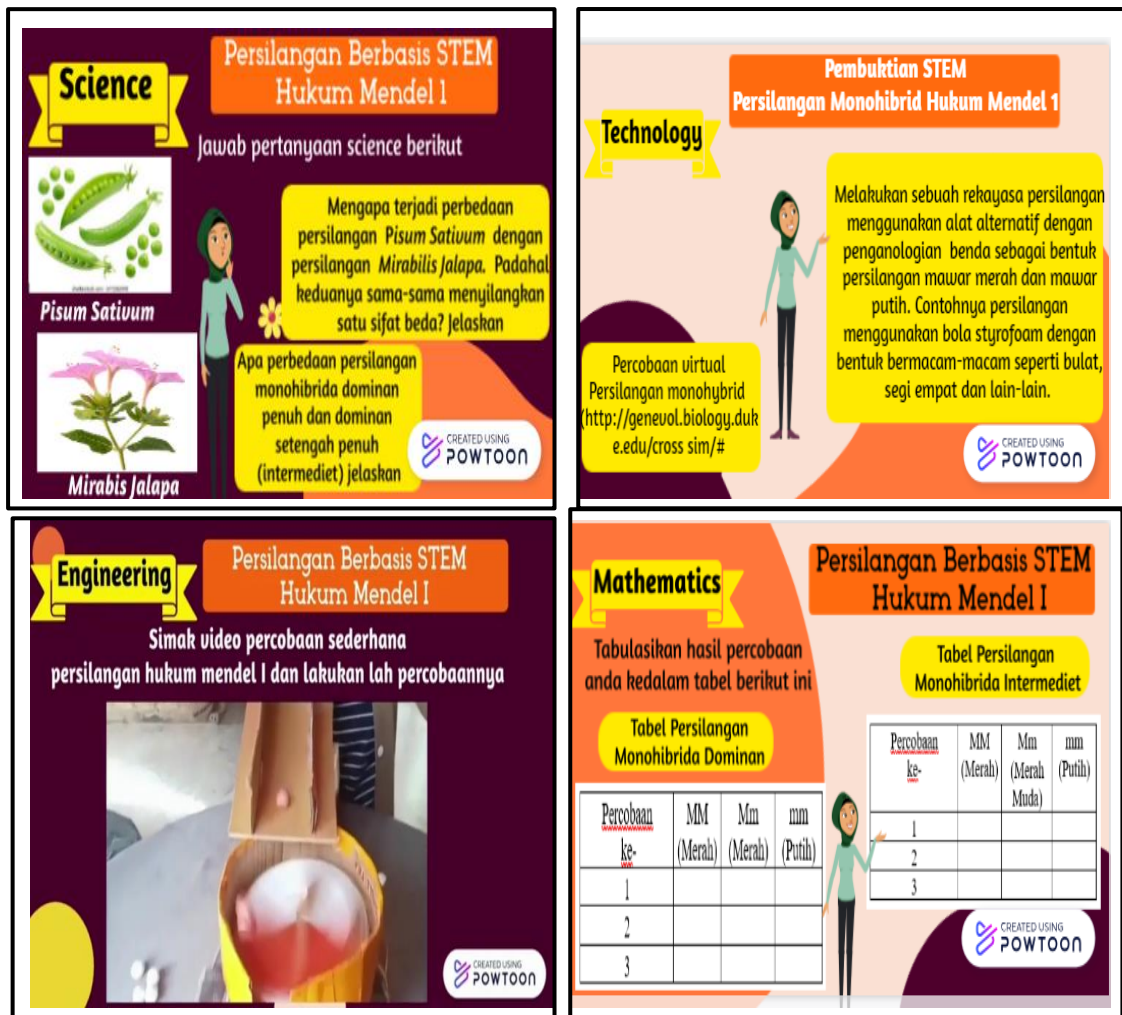
Bagian ini berisi soal kuis berupa quiz essay berjumlah 5 soal yang dikerjakan peserta didik secara berkelompok melalui quiziz.



Gambar 4.8 Quiz Hukum Mendel I dan Hukum Mendel II

g. Pembuktian STEM Pada Materi Pola Pewarisan Sifat Hukum Mendel

Uraian materi pada video animasi *powtoon* disajikan sesuai dengan kerangka STEM pada uraian materi dilengkapi dengan gambar, video, audio, quiz



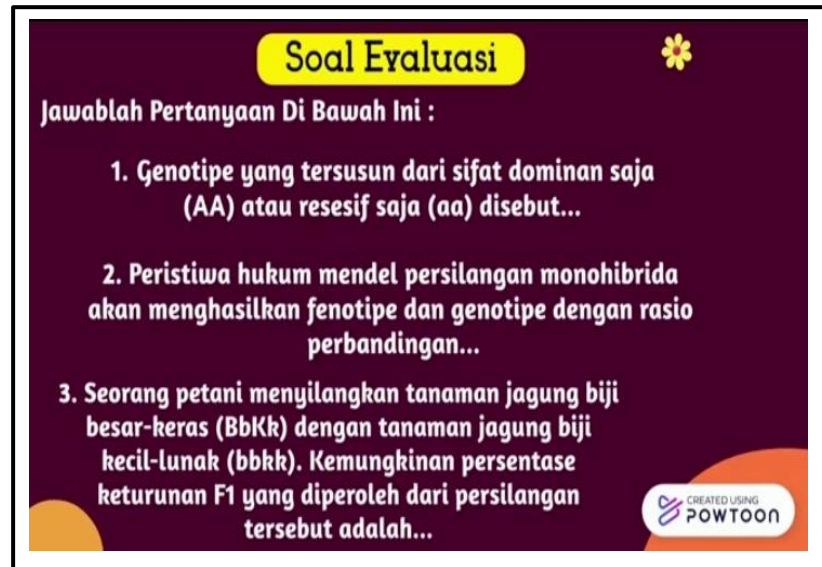
Gambar 4.9 Materi video animasi powtoon Berbasis STEM

Halaman materi disusun berdasarkan keterkaitan materi dengan unsur STEM.

1. *Science* (sains): Unsur sains ini disajikan dengan mengaitkan contoh pada kehidupan untuk ditemukan konsep/materi oleh peserta didik.
2. *Technology* (teknologi) : Berupa alat bantu seperti, Quiz. Teknologi, contohnya website simulasi persilangan, terdapat teknologi yang berkaitan dengan materi.
3. *Engineering* (Teknik/Rekayasa) : Pembuatan alat rekayasa persilangan dengan alat sederhana dan penjelasan cara persilangannya.
4. *Mathematics* (Matematika): Rumus operasi hitung bilangan berpangkat menghitung jumlah gamet, menghitung perbandingan fenotipe dan geotipe F1 F2.

h. Evaluasi

Bagian ini berisi soal untuk menguji pemahaman akhir peserta didik dari semua materi yang telah dipelajari pada video animasi *powtoon* berbasis STEM. Soal disajikan bentuk essay berjumlah 5 soal yang dikerjakan peserta didik melalui quiziz.



Gambar 4.10 Evaluasi video animasi Powtoon Berbasis STEM

i. Bagian Penutup

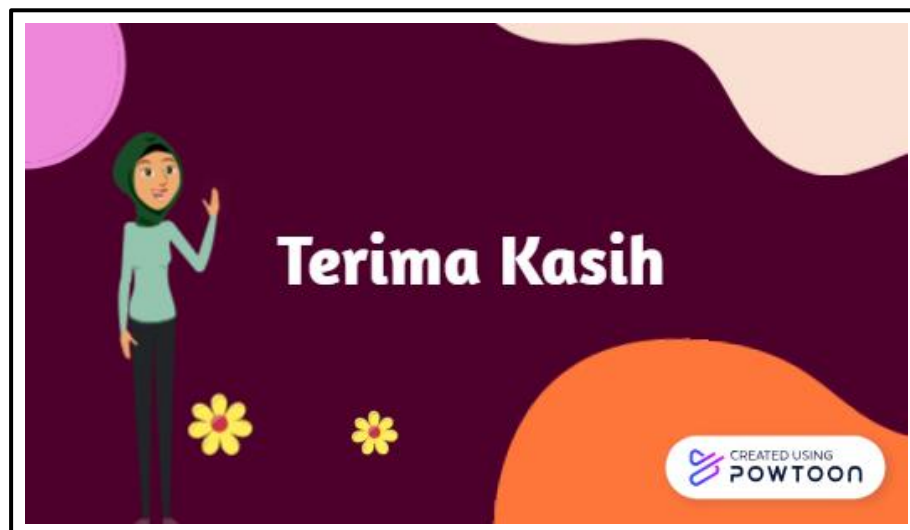
Bagian penutup merupakan akhir video berisi profil pengembang, profil dosen pembimbing dan karakter animasi yang mengucapkan kalimat berisi ucapan terima kasih kepada penonton video dapat dilihat pada gambar 4.11, 4.12 dan 4. 13



Gambar 4.11 Profil Pengembang



Gambar 4.12 Profil Dosen Pembimbing



Gambar 4.13 Bagian Penutup

2. Menyusun Tujuan Kinerja

Tujuan pembuatan media pembelajaran untuk membantu peserta didik mengatasi kesulitan dalam memahami pola pewarisan sifat hukum mendel dan meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran agar semua tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tujuan kinerjanya yang ingin dicapai sebagai berikut :

- Peserta didik mampu mengidentifikasi istilah-istilah pewarisan sifat seperti parental, filial, gamet, alel, genotipe, fenotipe, homozigot dan heterozigot.

- b. Peserta didik mampu menjelaskan pola pewarisan sifat hukum mendel.
- c. Peserta didik mampu menerapkan pola pewarisan sifat hukum mendel monohibrid, dihibrid, perkawinan *backcross*, *testcross*, respirok dan intermediet.
- d. Peserta didik mampu menentukan peluang rasio genotipe maupun fenotipe dari persilangan monohibrid dan persilangan dihibrid.
- e. Peserta didik dapat mensimulasikan persilangan monohibrid dan dihibrid dengan alat bantu sederhana.

3. Menyusun Strategi Pengujian

Strategi pengujian dilakukan pengujian validitas video animasi *powtoon* berbasis STEM oleh ahli materi dan media. Jika video animasi *powtoon* berbasis STEM sudah layak digunakan, dilakukan uji coba penilaian guru biologi dan persepsi peserta didik untuk mendapatkan penilaian media yang dikembangkan. Selesai produk diujicobakan, kemudian dilakukan tahap implementasi, strategi pengujiannya adalah membuat item tes hasil belajar berupa (*pretest*) sebelum menggunakan media dan (*posttest*) setelah menggunakan media menggunakan 10 soal essay yang disusun dan disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang dicapai peserta didik melalui quiziz.

4.1.3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap *develop* (pengembangan) ialah tahapan ketiga model ADDIE dengan merealisasikan produk yang telah dirancang kemudian dilakukan validasi ahli materi dan ahli media hingga dinyatakan layak, untuk diujicobakan di lapangan. Hasil dari tahapan pengembangan adalah :

1. Mengembangkan Panduan Peserta Didik

Panduan peserta didik dikembangkan berupa petunjuk penggunaan media video animasi *powtoon* berbasis STEM dan penggunaan quiz. Selanjutnya dilakukan

pengembangan instrument penilaian peserta didik menilai media yang dikembangkan disertai dengan petunjuk pengisian instrumen tersebut.

2. Mengembangkan Panduan bagi Guru

Panduan guru mencakup persiapan sebelum menggunakan media, cara penggunaan media saat pembelajaran serta melakukan evaluasi. Selain itu, dilakukan pengembangan instrumen penilaian guru terhadap media yang dikembangkan disertai dengan petunjuk pengisian instrument penilaian tersebut.

3. Melakukan Revisi Formatif

Proses validasi produk dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi. Dan revisi produk hingga produk dinyatakan layak diujicobakan di lapangan. Hasil dari tahap ini yaitu :

a. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Produk media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang telah dikembangkan di validasi oleh ahli materi sebanyak 3 kali. Adapun hasil validasi materi didapatkan saran dan masukan untuk perbaikan produk. Hasil validasi ahli materi pada tabel 4.1 sebagai berikut:

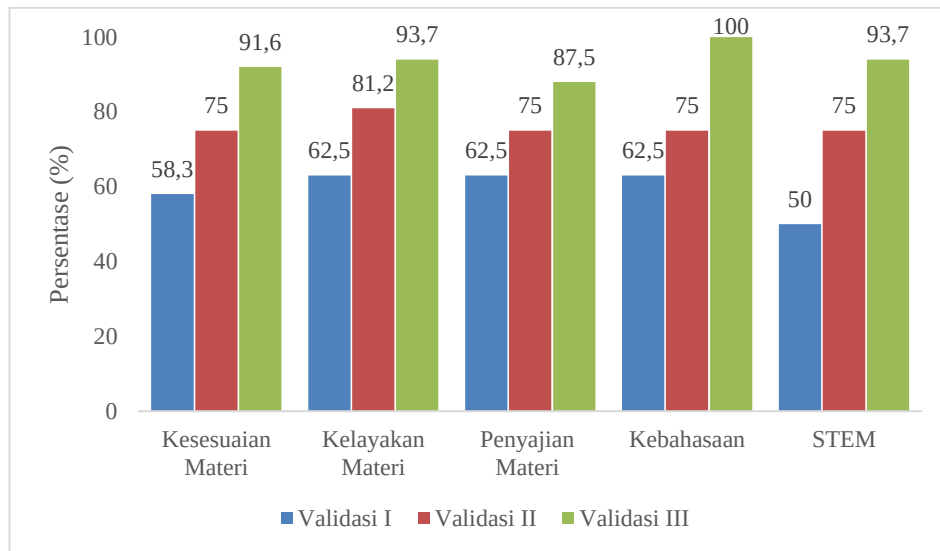
Tabel 4.1 Hasil Validasi Aspek Materi

Aspek	Deskriptor Penilaian	Skor Validasi Ke-		
		I	II	III
Kesesuaian materi dengan kurikulum	1. Materi dalam media video pembelajaran memenuhi kurikulum 2013.	2	3	3
	2. Materi dalam video pembelajaran memenuhi kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi peserta didik	3	3	4
	3. Materi dalam media video sesuai tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	2	3	4
	Rata-rata	7/12x100% = 58,3%	9/12x100% =75%	11/12x100% =91,6%

Kelayakan materi	4. Kejelasan penyajian materi pola pewarisan sifat hukum mendel dalam video	2	3	4
	5. Uraian materi pada video pembelajaran sesuai konsep pola pewarisan sifat hukum mendel	3	4	4
	6. Keutuhan materi pola pewarisan sifat hukum mendel dikembangkan media video pembelajaran	2	3	3
	7. Contoh soal memperjelas materi pola pewarisan sifat hukum Mendel	3	3	4
	Rata-rata	10/16x100% = 62,5%	13/16x100% = 81,25%	15/16 x100% = 93,75 %
Penyajian Materi	8. Materi pola pewarisan sifat hukum mendel dikembangkan dalam video pembelajaran dijabarkan sistematis	3	3	4
	9. Keakuratan materi pola pewarisan hukum mendel dikembangkan dalam media tidak miskonsepsi dan multitafsir	2	3	3
	Rata-rata	5/8x100% = 62,5%	6/8x100% = 75%	7/8x100% = 87,5%
Kebahasaan	10. Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran memenuhi kaidah bahasa Indonesia yang baku, mudah dipahami, efektif, dan komunikatif	2	3	4
	11. Bahasa yang digunakan dalam video pembelajaran pola pewarisan sifat hukum mendel mudah dipahami	3	3	4
	Rata-rata	5/8x100% = 62,5%	6/8x100% = 75%	8/8x100% = 100%
STEM	12. Isi video pembelajaran telah sesuai tujuan STEM mengaitkan materi dengan <i>science</i> atau terkait ilmu sains dan proses pembelajaran dimulai dengan pertanyaan permasalahan untuk dicarikan solusinya.	2	3	4
	13. Isi video pembelajaran sesuai tujuan STEM yaitu mengaitkan materi dengan <i>teknologi</i> menggunakan teknologi kehidupan sehari-hari.	2	3	3
	14. Isi video pembelajaran sesuai tujuan STEM mengaitkan	2	3	4

	dengan <i>engineering</i> memecahkan masalah.			
	15. Isi video pembelajaran sesuai STEM mengaitkan materi dengan <i>mathematics</i> terkait persilangan pola pewarisan hukum mendel	2	3	4
	Rata-rata	8/16x100% = 50%	12/16x100% = 75%	15/16 x100% = 93,75 %
Jumlah Skor Penilaian		35	45	56
Jumlah Skor Maksimum		60	60	60
Persentase Kualitas Produk video animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM		35/60x100% = 58,3%	46/60x100% = 76,6%	56/60x100% = 93,3 %
Kategori		Tidak Layak	Layak	Sangat Layak
Kesimpulan		Tidak layak diujicobakan dilapangan	Layak diujicobakan dengan revisi	Layak diujicobakan tanpa revisi

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai validasi materi dari validasi materi tahap I, tahap II dan tahap III, diketahui hasil validasi tahap I dengan persentase kualitas produk 58,3% kategori “tidak layak”. Oleh karena itu validator memberikan saran untuk dilakukan perbaikan terhadap produk. Setelah dilakukan perbaikan, maka dilakukan kembali validasi materi tahap II diperoleh persentase kualitas produk 76,6 % kategori “layak” dengan adanya revisi kembali sesuai masukan dari validator. Setelah dilakukan perbaikan, dilakukan validasi materi tahap III dan diperoleh persentase 93,3% kategori “sangat layak” dapat disimpulkan produk layak diujicobakan dari segi aspek materi tanpa adanya revisi. Grafik tahapan validasi dalam aspek materi, dapat dilihat pada gambar 4.14 sebagai berikut :



Gambar 4.14 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

b. Revisi Produk Oleh Ahli Materi

Saat proses validasi dilakukan validator memberi saran dan masukan memperbaiki produk, selanjutnya tahap revisi produk agar layak digunakan. Hasil revisi produk video animasi *powtoon* berbasis STEM tersaji dalam tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Saran dan Tindak Lanjut Validasi Materi

Validasi materi ke-		Tindak Lanjut
Validasi Materi I	1. Judul pembuktian STEM persilangan monohybrid hukum mendel I diganti persilangan berbasis STEM Mendel I meringkas pertanyaan <i>science</i> .	Sudah diperbaiki
	2. Perbaiki rumus menghitung macam gamet.	
	3. Pengurangan suara tidak banyak penjelasan tetapi ditambah gambar, teks serta menambahkan barcode	
	4. Judul bagian video terlalu tinggi	
	5. Perjelas gambar persilangan dominan penuh yaitu batang pendek dan batang tinggi	
	6. Memperbaiki tata letak gambar (<i>engineering</i>)	
	7. Durasi bagian <i>engineering</i> terlalu cepat	
Validasi Materi II	8. Menambahkan instuksi bagian <i>mathematics dan engineering</i> .	Sudah diperbaiki
	9. Penambahan kuis masing-masing materi	
	10. Bagian profil pengembang informasi formalitas	
	11. Bagian isi profil dosen pembimbing dilengkapi dengan Riwayat Pendidikan	

Berdasarkan saran pada tabel 4.2 berikut adalah hasil revisi pada produk :

1. Judul pembuktian STEM persilangan monohybrid diganti persilangan berbasis STEM Mendel I dan memperbesar font serta meringkas pertanyaan *science*.

Pembuktian STEM
Persilangan Monohibrid Hukum Mendel 1

Berpikir Science

Mengapa terjadi perbedaan persilangan *Pisum Sativum* dikenal monohibrida dominan penuh dengan persilangan *Mirabilis Jalapa* dikenal monohibrida dominan setengah penuh /intermedit. Padahal keduanya sama-sama menyilangkan satu sifat beda? Jelaskan

Apa perbedaan persilangan monohibrida dominan penuh dan dominan setengah penuh (intermediet) jelaskan

Pisum Sativum

Mirabilis Jalapa

CREATED USING POWTOON

(a) Sebelum Revisi

Science

Persilangan Berbasis STEM
Hukum Mendel 1

Jawab pertanyaan science berikut

Mengapa terjadi perbedaan persilangan *Pisum Sativum* dengan persilangan *Mirabilis Jalapa*. Padahal keduanya sama-sama menyilangkan satu sifat beda? Jelaskan

Apa perbedaan persilangan monohibrida dominan penuh dan dominan setengah penuh (intermediet) jelaskan

Pisum Sativum

Mirabilis Jalapa

CREATED USING POWTOON

(b) Sesudah Revisi

2. Perbaiki rumus menghitung macam gamet.

Menghitung Jumlah Gamet

2^n

2 = Macam Gamet
n = Banyak nya beda sifat (heterozigot)

Contoh
Genotipe AaBbCCDD

A — B — C — D
a — b — c — d

AaBbCCDD
 2^n
 $2^2 = 4$

CREATED USING POWTOON

(a) Sebelum Revisi

Menghitung Jumlah Gamet

2^n

2 = Macam Gamet
n = Banyak nya beda sifat (heterozigot)

Contoh
Genotipe AaBbCCDD

A — B — C — D
b — C — D
a — B — C — D
b — C — D

AaBbCCDD
 2^n
 $2^2 = 4$

CREATED USING POWTOON

(b) Sesudah Revisi

3. Pengurangan suara (tidak banyak penjelasan) ditambah gambar dan barcode

Istilah Pewarisan Hukum Mendel

Alel Pasangan gen dari dua kromosom homolog menempati lokus yang sama.

Genotip Susunan gen dalam kromosom

Homozigot Dominan : UU

Homozigot Resesif : uu

Heterizigot : Uu

Fenotip Sifat yang muncul dan dapat diamati (warna mata, warna bunga)

CREATED USING POWTOON

(a) Sebelum Revisi

Istilah Pewarisan Hukum Mendel

Alel Pasangan gen dari dua kromosom homolog menempati lokus yang sama.

Genotip Susunan gen dalam kromosom

Homozigot Dominan : UU

Homozigot Resesif : uu

Heterozigot : Uu

Fenotip Sifat yang muncul dan dapat diamati (warna mata, warna bunga)

CREATED USING POWTOON

(b) Sesudah Revisi

4. Judul bagian video terlalu tinggi

Persilangan Monohibrid Intermediet

P2 = Mm >< Mm
Merah Muda >< Merah Muda

G2 = M,m M,m

F2 =

	M	m
M	MM (Merah)	Mm (Merah Muda)
m	Mm (Merah Muda)	mm (Putih)

(a) Sebelum Revisi

Persilangan Monohibrid Intermediet

P2 = Mm >< Mm
Merah Muda >< Merah Muda

G2 = M,m M,m

F2 =

	M	m
M	MM (Merah)	Mm (Merah Muda)
m	Mm (Merah Muda)	mm (Putih)

(b) Sesudah Revisi

5. Perjelas gambar persilangan monohibrida dominan penuh

Persilangan Monohibrid Dominan Penuh

Persilangan tanaman batang tinggi (TT) dengan tanaman batang rendah (tt) menghasilkan tanaman batang tinggi (Tt). Tentukan rasio fenotipe dan genotipe pada F2nya.

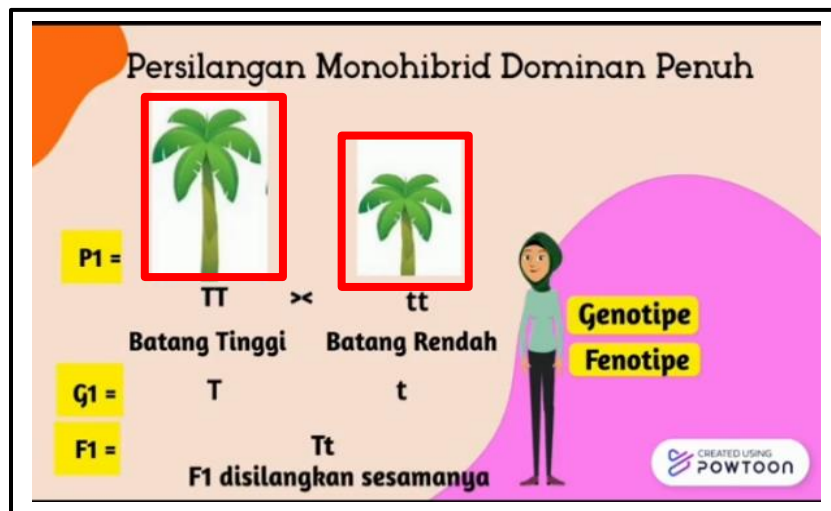
P1 = TT >< tt
Batang Tinggi Batang Pendek

G1 = T t

F1 = Tt
F1 disilangkan sesamanya

Genotipe
Fenotipe

(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi

6. Saran memperbaiki tata letak gambar pada bagian engineering.



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi.

7. .Bagian *technology* terlalu cepat, sehingga belum sempat terbaca



(a) Sebelum Revisi

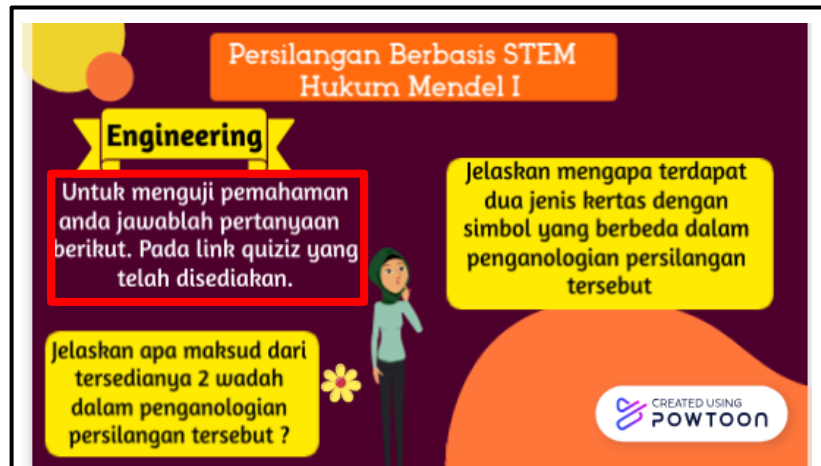


(b) Sesudah Revisi

8. Menambahkan instuksi pengerjaan quiz bagian *mathematics* dan *engineering*.

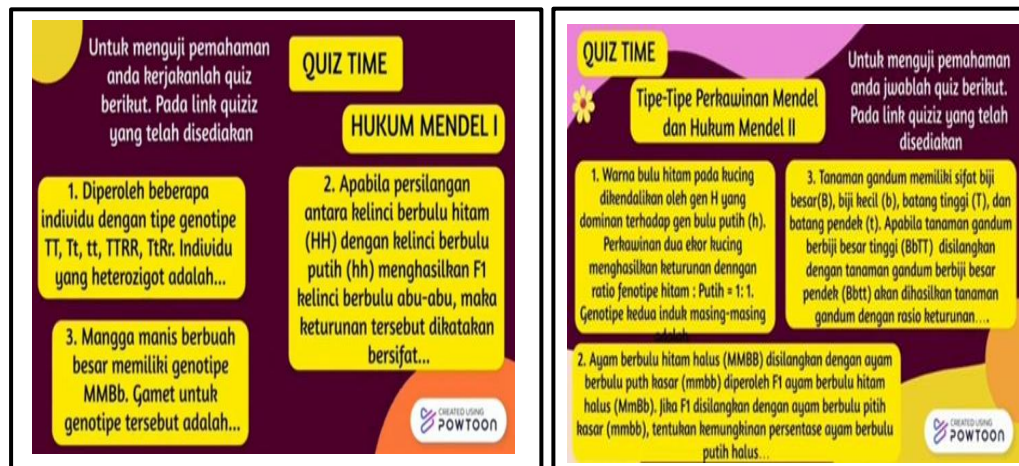


(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi.

9. Penambahan kuis masing-masing materi



Sesudah Revisi

10. Bagian isi profil pengembang dibuat informasi formalitas.



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi..

11. Bagian isi profil dosen pembimbing dilengkapi dengan Riwayat Pendidikan



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi

C. Validasi Produk Ahli Media

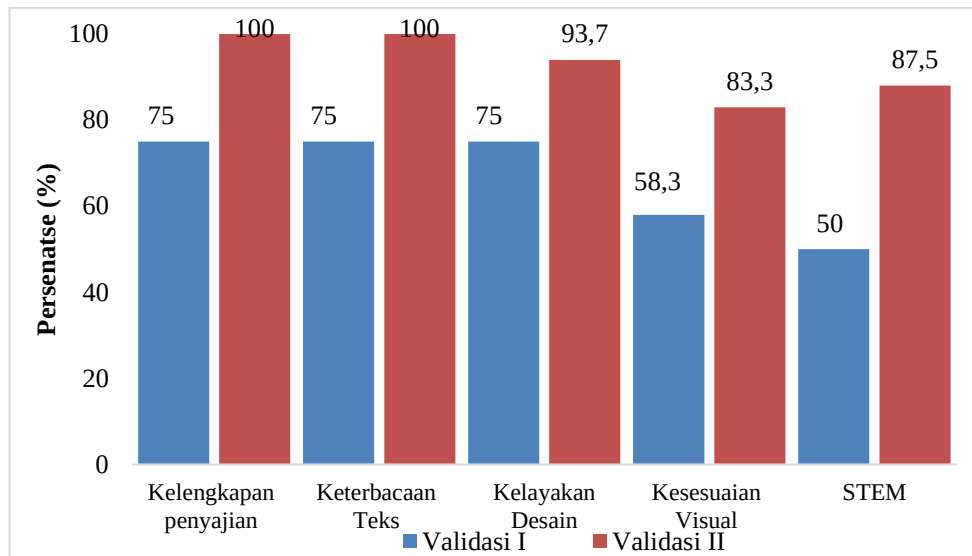
Media pembelajaran biologi video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang telah dikembangkan divalidasi oleh ahli media sebanyak 2 kali. Adapun hasil dari validasi media didapatkan saran dan komentar untuk perbaikan media disajikan pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Validasi Produk Oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skor Validasi ke-	
		I	II
Kelengkapan Penyajian	1. Kelengkapan sistematika penyajian media video pembelajaran dimulai dari pembukaan, isi, dan penutup	3	4
	Rata-rata	$\frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$	$\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$
Keterbacaan Teks	2. Jenis huruf pada teks di dalam media video pembelajaran jelas dan mudah dibaca	3	4
	3. Ukuran teks yang digunakan pada media video pembelajaran jelas dan mudah dibaca	3	4
	4. Kesesuaian ukuran teks/ jenis huruf sesuai dan mudah dibaca	3	4
	Rata-rata	$\frac{9}{12} \times 100\% = 75\%$	$\frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$
Kelayakan Desain	5. Ketepatan dan kesesuaian desain media video pembelajaran yang menarik	3	4
	6. Kesesuaian penggunaan audio dengan materi pada media video pembelajaran	3	4
	7. Kesesuaian Background dan warna tulisan media video pembelajaran	3	3
	8. Penyajian gambar dan warna background dalam video sesuai	3	4
	Rata-rata	$\frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$	$\frac{15}{16} \times 100\% = 93,7\%$
Kesesuaian Visual	9. Tata letak gambar, teks dan ilustrasi di dalam media video sudah sesuai	2	3
	10. Media video pembelajaran menggunakan ilustrasi gambar yang berhubungan dengan materi pola pewarisan hukum Mendel	2	3
	11. Penyajian media video pembelajaran dapat dengan aman dan mudah diakses	3	4
	Rata-rata	$\frac{7}{12} \times 100\% = 58,3\%$	$\frac{10}{12} \times 100\% = 83,3\%$
STEM	12. Isi video pembelajaran telah sesuai tujuan STEM mengaitkan materi dengan <i>science</i>	2	4

	atau terkait ilmu sains dan proses memulai pembelajaran dengan pertanyaan permasalahan untuk dicarikan solusinya.		
	13. Isi video pembelajaran sesuai tujuan STEM yaitu mengaitkan materi dengan <i>technology</i> terdapat keterampilan menggunakan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.	2	3
	14. Isi video pembelajaran sesuai tujuan STEM mengaitkan dengan <i>engineering</i> pembuktian sains untuk memecahkan masalah.	2	3
	15. Isi video pembelajaan sesuai STEM mengaitkan materi dengan <i>mathematics</i> terkait persilangan pola pewarisan hukum mendel	2	4
	Rata-rata	8/16x100% = 50 %	14/16x100% = 87,5 %
Jumlah skor penilaian		39	57
Jumlah skor maksimum		60	60
Persentase kualitas produk (%)		39/60 x 100 % = 65%	57/60 x 100 % = 95%
Kategori		Tidak Layak	Sangat Layak
Kesimpulan		Tidak Layak digunakan dengan revisi	Layak diguna kan tanpa revisi

Berdasarkan hasil validasi media tahap I, tahap II dapat dilihat pada tabel 4.3 diatas, maka dapat diketahui bahwa media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM pada validasi tahap I masih tidak layak untuk diujicobakan, dengan persentase kualitas produk yaitu 65% dengan kategori “tidak layak” oleh karena itu validator memberikan saran untuk dilakukan perbaikan kembali terhadap produk. Setelah dilakukan perbaikan maka dilakukan kembali validasi media pada tahap II dan diperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori “sangat layak” dan dengan kesimpulan produk layak untuk diujicobakan tanpa adanya revisi. Berikut adalah gambaran peningkatan hasil setiap tahapan validasi dalam aspek media berdasarkan indikator penilaiannya, dapat dilihat pada gambar 4.15 sebagai berikut :



Gambar 4.15 Grafik Hasil Validasi Ahli Media

d. Revisi Produk oleh Ahli Media

Hasil validasi media dilakukan oleh ahli media, didapatkan saran dan masukkan perbaikan produk dan selanjutnya dilakukan tahap revisi produk layak digunakan. Hasil saran dari validator media pada tabel 4.4 yaitu:

Tabel 4.4 Saran dan Tindak Lanjut Validasi Media

Validasi media ke-	Saran	Tindak Lanjut
Validasi Media Tahap I	1. Menambahkan variasi tulisan dan jenis font agar membedakan isi teks dan judul teks.	Telah diperbaiki
	2. Memperbesar gambar dan Memperjelas keterangan gambar	
	3. Perbaikan background video dengan kontras warna terang dan warna tidak terlalu banyak.	
	4. Penambahan soal kuis 3 soal menjadi 5 soal.	
	5. Ditambahkan gambar berkaitan <i>science</i> . Sehingga peserta didik terarah menjawab.	
	6. Mengubah dan memperbaiki <i>engineering</i> .	
	7. <i>Mathematics</i> ditambahkan pertanyaan mengenai (<i>engineering</i>)	

Berdasarkan saran pada tabel 4.4 berikut adalah hasil revisi pada produk :

1. Saran menambahkan variasi ukuran tulisan dan jenis font pada media pembelajaran



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi

2. Memperbesar gambar dan Memperjelas keterangan gambar



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi

3. Perbaiki background video dengan warna terang dan tidak terlalu banyak.

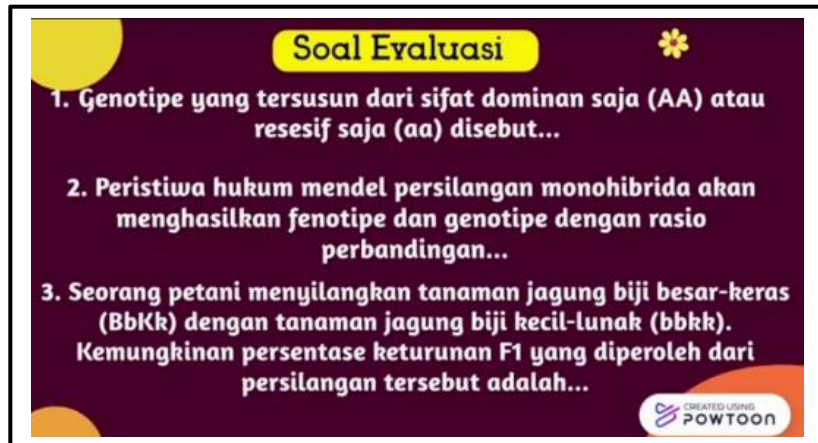


(a) Sebelum Revisi

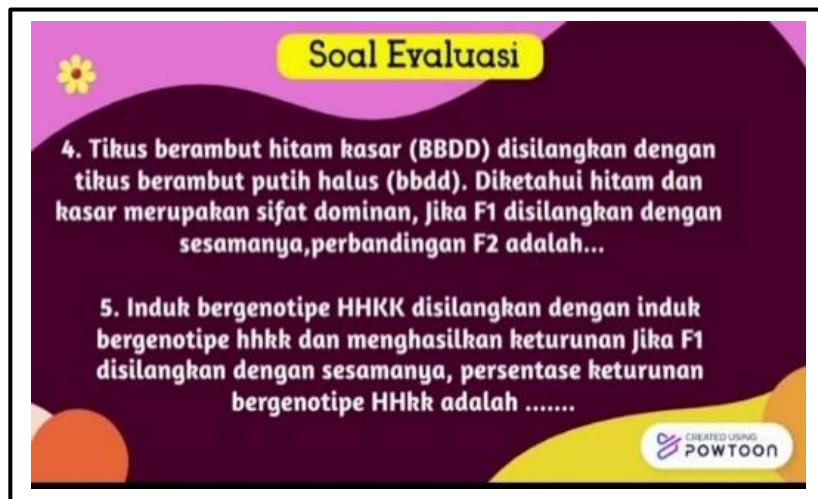


(b) Sesudah Revisi

4. Penambahan soal kuis dari 3 soal menjadi 5 soal

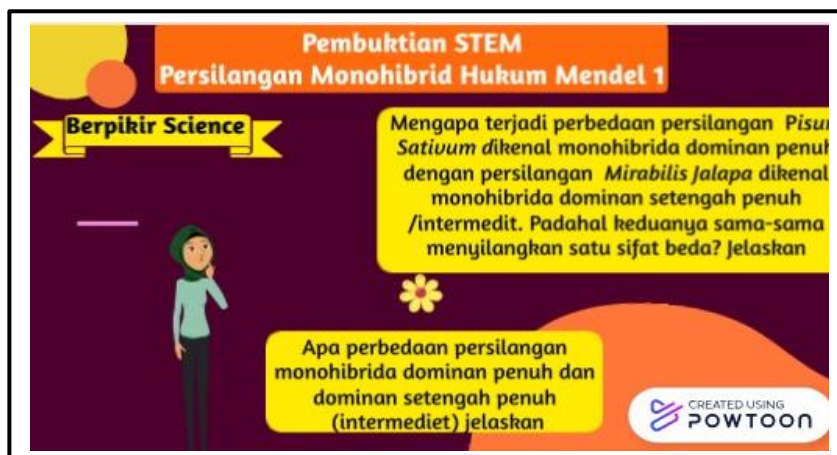


(a) Sebelum Revisi

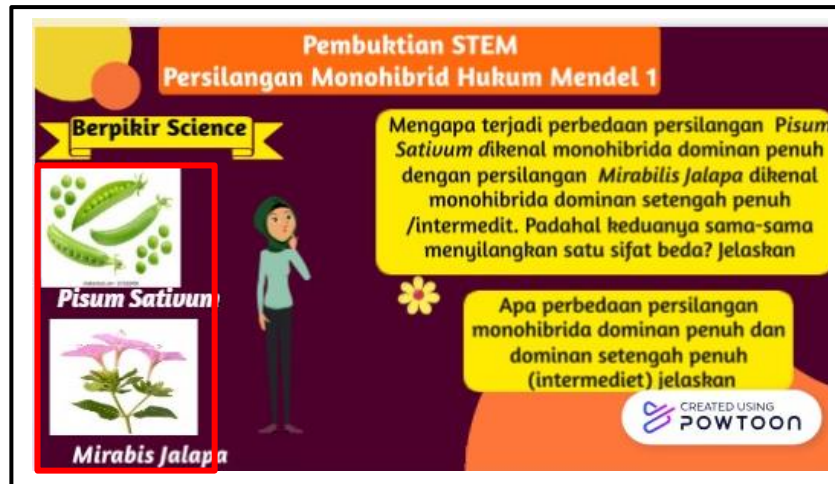


(b) Sesudah Revisi

5. Ditambahkan gambar berkaitan pertanyaan science. Sehingga peserta didik terarah dalam menjawab pertanyaan yang sesuai dengan pembahasan.

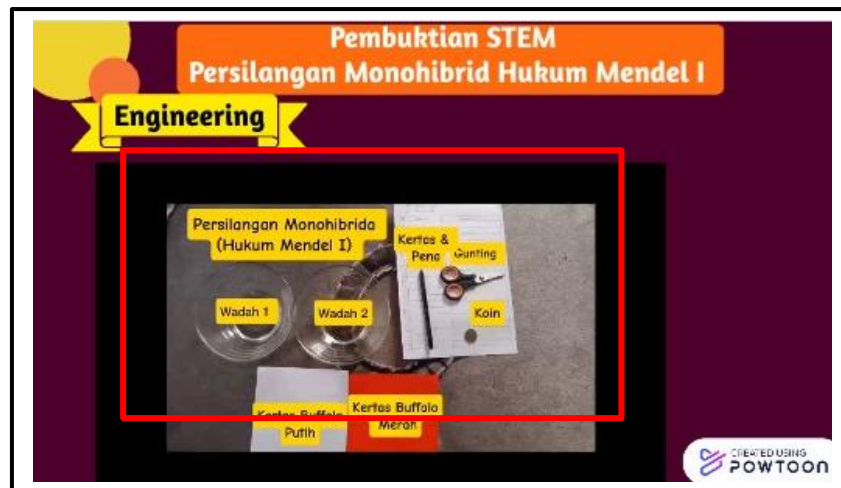


(a) sebelum Revisi.



(b) Sesudah Revisi

6. Mengubah dan memperbaiki *engineering* sesuaikan materi yang dibahas.



(a) Sebelum Revisi



(b) Sesudah Revisi

7. Bagian *Mathematics* ditambahkan pertanyaan mengenai hasil (*engineering*)

Pembuktian STEM
Persilangan Monohibrid Hukum Mendel I

Mathematics

Tabel Persilangan Monohibrida Dominan

Percobaan ke-	MM (Merah)	Mm (Merah)	mm (Putih)
1			
2			
3			

Tabel Persilangan Monohibrida Intermediet

Percobaan ke-	MM (Merah)	Mm (Merah Muda)	mm (Putih)
1			
2			
3			

CREATED USING
POWTOON

(a) Sebelum Revisi.

Pembuktian STEM
Persilangan Monohibrid Hukum Mendel I

Mathematics

1. Berapakah persentase dan perbandingan genotype dan fenotipe dari hasil persilangan monohybrid dominan ?

2. Berapakah persentase dan perbandingan genotype dan fenotipe dari hasil persilangan monohybrid intermediet ?

3. Apakah perbandingan genotype dan fenotipe dari hasil persilangan monohybrid dominan yang anda dapat telah sesuai dengan perbandingan pada percobaan mendel?

CREATED USING
POWTOON

(b) Sesudah Revisi

e. Uji Coba Produk

Tahap uji coba kelayakan produk dilakukan setelah media yang dikembangkan divalidasi ahli materi dan ahli media dan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan. Produk telah dinyatakan layak, selanjutnya diujicobakan kepada guru biologi dan peserta didik kelas XII IPA 2 SMAN 8 Batang Hari.

a. Penilaian Guru Bidang Studi Biologi

Produk video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel telah melalui tahap validasi oleh ahli media dan materi serta dinyatakan layak di uji cobakan selanjutnya meminta tanggapan dan penilaian dari 1

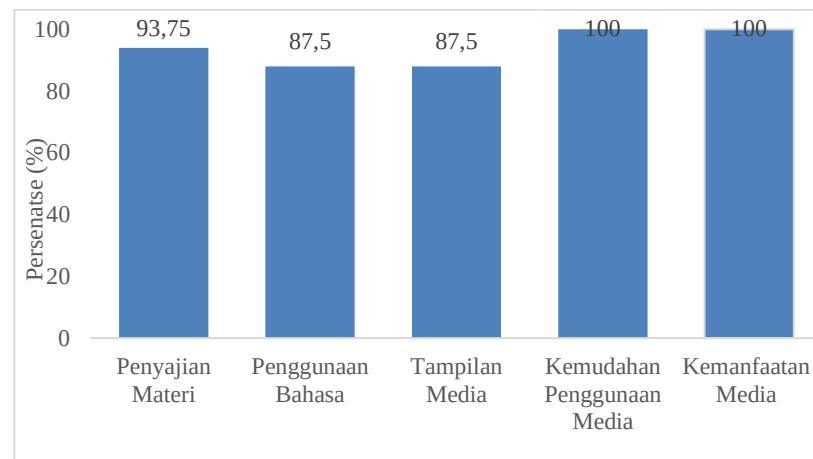
orang guru biologi kelas XII SMAN 8 Batang Hari yaitu Bapak M. Helmi, SP., S.Pd., M.Pd. Penilaian guru biologi dengan pemberian angket penilaian untuk mengetahui penilaian, pendapat, saran maupun komentar guru atas produk yang dikembangkan. Adapun hasil penilaian guru dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Guru Bidang Studi Biologi

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skor
Penyajian Materi	1. Materi yang disajikan video pembelajaran sesuai kurikulum 2013.	4
	2. Capaian pembelajaran yang tersaji telah tepat dengan isi media	4
	3. Tujuan Pembelajaran didalam media telah tepat.	3
	4. Materi yang disajikan didalam media jelas dan mudah di pahami	4
	Rata-rata	$15/16 \times 100\%$ = 93,75%
Pengunaan Bahasa	5. Kalimat yang digunakan didalam media sederhana atau mudah dipahami	3
	6. Bahasa yang digunakan didalam media menggunakan bahasa Indonesia yang benar dan baku	4
	Rata-rata	$7/8 \times 100\%$ = 87,5%
Tampilan Media	7. Tampilan dan desain media video pembelajaran menarik	3
	8. Gambar yang digunakan didalam media mendukung penjelasan teks dan materi	4
	9. Video yang digunakan didalam media dapat mendukung penjelasan teks/materi	3
	10. Ukuran dan jenis huruf (font) yang digunakan pada media memiliki keterbacaan yang jelas	4
	11. Audio yang digunakan didalam media dapat mendukung penjelasan teks/materi	3
	12. Komposisi warna selaras pada media menarik	4
	Rata-Rata	$21/24 \times 100\%$ = 87,5%
Kemudahan penggunaan media	13. Kemudahan dalam penggunaan media animasi Powtoon dapat digunakan dimana dan kapan saja	4
	Rata-rata	$4/4 \times 100\%$ = 100%
Kemanfaatan media	14. Pengintegrasian aspek <i>science, technology, engineering dan mathematics</i> (STEM) pada media membantu mengatasi kesulitan peserta didik memahami materi	4
	15. Pengintegrasian aspek <i>science, technology, engineering dan mathematics</i> (STEM) pada media dapat membangkitkan perhatian dan fokus belajar siswa dalam mempelajari materi	4
	Rata-rata	$8/8 \times 100\%$ =100%
Jumlah skor penilaian		55

Jumlah skor maksimum	60
Persentase kualitas produk (%)	$55/60 \times 100 \%$ = 91,6 %
Kategori	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan hasil persentase kualitas produk sebesar 91,6% dan termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Penilaian dari guru menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sudah bisa diuji cobakan kepada peserta didik untuk digunakan sebagai media pembelajaran tanpa adanya revisi. Adapun aspek penilaian oleh guru biologi tercantum pada gambar 4.16 sebagai berikut :



Gambar 4.16 Grafik Hasil Penilaian Guru Bidang Studi Biologi

b. Hasil Uji coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan pemberian angket kepada 8 peserta didik kelas XII IPA 2 SMAN 8 Batang Hari mempelajari materi pola pewarisan hukum mendel, peserta didik dipilih berdasarkan kemampuan akademis tinggi, sedang dan rendah. Angket diberikan kepada peserta didik terdiri 15 item pertanyaan dengan 4 aspek penilaian. Hasil uji coba kelompok kecil terhadap produk pada tabel 4.6 :

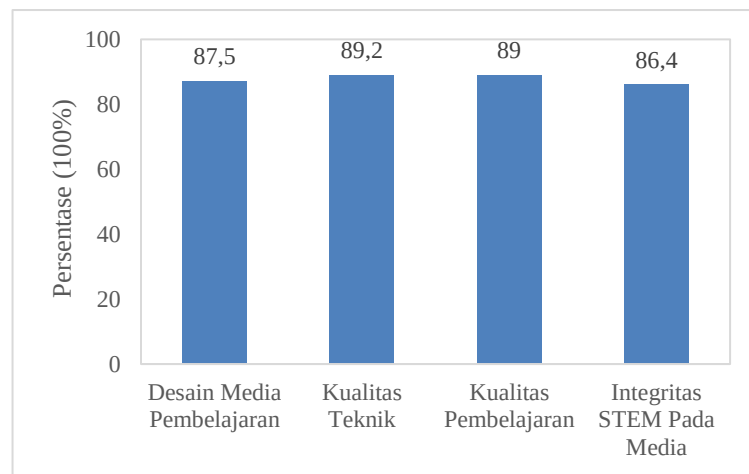
Tabel 4.6 Data Hasil Uji coba Kelompok Kecil

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skor
Desain Media Pembelajaran	1. Pembahasan materi pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dipaparkan secara jelas	28
	2. Pembahasan materi pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mudah dipahami	27

	3. Alur pembelajaran pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mudah dipahami	29
	Rata-rata	$84/96 \times 100\%$ $= 87,5\%$
Kualitas Teknik	4. Tampilan dan desain pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM menarik	27
	5. Quiz didalam video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat melatih pemahaman konsep	28
	6. Perpaduan warna pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM menarik	29
	7. Materi yang tersaji pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat dibaca secara jelas	30
	8. Audio yang disajikan dalam video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mendukung penjelasan materi	27
	9. Video dan gambar dapat mendukung memberikan penjelasan pada materi video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM	30
	10. Media video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat diakses dengan mudah melalui smartphone	29
	Rata-rata	$200/224 \times 100\%$ $= 89,2\%$
Kualitas Pembelajaran	11. Video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM memberikan kemudahan dalam pembelajaran	28
	12. Video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mendukung pembelajaran secara mandiri	29
	Rata-rata	$57/64 \times 100\%$ $= 89\%$
Integrasi STEM pada Media	13. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> mengatasi kesulitan peserta didik memahami materi	28
	14. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> dapat membangkitkan perhatian peserta didik	27
	15. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> meningkatkan fokus belajar	28
	Rata-rata	$83/96 \times 100\%$ $= 86,4\%$
Jumlah skor penilaian		424
Jumlah skor maksimum		480
Persentase kualitas produk (%)		$424/480 \times 100\%$ $= 88,3\%$
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.6 didapatkan hasil uji kelompok kecil peserta didik kelas XII IPA 2 SMAN 8 Batang Hari dengan skor 424 dan persentase kualitas produk sebesar 88,3% dikategorikan “sangat baik”. Sehingga dapat disimpulkan media

pembelajaran yang dikembangkan menarik dan membantu peserta didik memahami materi. Grafik hasil uji coba kelompok kecil dilihat pada gambar 4.17 berikut :



Gambar 4.17 Grafik Hasil Penilaian Uji coba Peserta Didik Kelompok Kecil

c. Uji coba Kelompok Besar

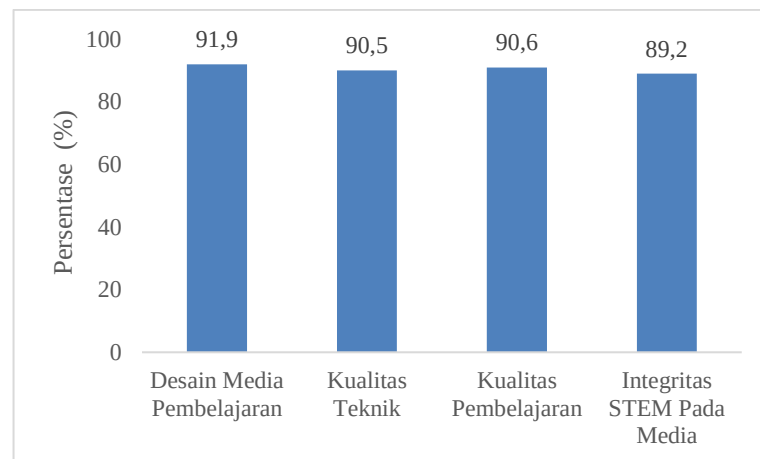
Hasil uji coba kelompok besar atas media yang dikembangkan didapatkan melalui pengisian angket persepsi peserta didik. Uji coba kelompok besar dilakukan 28 peserta didik kelas XII IPA 2 di SMA Negeri 8 Batang Hari. Peserta didik diberikan angket terdiri atas 15 pertanyaan dengan 4 aspek penilaian melalui *google form*. Adapun hasil uji coba kelompok besar pada tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skor
Desain Media Pembelajaran	1. Pembahasan materi pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dipaparkan secara jelas	104
	2. Pembahasan materi pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mudah dipahami	105
	3. Alur pembelajaran pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mudah dipahami	100
	Rata-rata	$309/336 \times 100 \%$ = 91,9%
Kualitas Teknik	4. Tampilan dan desain pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM menarik	99

	5. Quiz didalam video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat melatih pemahaman konsep	101
	6. Perpaduan warna pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM menarik	103
	7. Materi yang tersaji pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat dibaca secara jelas	102
	8. Audio yang disajikan dalam video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mendukung penjelasan materi	99
	9. Video dan gambar dapat mendukung memberikan penjelasan pada materi video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM	105
	10. Media video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM dapat diakses dengan mudah melalui smartphone	101
	Rata-rata	$710/784 \times 100 \%$ = 90,5 %
Kualitas Pembelajaran	11. Video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM memberikan kemudahan dalam pembelajaran	100
	12. Video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> berbasis STEM mendukung untuk pembelajaran secara mandiri	103
	Rata-rata	$203/224 \times 100 \%$ = 90,6%
Integrasi STEM pada Media	13. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> mengatasi kesulitan peserta didik memahami materi	100
	14. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> dapat membangkitkan perhatian peserta didik dalam mempelajari materi	99
	15. Pengintegrasian aspek STEM pada video pembelajaran animasi <i>powtoon</i> dapat meningkatkan fokus belajar dalam mempelajari materi	101
	Rata-rata	$300/336 \times 100 \%$ =89,2 %
Jumlah skor penilaian		1.522
Jumlah skor maksimum		1.680
Persentase kualitas produk (%)		$1.522/1.680 \times 100\%$ = 90,5%
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.7 didapatkan hasil uji kelompok besar berjumlah 28 peserta didik di kelas XII IPA 2 SMA Negeri 8 Batang hari yaitu dengan jumlah skor dan persentase kualitas produk sebesar 90,5% sehingga dikategorikan “sangat baik”. Hasil ini menunjukkan media pembelajaran video animasi telah memenuhi kebutuhan peserta didik. Grafik uji coba kelompok besar pada gambar 4.18 berikut:



Gambar 4.18 Grafik Hasil Penilaian Uji coba Peserta Didik Kelompok Besar

4.1.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap Implementasi untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan peneliti sedangkan data yang diperoleh untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan. Tahap implementasi merupakan tahapan penerapan produk yang telah dikembangkan yaitu video animasi *powtoon* berbasis STEM secara nyata dalam proses pembelajaran. Menurut Branch (2009:133) tahap implementasi terdiri persiapan guru, persiapan peserta didik dan hasil yang didapatkan adalah implementasi strategi.

Penelitian ini melakukan penerapan media dalam belajar kepada 36 peserta didik kelas XII IPA 2 SMAN 8 Batang Hari, sebanyak 3 kali pertemuan dengan RPP terlampir (Lampiran 3). Penerapan media untuk mengetahui keefektifan media yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui tes. Penerapan

memberikan *pretest* dan *posttest* (sebelum dan setelah) penggunaan media. Jumlah soal yang diberikan yaitu 10 soal essay. Berikut tahapan implementasi adalah :

1. Persiapan Guru

Sebelum menerapkan media didalam kelas, maka hal yang harus dipersiapkan ialah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dirancang sebanyak 3 pertemuan terlampir pada lampiran 3 dengan rincian bahwa tiap pertemuan akan dipelajari satu materi pembelajaran pada video animasi *powtoon* berbasis STEM oleh peserta didik .

2. Persiapan Peserta Didik

Tahap persiapan peserta didik pada penelitian ini adalah menyepakati jadwal pelaksanaan bersama guru, yaitu 3 kali pertemuan yaitu 31 Oktober 2024, 5 November 2024 dan 12 November 2024. Persiapan selanjutnya persiapan teknis, mengkondisikan seluruh peserta didik agar membawa smartphone pada jadwal yang ditetapkan.

a. Uji coba soal

Uji coba soal dilakukan kepada 35 peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 8 Batang Hari dengan membagikan soal sebanyak 10 butir soal essay menggunakan *quiziz* (lampiran 16). Soal tes yang telah melalui analisis uji prasyarat soal akan dijadikan soal *pretest* dan *posttest*. Berikut analisis soal terdiri uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

1. Uji Validitas Soal

Uji validitas dilakukan mengetahui soal tersebut valid atau tidak. Analisis validitas soal dalam penelitian ini menggunakan *SPSS* versi 23 (lampiran 20). Pada uji validitas, peneliti menggunakan rumus *Korelasi Product Moment* dibantu software *SPSS Statistic 23*. Hasil analisis uji validitas butir soal, dapat dilihat tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Validitas Soal Uji

No Soal	Signifikasi 1 %	Kategori
1	0,612	Valid
2	0,590	Valid
3	0,570	Valid
4	0,524	Valid
5	0,512	Valid
6	0,580	Valid
7	0,605	Valid
8	0,695	Valid
9	0,551	Valid
10	0,787	Valid

Berdasarkan hasil analisis uji validitas dilakukan terhadap 10 butir soal essay, dapat diketahui bahwa 10 butir soal tersebut termasuk kategori valid. Soal yang valid ini akan diuji reliabilitas.

2. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas berkaitan dengan konsisten dan stabilitas pada butir soal. Analisis uji reliabilitas soal dilakukan menggunakan *SPSS Statistics 23*. Hasil uji reliabilitas pada butir soal, dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil Uji Reliabilitas Soal

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.799	10

Hasil analisis uji reliabilitas soal yang terlihat pada tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa uji soal yang dilakukan terhadap 10 soal essay yang telah diujicobakan diperoleh reliabilitas dengan kategori tinggi.

3. Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya beda soal adalah menentukan mampu tidaknya suatu butir soal yang membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan peserta didik yang

berkemampuan rendah. Uji daya beda dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS versi 23. Hasil uji daya pembeda dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut :

Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

No Soal	Indeks Daya Pembeda Soal	Kategori
1	0,514	Baik
2	0,483	Baik
3	0,450	Baik
4	0,357	Cukup
5	0,375	Cukup
6	0,434	Baik
7	0,490	Baik
8	0,570	Baik
9	0,414	Baik
10	0,719	Baik

Berdasarkan tabel 4.10 yang merupakan hasil uji daya pembeda terhadap 10 butir soal essay, diketahui bahwa terdapat 8 butir soal dengan indeks daya pembeda termasuk dalam kategori baik, dan 2 butir soal dengan indeks daya pembeda termasuk ke dalam kategori cukup.

4. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Indeks kesukaran adalah suatu angka menunjukkan tingkat kesukaran tiap butir soal. Butir soal yang baik adalah butir soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Hasil uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut :

Tabel 4.11 Hasil Uji Kesukaran Soal

No Soal	Hasil perhitungan	Tingkat Kesukaran
1	0,79	Mudah
2	0,71	Mudah
3	0,69	Sedang
4	0,55	Sedang
5	0,60	Sedang
6	0,59	Sedang
7	0,60	Sedang
8	0,63	Sedang
9	0,62	Sedang
10	0,66	Sedang

Berdasarkan uji tingkat kesukaran soal yang dilakukan terhadap 10 butir soal essay, dapat diketahui bahwa 8 soal termasuk kategori sedang, dan 2 soal termasuk dalam kategori mudah. Sehingga ke 10 soal tersebut dapat digunakan sebagai alat ukur pemahaman evaluasi peserta didik.

3. Hasil Implementasi Strategi (Penggunaan Media pada Pembelajaran)

Pada pertemuan pertama, peneliti memulai pembelajaran seperti mengucapkan salam, berdo'a, memperkenalkan diri, mengecek kehadiran peserta didik serta menjelaskan tujuan pembelajaran. Peneliti memberikan *pretest* kepada peserta didik. Setelah mengerjakan *pretest*, dibagikan link video animasi *powtoon* melalui *whatsapp* untuk dipelajari dan dipahami secara mandiri oleh peserta didik. Setelah mempelajari video tersebut, peserta didik melakukan diskusi mengerjakan quiz dan lembar kerja STEM didalam video secara berkelompok mengerjakan berpikir *science*, *technology* mempersiapkan alat sederhana persilangan. Pada *engineering* peserta didik melakukan persilangan hukum mendel I menggunakan alat sederhana untuk membuktikan rasio persilangan, *mathematics* menghitung rasio fenotipe dan genotipe hasil percobaan yang dilakukan. Setelah melakukan STEM, kelompok mempresentasikan hasil dan kesimpulan percobaan telah dilakukan.

Pada pertemuan kedua, peneliti memulai pembelajaran mengucapkan salam, berdo'a, mengecek kehadiran peserta didik. Selanjutnya peserta didik mempelajari video animasi *powtoon* berbasis STEM pada kegiatan pembelajaran ke-2 secara mandiri. Kemudian kegiatan diskusi untuk mengerjakan quiz didalam video.

Pada pertemuan ketiga, peneliti memulai pembelajaran mengucapkan salam, berdo'a, mengecek kehadiran peserta didik. Selanjutnya peserta didik mempelajari video animasi *powtoon* berbasis STEM pada kegiatan pembelajaran ke-3 secara

mandiri. Setelah mempelajari video tersebut, peserta didik melakukan kegiatan diskusi mengerjakan quiz dan lembar kerja STEM secara berkelompok mengerjakan berpikir *science*, melaksanakan *technology* mempersiapkan alat sederhana persilangan. Pada *engineering* peserta didik melakukan persilangan hukum mendel II menggunakan alat sederhana untuk membuktikan persilangan, selanjutnya *mathematics* menghitung rasio fenotipe dan genotipe percobaan yang dilakukan. Setelah melakukan STEM, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaan dan kesimpulan percobaan. Akhir sesi pembelajaran, dilakukan *posttest* untuk mengukur hasil akhir setelah mempelajari video animasi *powtoon* berbasis STEM. Berikut hasil nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada tabel 4.12 berikut :

Tabel 4.12 Data Pretest dan Posttest

No	Responden	Pretest	Kategori	Posttest	Kategori
1	AP	60	Cukup	95	Sangat Tinggi
2	ARP	60	Cukup	65	Tinggi
3	AJM	35	Rendah	85	Sangat Tinggi
4	AIA	55	Cukup	90	Sangat Tinggi
5	AF	35	Rendah	80	Tinggi
6	AVP	45	Cukup	80	Sangat Tinggi
7	AM	45	Cukup	75	Sangat Tinggi
8	AF	50	Cukup	80	Tinggi
9	BAS	60	Cukup	90	Sangat Tinggi
10	BDA	60	Cukup	100	Sangat Tinggi
11	COR	75	Tinggi	90	Sangat Tinggi
12	DA	80	Tinggi	90	Sangat Tinggi
13	ESP	25	Tinggi	80	Sangat Tinggi
14	GT	20	Rendah	70	Sangat Tinggi
15	GAS	30	Rendah	90	Sangat Tinggi
16	GRP	30	Rendah	80	Tinggi
17	HAP	65	Tinggi	80	Tinggi
18	IL	70	Tinggi	95	Sangat Tinggi
19	J	65	Rendah	85	Tinggi
20	KP	35	Rendah	90	Sangat Tinggi
21	KA	40	Rendah	80	Tinggi
22	MR	20	Rendah	75	Tinggi
23	N	30	Rendah	90	Sangat Tinggi
24	NS	70	Tinggi	80	Sangat Tinggi
25	NK	35	Rendah	80	Tinggi
26	NK	40	Rendah	85	Sangat Tinggi

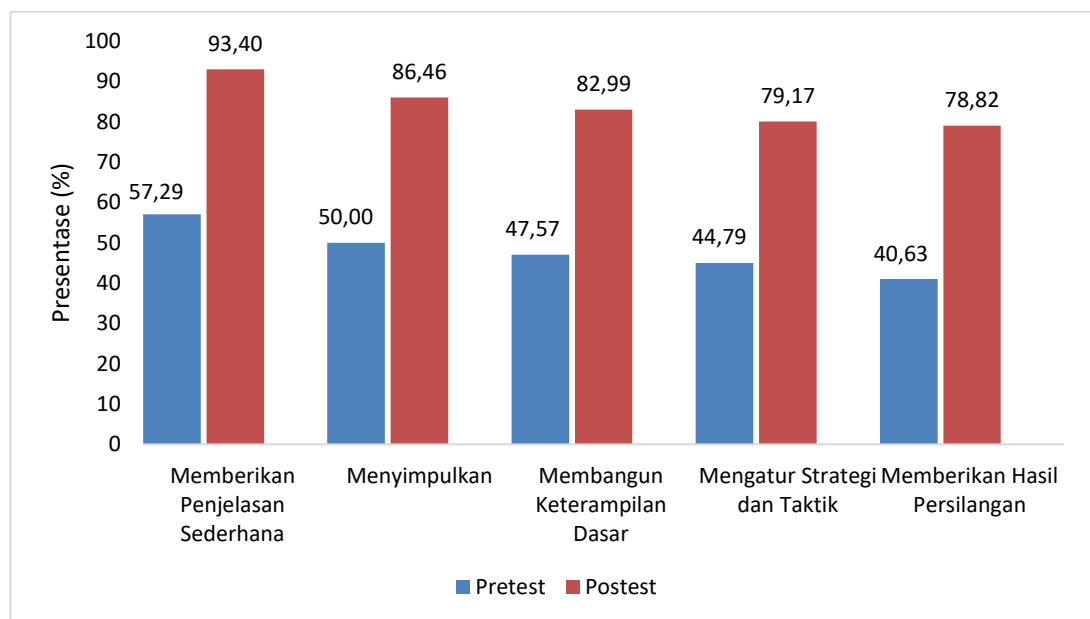
27	PA	65	Tinggi	80	Sangat Tinggi
28	RAR	65	Tinggi	75	Tinggi
29	RP	40	Rendah	90	Sangat Tinggi
30	RSA	60	Cukup	80	Sangat Tinggi
31	RIW	60	Cukup	100	Sangat Tinggi
32	RMM	35	Rendah	90	Sangat Tinggi
33	SA	45	Cukup	75	Sangat Tinggi
34	TW	35	Rendah	85	Sangat Tinggi
35	WDP	45	Cukup	85	Sangat Tinggi
36	ZAS	55	Cukup	90	Tinggi
		48,33	Cukup	84,16	Tinggi

Setelah penerapan media, Selanjutnya dilakukan pengolahan data hasil implementasi berupa data *pretest* dan *posttest* untuk mengukur keefektifan media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pengolahan data implementasi *pretest* dan *posttest* menggunakan *Microsoft excel* dan *SPSS 23*. Pengolahan data dilakukan uji-t dengan uji *paired sample T-test* dan uji N-gain. Uji *paired sample T-test* (Uji-t berpasangan) adalah metode pengujian data secara berpasangan artinya terdapat pengujian individu yang sama dengan dua perlakuan berbeda, Tujuannya mengetahui pengaruh signifikan dari dua perlakuan tersebut (Montolalu and Langi 2018:45). Uji N-gain dilakukan mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil penilaian indikator kemampuan hasil belajar peserta didik tersaji pada tabel 4.13 berikut :

Tabel 4.13 Hasil penilaian indikator hasil belajar peserta didik

Indikator hasil belajar	Pretest		Posttest	
	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	57,29	Rendah	93,40	Sangat Tinggi
Menyimpulkan (<i>inferensi</i>)	50,00	Rendah	86,46	Sangat Tinggi
Memberikan penjelasan lanjut (<i>clarification</i>)	47,57	Rendah	82,99	Tinggi
Mengatur Strategi dan taktik (<i>strategis dan tactics</i>)	44,79	Rendah	79,17	Sangat Tinggi
Menganalisis Hasil persilangan	40,63	Rendah	78,82	Tinggi
Jumlah	240,28		420,84	
Rata-rata	48,6	Rendah	84,2	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil rata-rata setiap indikator kemampuan hasil belajar peserta didik dapat diketahui bahwa aspek yang memiliki persentase paling tinggi pada *pretest* dan *posttest* yaitu pada indikator memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) dengan persentase sebesar 57,29% (rendah) pada *pretest* dan 93,40% (sangat tinggi) pada *posttest*. Indikator yang memiliki persentase rendah terdapat pada indikator memberikan menganalisis hasil persilangan dengan persentase sebesar 40,63% (rendah) pada *pretest* dan 78,82% (tinggi) pada *posttest*. Berdasarkan hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* terhadap hasil belajar diperoleh rata-rata *pretest* sebesar 48,6 kategori rendah dan rata-rata *posttest* sebesar 84,2 kategori sangat tinggi. Persentase hasil penilaian hasil belajar peserta didik tersaji pada gambar 4.19 berikut :



Gambar 4.19 Grafik Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil nilai *pretest* dan *posttest*, sebelum uji *paired sample T-test* dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak sebagai syarat untuk uji analisis *paired sample T-test*. Data hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* tersaji dalam tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.14 Hasil Uji Normalitas Data Selisih Pretest dan Posttest

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	,154	36	,031*	,956	36	,157
Posttest	,174	36	,008*	,949	36	,101
*This is lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Tabel 4.14 menunjukkan hasil uji normalitas data menggunakan metode *Shapiro Wilk*, berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan nilai signifikansi data selisih antara *pretest* dan *posttest* sebesar 0,157 dan 0,101 yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal karena nilai signifikansi selisih *pretest* dan *posttest* tersebut lebih besar dari 0,05 ($P > 0,05$). Hal ini sejalan dengan pernyataan Aritonang, Siagian, dan Pasaribu (2023) yang menyatakan bahwa apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 pada ($p > 0,05$) maka data dikatakan normal, sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 pada ($p < 0,05$) maka data dikatakan abnormal. Uji prasyarat terpenuhi, maka dilakukan *uji paired sample T-test*. Hasil dari *uji paired sample T-test* tersaji dalam tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Hasil Uji Paired Sample Statistics

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	48.3333	36	16.16875	2.69479
	Posttest	84.1667	36	7.88307	1.31385

Berdasarkan tabel 4.15 diketahui bahwa rata-rata *pretest* sebesar 48,33 dan rata rata *posttest* 84,16. Jadi, nilai rata-rata setelah diberikan perlakuan lebih tinggi dibanding sebelum diberikan perlakuan. Artinya, terjadi peningkatan hasil belajar dalam menggunakan media dalam pembelajaran. Untuk mengetahui apakah perbedaan terjadi . Hasil uji *paired sample T-test* dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut

Tabel 4.16 Hasil Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Test									
Paired Differences									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest- Posttest	- 35.83 333	16.01339	2.66890	-41.25148	-30.41518	- 13.4 26	35	.000

Berdasarkan tabel 4.16 diketahui nilai signifikansinya adalah 0,000 ($<0,005$).

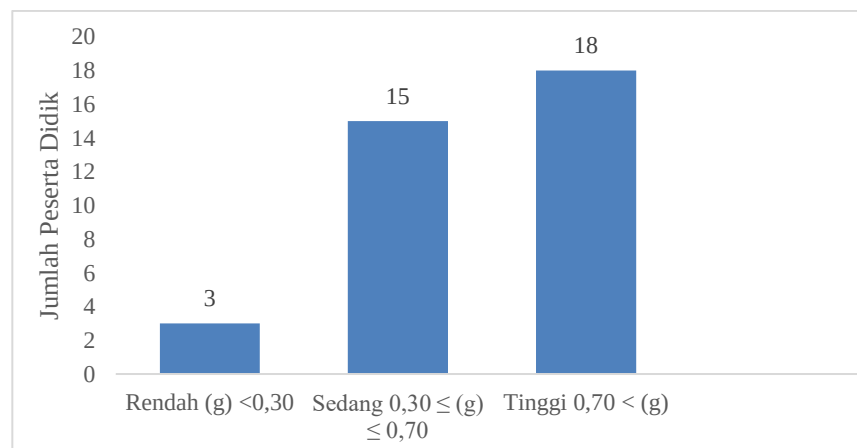
Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan setelah menggunakan media. Selanjutnya, dilakukan analisis N-gain untuk mengetahui tingkat peningkatan yang terjadi. Hasil N-gain skor pada tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17 Nilai Pretest dan Posttest (N-gain skor)

No	Responden	Pretest	Posttest	N-gain skor	Kategori
1	AP	60	95	0.87	Tinggi
2	ARP	60	65	0.12	Rendah
3	AJM	35	85	0.77	Tinggi
4	AIA	55	90	0.78	Tinggi
5	AF	35	80	0.69	Sedang
6	AVP	45	80	0.64	Sedang
7	AM	45	75	0.55	Sedang
8	AF	50	80	0.60	Sedang
9	BAS	60	90	0.75	Tinggi
10	BDA	60	100	1.00	Tinggi
11	COR	75	90	0.60	Sedang
12	DA	80	90	0.50	Sedang
13	ESP	25	80	0.73	Tinggi
14	GT	20	70	0.62	Sedang
15	GAS	30	90	0.86	Tinggi
16	GRP	30	80	0.71	Tinggi
17	HAP	65	80	0.43	Sedang
18	IL	70	95	0.83	Tinggi
19	J	65	85	0.57	Sedang
20	KP	35	90	0.85	Tinggi
21	KA	40	80	0.67	Sedang
22	MR	20	75	0.69	Sedang
23	N	30	90	0.86	Tinggi
24	NS	70	80	0.33	Rendah
25	NK	35	80	0.69	Sedang
26	NK	40	85	0.75	Tinggi
27	PA	65	80	0.43	Sedang

28	RAR	65	75	0.29	Rendah
29	RP	40	90	0.83	Tinggi
30	RSA	60	80	0.50	Sedang
31	RIW	60	100	1.00	Tinggi
32	RMM	35	90	0.85	Tinggi
33	SA	45	75	0.55	Sedang
34	TW	35	85	0.77	Tinggi
35	WDP	45	85	0.73	Tinggi
36	ZAS	55	90	0.78	Tinggi
	Rata-rata	48	84	0,67	Sedang

Berdasarkan tabel 4.17 dapat disimpulkan terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik sebesar 0,67 (kategori sedang) . Distribusi tingkat pencapaian hasil belajar peserta didik tersaji pada gambar 4.20 berikut :



Gambar 4.20 Grafik Distribusi Tingkat Capaian Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan gambar 4.20 diketahui bahwa dari 36 peserta didik, 18 peserta didik memiliki skor N-gain kategori tinggi, 15 peserta didik dengan skor N gain sedang, dan 3 peserta didik dengan skor N-gain rendah.

4.1.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi bertujuan untuk menilai atau mengevaluasi setiap tahapan yang telah dilalui serta mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh. Adapun hasil evaluasi yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan ini adalah:

1. Tahap *analyze*, pada tahap ini dilakukan proses validasi instrumen wawancara guru dan angket analisis kebutuhan peserta didik. Hasil wawancara dan angket analisis kebutuhan peserta didik dianalisis untuk mengetahui kebutuhan pengembangan video animasi *powtoon* berbasis STEM guna menunjang pembelajaran dan karakteristik media yang dibutuhkan peserta didik.
2. Tahap *design*, peneliti membuat soal-soal untuk *pretest* dan *posttest*, menentukan tim pengembangan, jadwal pengembangan, membuat *storyboard*, mengumpulkan materi, gambar yang akan digunakan dalam video animasi *powtoon*.
3. Tahap *development*, produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh validator materi dan media untuk mengetahui kelayakan produk sebelum diujicobakan. Dilanjutkan penilaian guru biologi agar mengetahui produk baik untuk diujicobakan kepada peserta didik, dilanjutkan ujicoba kelompok kecil dan besar untuk melihat kelayakan media pembelajaran *powtoon* berbasis STEM.
4. Tahap *implement*, peneliti mengevaluasi hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan signifikan, peningkatan sebesar 0,67 termasuk kategori “sedang” antara sebelum dan setelah penggunaan video animasi *powtoon* berbasis STEM.

4.2 Pembahasan

Media pembelajaran biologi video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel dikembangkan menggunakan model ADDIE terdiri dari *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implement* (pelaksanaan) dan *evaluation* (evaluasi). Tahapan pertama ADDIE yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap analisis yang meliputi memvalidasi kesenjangan kinerja (permasalahan yang ada), mengidentifikasi karakteristik peserta didik, menetapkan tujuan instruksional, dan analisis materi. Analisis ini bertujuan

untuk mengetahui keadaan dan kebutuhan peserta didik yang akan menjadi sasaran pengguna produk yang akan dikembangkan.

Tahap *analyze* (analisis) ditinjau dari permasalahan di sekolah. Informasi mengenai permasalahan di sekolah melalui wawancara guru biologi dan penyebaran angket peserta didik kelas XII SMAN 8 Batang Hari. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, beberapa permasalahan dalam pembelajaran biologi seperti perhatian dan minat peserta didik yang kurang, pembelajaran biologi masih jarang dikaitkan dengan teknologi sehingga media pembelajaran kurang bervariasi. Hasil angket peserta didik menunjukkan 19 peserta didik dengan persentase 36,5% memilih pola pewarisan sifat hukum mendel sebagai materi yang tergolong sulit untuk dipahami. Hal ini didukung hasil wawancara guru biologi menyatakan peserta didik belum mencapai ketuntasan materi pola pewarisan sifat hukum mendel ditandai 45% peserta didik yang mencapai KKM, sedangkan 55% belum mencapai KKM. Kesulitan disebabkan karena materi kompleks, bersifat abstrak, tidak semua konsep konkret dan mudah diamati, kurangnya integrasi materi dengan kehidupan, kesulitan memahami perhitungan persilangan, didominasi hafalan serta konsep dan istilah saling berhubungan.

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka dibutuhkan suatu media pembelajaran. Menurut Yudha (2019:233) penggunaan media pembelajaran dapat menjadi solusi mengatasi kesulitan belajar yang dialami peserta didik. Namun, Berdasarkan hasil wawancara guru biologi diketahui media yang digunakan masih terbatas *textbook*, LKS, *powerpoint*, video pembelajaran. bersumber dari *youtube*, terkadang PBL dan penjelasan materi secara langsung menggunakan papan tulis.

Berdasarkan hasil angket analisis karakteristik peserta didik kelas XII SMAN 8 Batang Hari menunjukkan 44,2 % sangat setuju dan 50 % setuju jika media berbasis

audio-visual dalam pembelajaran dapat memvisualisasikan berbagai fakta, keterampilan, konsep dan media harus menarik disertai ilustrasi, gambar, musik dan animasi yang bisa digunakan secara mandiri. Menurut Nurrita (2018:172) media yang menarik bagi peserta didik dapat menjadi sebuah rangsangan dalam pembelajaran, kehadiran media sangat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik, peserta didik tidak kehilangan fokus saat pembelajaran karena membuat informasi lebih menarik serta mempermudah guru memperjelas penyajian materi.

Berdasarkan hasil wawancara guru biologi diketahui bahwa guru biologi membutuhkan media pembelajaran dikemas sederhana untuk membantu peserta didik memahami materi dengan mudah serta tidak monoton untuk mengatasi permasalahan materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang kompleks. Solusi untuk permasalahan adalah mengembangkan media pembelajaran disesuaikan gaya belajar peserta didik mendukung peserta didik memahami materi melalui media pembelajaran audio-visual yaitu video animasi berkaitan teknologi karena melalui video animasi, suatu proses kompleks disajikan tahap demi tahap sehingga mudah dipahami, dikolaborasikan suara narasi, teks, gambar, dan musik membuat suasana pembelajaran menyenangkan (Surjono, 2017: 14). Maka dari itu peneliti mengembangkan media pembelajaran video animasi membantu proese belajar mengajar.

Salah satu media pembelajaran dengan software animasi online yang dapat digunakan yaitu *powtoon*, untuk presentasi sehingga dapat minimalisir rasa bosan selama proses pembelajaran dan membantu menjelaskan materi yang sulit dipahami. Pemilihan *powtoon* dikarenakan cukup mudah digunakan, disediakan fitur-fitur animasi yang menarik, efek transisi bergerak, gambar bagus berbagai macam warna, penambahan video dan music, tidak memakan biaya besar hanya membutuhkan laptop

terhubung internet, dapat mudah diakses, membuat pembelajaran lebih menarik, video yang ditampilkan tidak memakan waktu yang lama sehingga peserta didik tidak bosan tetapi antusias mengikuti proses pembelajaran dan membantu memahami materi.

Selain media pembelajaran, model pembelajaran juga memiliki peranan penting dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, video animasi *powtoon* ini dikembangkan dengan model pendekatan *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) suatu pendekatan yang berfokus menyelesaikan permasalahan didalam kehidupan dengan sistematis, melakukan observasi maupun uji coba, memanfaatkan teknologi, serta membangkitkan fokus belajar. Menurut (Sandi, 2021:580) pendekatan STEM cocok membekali peserta didik dalam menganalisis konteks pembelajaran karena bukan sekedar teori melainkan pembelajaran praktik secara langsung mengaitkan permasalahan dengan fenomena kehidupan sehingga lebih mampu memahami konsep, akan memiliki kreativitas dan rasa ingin tahu yang tinggi serta merangsang minat belajar peserta didik.

Penggunaan media pembelajaran harus didukung dengan fasilitas sekolah. Di SMA Negeri 8 Batang Hari terdapat proyektor, pengeras suara, *Wi-Fi* dan *smartphone* yang mendukung penggunaan media pembelajaran video animasi. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel dapat diakses oleh peserta didik dan guru karena sudah memiliki fasilitas yang baik di SMA Negeri 8 Batang Hari.

Tahapan kedua adalah tahapan perancangan meliputi penyusunan desain produk seperti rancangan *flowchart* dan *storyboard*, mengumpulkan buku dan jurnal sebagai referensi, dilanjutkan pembuatan rancangan awal produk disesuaikan tujuan pembelajaran yang dicapai selanjutnya penyusunan item tes kemampuan untuk

mengukur keefektifitas produk. Rancangan produk dilakukan membuat konsep materi yang sesuai dengan capaian pembelajaran, membuat materi menggunakan software *powtoon*, pada lembar materi menambahkan barcode. Selanjutnya menentukan gambar yang sesuai dengan materi, dilanjutkan menambahkan audio, link quiziz atau fitur lainnya. Setelah proses mengedit selesai, klik save kemudian klik publish dan hasil pengembangan disajikan dalam bentuk link *youtube*.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*Development*) yang meliputi kegiatan mengembangkan produk, setelah produk selesai dikembangkan, maka dilakukan uji kelayakan produk meliputi validasi materi dan validasi media. Komentar dan saran para validator akan dijadikan acuan untuk memperbaiki kualitas media yang dihasilkan sehingga dapat dikategorikan layak untuk diuji cobakan dilapangan. Validasi oleh validator materi dilaksanakan sebanyak tiga kali, sedangkan validasi media dilakukan sebanyak dua kali. Validasi materi yang dilakukan terdiri atas lima aspek penilaian yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum, kelayakan materi, penyajian materi, kebahasaan dan aspek STEM.

Berdasarkan hasil validasi materi tahap ke-1 didapatkan persentase kelayakan sebesar 58,3 % kategori "tidak layak". Lalu dilakukan revisi produk sesuai saran dan komentar yang diberikan validator yaitu terdapat beberapa indikator yang harus diperbaiki terkait penambahan materi. Setelah diperbaiki, selanjutnya dilakukan tahap validasi materi tahap ke-2 dan didapatkan persentase kelayakan produk sebesar 76,6% kategori "layak" dengan adanya revisi. Kemudian produk direvisi sesuai dengan saran yang diberikan validator. Selanjutnya dilakukan validasi materi tahap ke-3 dan persentase kualitas produk sebesar 93,3% kategori "sangat layak" dengan kesimpulan bahwa produk layak untuk digunakan atau diujicobakan dilapangan

Hasil ini diperoleh karena video animasi *powtoon* berbasis STEM yang dikembangkan memiliki penjelasan materi yang sistematis, kalimat mudah dipahami mengaitkan materi dengan realitas kehidupan. Selain itu, materi disajikan secara bervariasi memuat teks, gambar, audio sebagai pendukung penjelasan sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan mempermudah peserta didik memahami materi. Hal ini sejalan dengan pendapat Sumarsono (2019:5) yang menyatakan bahwa penggunaan media yang terdiri atas media audio, visual dan adanya fitur interaktif lain dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk memahami materi.

Selanjutnya dilakukan tahapan validasi ahli media sebanyak dua kali. Validasi media dilakukan terdiri atas lima aspek penilaian yaitu kelengkapan penyajian, keterbacaan teks, kelayakan desain, kesesuaian visual, dan aspek STEM. Berdasarkan hasil validasi media tahap ke-1, didapatkan persentase kualitas produk sebesar 65% kategori "tidak layak" dan dilakukan revisi produk sesuai saran dari validator media. Selanjutnya dilakukan tahap validasi media tahap ke-2 dan didapatkan persentase kualitas produk sebesar 95% kategori "sangat layak" dapat disimpulkan bahwa produk layak untuk diujicobakan di lapangan.

Hasil ini diperoleh karena media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM yang dikembangkan memberikan kepraktisan bagi peserta didik karena melalui gambar, audio, video dapat mendukung penjelasan materi. Selain itu, media didesain secara menarik dari segi tampilan, pemilihan warna, penempatan fitur, degradasi warna yang menambah kemenarikan media dapat merangsang perhatian peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Johar (2014:4) menyatakan media yang baik idealnya dapat memberikan kepraktisan dan kemudahan bagi peserta didik, baik dari segi pemahaman materi maupun operasional dalam hal penggunaannya.

Setelah media video animasi *powtoon* berbasis STEM dinyatakan layak oleh validator untuk diujicobakan di lapangan, selanjutnya ujicoba produk kepada guru biologi dan peserta didik kelas XII IPA 2 SMAN 8 Batang Hari. Uji coba guru biologi mengisi angket melalui lembar penilaian. Hasil penilaian guru terhadap media yang dikembangkan persentase sebesar 91,6% kategori "sangat baik". Penilaian guru menunjukkan tanggapan positif produk yang dikembangkan, sangat mudah diakses dan menghemat waktu dalam menyampaikan materi. Dari hasil penilaian guru diketahui bahwa animasi *powtoon* dapat diujicobakan kepada peserta didik.

Uji coba peserta didik dilakukan melalui dua tahapan, yaitu ujicoba kelompok kecil dan ujicoba kelompok besar dengan cara mengisi angket melalui *google form*. Hasil ujicoba kelompok kecil yang melibatkan 8 peserta didik diperoleh persentase sebesar 88,3 % dengan kategori "sangat baik". Persepsi peserta didik terhadap produk yang dikembangkan adalah media dan tampilannya menarik sehingga belajar menjadi menyenangkan, bahasa mudah dipahami, dilengkapi dengan berbagai fitur, menambah pengetahuan baru, dan membangkitkan semangat belajar. Oleh karena itu disimpulkan media pembelajaran yang dikembangkan menarik dan bermanfaat peserta didik dan membantu peserta didik memahami materi pembelajaran.

Hasil uji coba kelompok besar yang melibatkan 28 peserta didik diperoleh persentase penilaian sebesar 90,5% dengan kategori "sangat baik". Persepsi peserta didik terhadap produk yang dikembangkan adalah video animasi menarik, mudah dipahami karena didukung dengan soal, praktis serta mudah diakses di *smartphone*. Materi disajikan secara jelas dan dilengkapi dengan berbagai fitur yang lengkap disertai quiz yang langsung bisa mengoreksi benar atau salahnya jawaban peserta didik dan membangkitkan semangat belajar. Sehingga dapat disimpulkan media

pembelajaran yang dikembangkan menarik dan membantu peserta didik memahami materi dan dapat sudah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Menurut Kustandi & Darmawan (2020: 242) Video pembelajaran animasi *powtoon* berbasis STEM memberikan pengaruh positif terhadap semangat belajar peserta didik, mendorong dan meningkatkan motivasi. Video animasi *powtoon* berbasis STEM memiliki sifat memanipulasi waktu, peserta didik dapat mengamati penjelasan persilangan dan melakukan percobaan persilangan. Pembelajaran video membuat peserta didik lebih mengerti karena memaparkan materi dapat dilihat dan didengar. Oleh karena itu, media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM tepat digunakan pada materi pembelajaran.

Sebelum dilakukan tahapan implementasi produk, dilakukan penyebaran uji coba soal kepada 35 peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 8 Batang Hari. Soal-soal tersebut akan diuji terlebih dahulu sebelum dijadikan soal *pretest* dan *posttest*. Tujuannya untuk mengukur sejauh mana soal yang digunakan dalam tes dapat secara akurat mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji prasyarat soal terdiri uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran soal. Menurut Aritonang (2023:503) validitas soal mengacu sejauh mana soal-soal tersebut benar-benar mengukur konsep atau kemampuan yang diinginkan dan sejauh mana hasil tes tersebut dapat sebagai cerminan apa yang diukur. Hasil dari uji validitas, diperoleh semua soal terdiri dari 10 butir soal dan ke 10 soal diperoleh hasil kategori valid.

Setelah dilakukan uji validitas soal, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. Menurut Aritonang (2023:503) uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui hasil pengukuran tetap konsisten. Hasil uji reliabilitas yang berjumlah 10 butir soal memiliki tingkat reliabilitas tinggi, dengan *Cronbach's Alpha* 0,799. Soal yang telah

diuji reliabilitas, selanjutnya akan dilakukan uji daya pembeda soal terhadap 10 butir soal essay. diketahui bahwa terdapat 8 butir soal dengan indeks daya pembeda termasuk dalam kategori baik, dan 2 butir soal dengan indeks daya pembeda termasuk ke dalam kategori cukup. Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal. Hasil dari uji tingkat kesukaran soal diperoleh bahwa 8 soal memiliki tingkat kesukaran sedang dan 2 soal memiliki tingkat kesukaran mudah. Berdasarkan hasil uji coba soal tersebut, diketahui bahwa ke 10 soal tersebut digunakan soal *pretest* dan *posttest*.

Setelah dilakukan tahapan ujicoba soal dan diuji prasyarat dengan melakukan uji validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Selanjutnya tahap *implement* (pelaksanaan) dilakukan pembelajaran secara nyata didalam kelas video animasi *powtoon* berbasis STEM yang dikembangkan. Tahap ini dilaksanakan di kelas XII IPA 2 SMA Negeri 8 Batang Hari berjumlah 36 peserta didik. Tahapan implementasi dilakukan Pengumpulan data hasil kemampuan hasil belajar dengan pemberian tes awal dan tes akhir (*pretest* dan *posttest*) terdiri atas 10 soal essay untuk mengukur keefektivitas media yang dikembangkan. Tujuannya untuk mengetahui apakah video animasi *powtoon* berbasis STEM yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan dalam memahami materi.

Hasil pada tabel 4.13 menunjukkan nilai rata-rata setiap indikator kemampuan hasil belajar peserta didik dan berdasarkan hasil tersebut indikator yang memiliki persentase paling tinggi pada *pretest* dan *posttest* yaitu pada indikator memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) dengan persentase sebesar 57,29% (rendah) pada *pretest* dan 93,40% (sangat tinggi) pada *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan peserta didik sudah dapat memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan pada soal. Indikator yang memiliki persentase rendah terdapat pada

indicator menganalisis hasil persilangan dengan persentase sebesar 40,63% (rendah) pada *pretest* dan 78,82% (tinggi) pada *posttest*. Dari hasil ini menunjukkan tidak sedikit peserta didik masih belum bisa memberikan penjelasan lanjut terhadap soal yang disajikan. Berdasarkan hasil belajar peserta didik tersebut, didapatkan hasil rata-rata kemampuan pada *pretest* sebesar 48,6 dengan kategori rendah dan hasil rata-rata *posttest* sebesar 84,2 dengan kategori sangat tinggi.

Data *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan uji prasyarat yaitu dengan melakukan uji normalitas dan uji *Paired sample T-test*, sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan didapatkan hasil bahwa dapat terdistribusi normal dengan nilai signifikansi data selisih antara *pretest* dan *posttest* menggunakan *shapiro wilk* sebesar 0,157 dan 0,101 yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi data selisih *pretest* dan *posttest* lebih besar dari 0,05 artinya data terdistribusi normal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Aritonang (2023:55) yang menyatakan bahwa jika nilai signifikansi lebih besar 0,05 pada ($p > 0,05$) maka data dikatakan normal, sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 pada ($p < 0,05$) data dikatakan tidak normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *shapiro wilk* karena umumnya uji ini digunakan untuk sampel yang memiliki jumlah kecil (Ismail, 2022:263). Sampel pada penelitian ini berjumlah 36 peserta didik.

Selanjutnya dilakukan uji *paired sample T-test*. didapatkan nilai signifikasinya sebesar 0,000 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah menggunakan video animasi *powtoon* berbasis STEM. Selanjutnya, hasil uji *N-Gain* skor diperoleh rata-rata sebesar 0,67 yang termasuk dalam kategori sedang. Artinya terdapat pengaruh media video animasi *powtoon* terhadap hasil belajar peserta didik dengan tingkat efektivitas sedang. Hal ini sejalan

penelitian Peprizal & Syah (2020:463) menyatakan media pembelajaran yang telah dikembangkan dikatakan efektif apabila nilai *N-Gain* score minimal pada kategori sedang, karena kemampuan kognitif memahami materi tidak dapat meningkat secara drastis hanya satu kali pertemuan, dapat meningkat apabila dilakukan terus menerus.

Hasil dari *N-Gain* score yang diperoleh termasuk dalam kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa video animasi *powtoon* berbasis STEM efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini didukung penelitian Hurrahma & Sylvia (2022:21) bahwa peningkatan kemampuan kognitif peserta didik terjadi karena adanya pengalaman belajar yang bermakna, karena peserta didik menggunakan video animasi *powtoon* berbasis STEM yang berisikan materi pembelajaran, selain itu terdapat fitur seperti adanya quiz dan simulasi persilangan, audio, serta video dikembangkan berdasarkan unsur STEM sehingga memberi pengetahuan dan pengalaman baru yang bermakna dan menyebabkan hasil belajar yang didapatkan peserta didik meningkat.

Tahap terakhir yaitu *evaluate* (evaluasi), yang terdiri dari evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan dengan mengevaluasi pada setiap tahapan ADDIE. Pada tahap analisis, evaluasi yang dilakukan adalah revisi instrumen wawancara guru dan angket analisis kebutuhan peserta didik. Pada tahap *design*, terjadi beberapa perubahan pada *storyboard* pada beberapa aspek materi yang disajikan, aspek materi berdasarkan pendekatan STEM dan revisi soal-soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, pada tahap *development*, evaluasi formatif dilakukan melalui uji kelayakan produk oleh validator materi dan validator media sebelum diujicobakan, serta ujicoba produk untuk mendapatkan persepsi guru biologi dan peserta didik. Setelah itu, dilakukan evaluasi sumatif yang merupakan evaluasi secara keseluruhan setelah serangkaian proses pengembangan produk

dilaksanakan. Tahap evaluasi sumatif untuk mengukur keefektifan produk melalui nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan hasil belajar peserta didik dengan menghitung peningkatan *N-Gain score*. Proses ini dilakukan agar peneliti dapat mengembangkan produk yang lebih baik.

Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dari media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang telah dikembangkan. Adapun kelebihanannya yaitu :

1. Materi dalam video animasi *powtoon* berbasis STEM dijadikan sebagai sumber belajar bagi peserta didik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar bagi guru.
2. Video ini berisi materi yang dilengkapi dengan gambar, teks, animasi, suara, musik, *sound effect*, dan berisi informasi.
3. Bersifat fleksibel sehingga peserta didik dapat menggunakan media tanpa mudah dan praktis melalui platform *YouTube* tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk mengaksesnya. Dengan demikian, media yang dikembangkan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri dan meningkatkan hasil belajar
4. Video pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengalaman terhadap perkembangan teknologi bagi pengguna.

Adapun kekurangan media pembelajaran video animasi *powtoon* berbasis STEM materi pola pewarisan sifat hukum mendel yang dikembangkan adalah:

1. Media yang dikembangkan hanya mencakup materi pola pewarisan sifat hukum mendel I dan hukum mendel II. sehingga perlu dikembangkan pada materi lainnya sesuai kebutuhan pembelajaran.
2. Video pembelajaran bersifat online dan hanya bisa digunakan secara offline apabila telah terunduh.